

PT#V/4/2015

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/4/2015

19.5.2015

IDENTITA

Program zkoušení způsobilosti

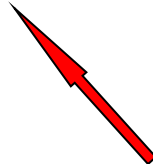
Název Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě
Označení PT#V/4/2014
Vydáno dne 19.5.2014

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
 - 22. - 25. září 2015
- **Kurzy na SZÚ**
 - termíny podle zájmu a domluvy
 - základy mikroskopického rozboru vody (
 - mikroskopické stanovení sinic
 - cena – 1,5 dne (2000 Kč + DPH)
 - účastníků (až 6)

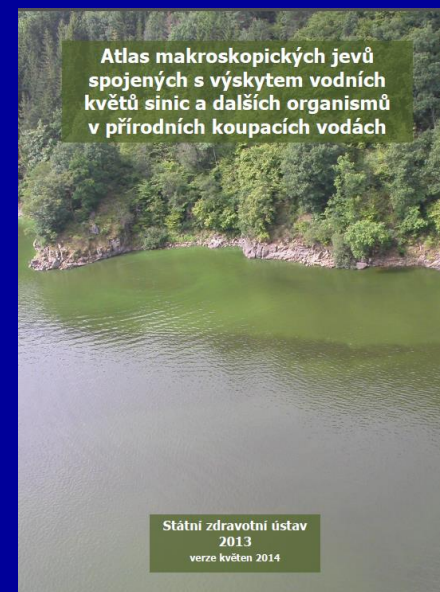
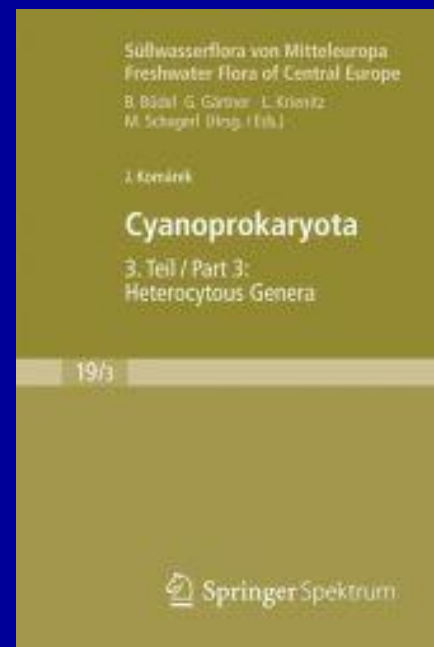
Každoroční determinační kurzy

- 1.-4.6.2015
- zámek Bartošovice
- v Poodří)



Publikace

- Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/3: Cyanoprokaryota - Jiri Komarek
- Atlas makroskopických jevů spojených s výskytem vodních květů sinic a dalších organismů v přírodních koupacích vodách Autoři Petr Pummann, Jindřich Duras
 - volně ke stažení na <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/koupaliste-metody>



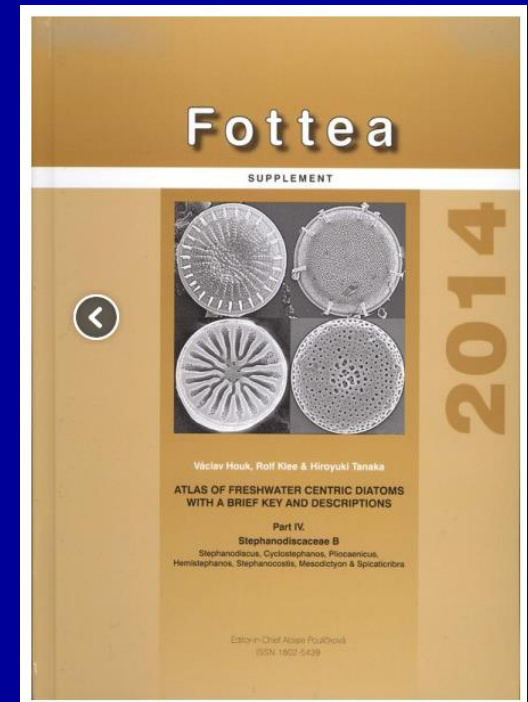
HOUK, V.; KLEE, R. & TANAKA, H. (2014)

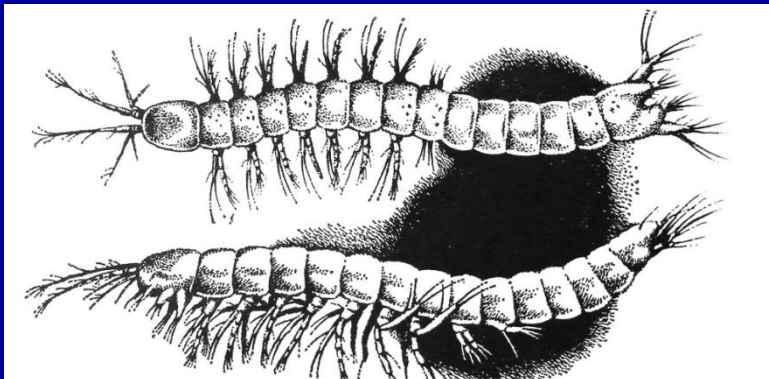
Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions

Part IV. Stephanodiscaceae B Stephanodiscus, Cyclostephanos, Pliocaenicus, Hemistephanos, Stephanocostis, Mesodictyon & Spicaticribra.

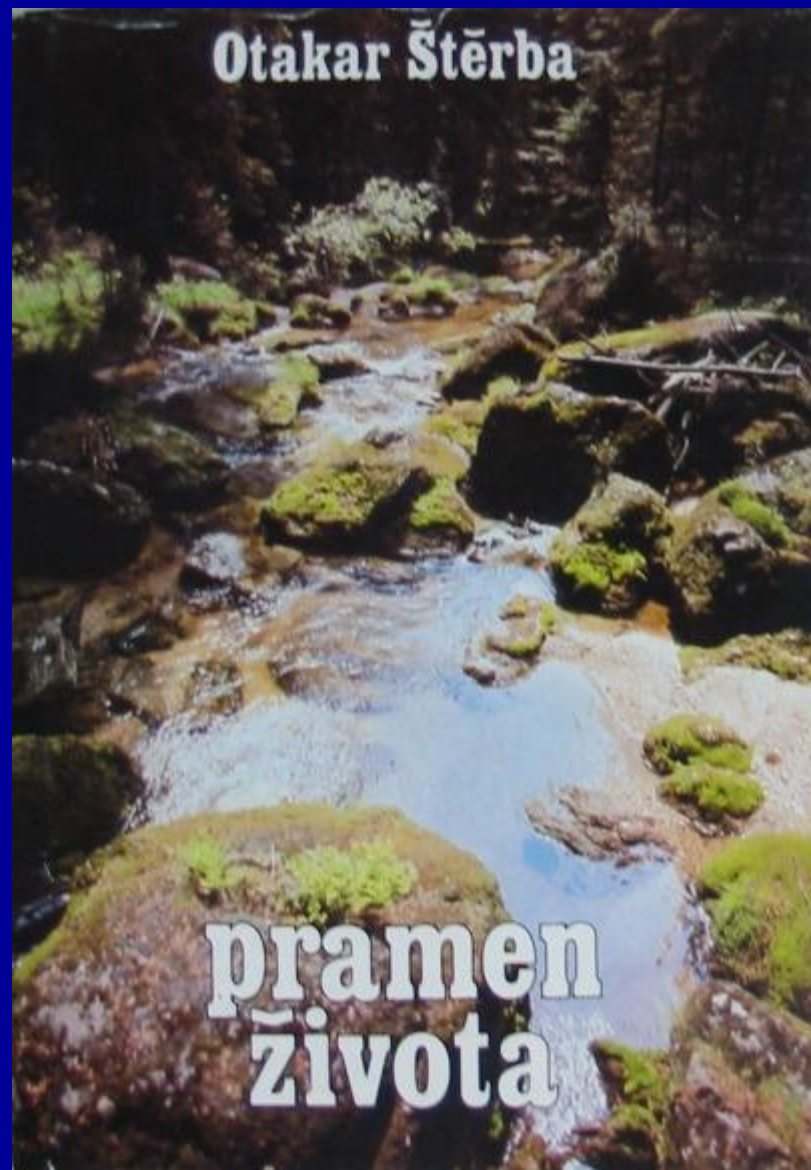
Fottea Supplement 2014

Pages: **530**





Starší publikace (1986)
Úvodní kapitola věnovaná
oživení podzemních vod



Vzorky - zajištění homogenity

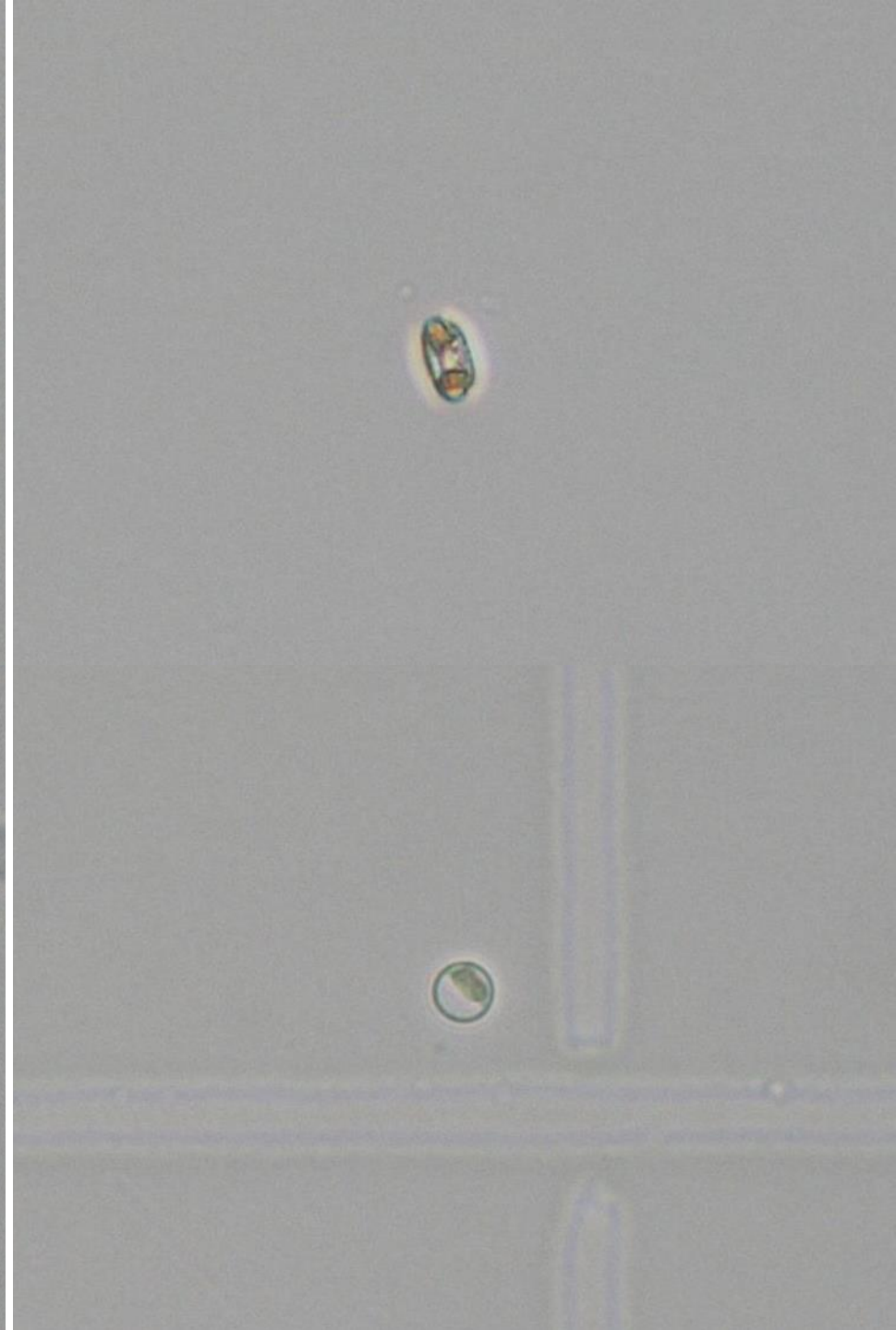
- promícháno v 5 litrovém barelu se spodním výpustním kohoutem nebo v jiných větších nádobách nebo menších plastových lahvích
- rovnoměrné rozložení
- SZÚ – vždy tři vzorky



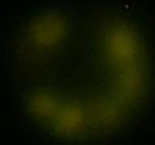
Vzorek 1

- odstátá vodovodní voda + dechlorace
- Vltava v Praze, $<100 \mu\text{m}$, dezinfekce + dechlorace
- Vltava v Praze, $<100 \mu\text{m}$, živá

Vzorek 1 – centrické rozšivky
vlevo mrtvé, vpravo živé



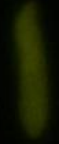
Vzorek 1 – centrické rozsvivky
vlevo mrtvé, vpravo živé



Vzorek 1 – penátní rozsivky



Nitzschia



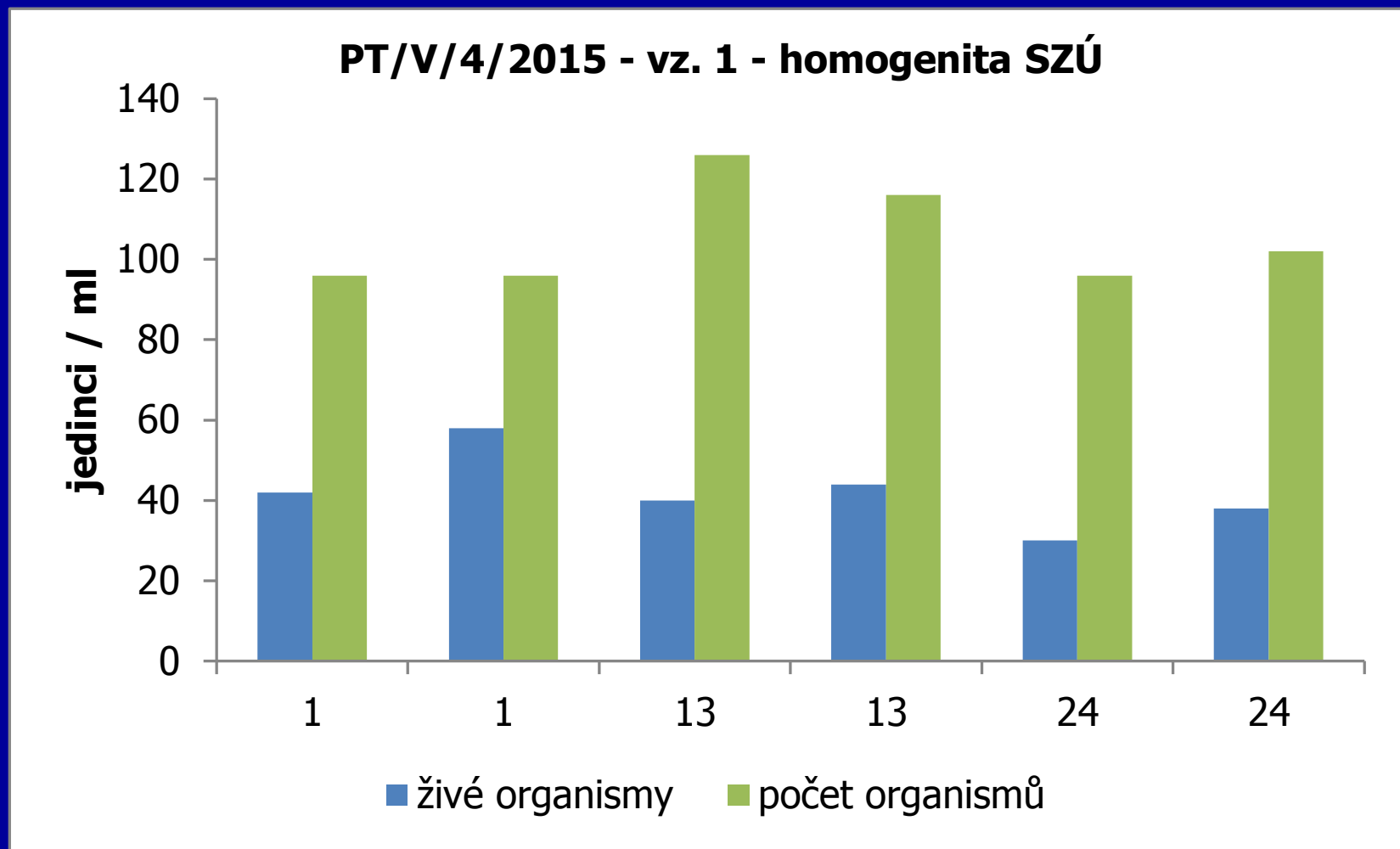
Navicula

Vzorek 1 – parazitické
mikromycety na rozsivkách



Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominovaly centrické rozsivky. Ojediněle pak parazitické micromycety, penátní rozsivky.	+
161	dominují centrické rozsivky, penátní rozsivky (Nitzschia), kokální zelené řasy	+
166	Dominantní taxon: Bacillariophyceae - centrické rozsivky (Cyclotella sp. a další centrické rozsivky). Další taxony - penátní rozsivky (Nitzschia sp., Navicula sp.) a Chlorophyta (Chlorococcales).	+
172	centrické rozsivky, oj. Nitzia, oj kokální řasy	+
183	Dominantně centrické rozsivky, ojediněle zelené řasy a penátní rozsivky.	+
187	Dominovaly centrické rozsivky, ojediněle zelené kokální řasy a penátní rozsivky.	+
239	Stephanodiscus cf. hantzschii, Cyclotella radiosa, Nitzschia acicularis, Chrysococcus sp.	+
333	Označení dominantního organismu: Centrické rozsivky (Stephanodiscus, Cyclotella), Označení organismu: Rozsivky (Nitzschia, Navicula)	+
481	Dominantní organismy - centrické rozsivky.	+
586	ve vzorku dominují centrické planktonní rozsivky (Bacillariophyceae). Dále byly zjištěny druhy penátních rozsivek (Bacillariophyceae) a to planktonních i bentických druhů, a pak skrytěnky (Cryptophyceae) a chlorokokální zelené řasy (Chlorococcales). Zaznamenány byly i výtrusy hub.	+
588	Centrické rozsivky	+
591	rozsivky penátní, rozsivky centrické, zelené řasy, bičíkovci, schránky živočichů, zbytky rostlinných pletiv	+?
826	Dominantní zastoupení ve vzorku měly centrické rozsivky, v menším zastoupení penátní rozsivky - Nitzschia, Navicula, ojediněle Fragilaria, Trachelomonas.	+
1048	Dominují centrické rozsivky o velikosti 5 - 20 µm. Méně četné / ojedinělé nálezy byly zaznamenány u těchto druhů (skupin organismů): - Nitzschia acicularis, drobné chlorokokální řasy, Chlamydomonas sp., Euglena sp., Chrysococcus sp., Asterionella formosa, Synedra sp., Fragilaria tenera, Nitzschia sp., Navicula lanceolata, Navicula sp., Diatoma vulgaris, Aulacoseira sp., heterotrofní bičíkovci, Chytridiomycota g.sp., sporangium Alternaria sp.	+
1106	rozsivky - Fragillaria, Nitschia, Centrales	+?
1109	Dominují centrické rozsivky, ojediněle zaznamenán penátní druh rozsivek Fragilaria sp. Méně zlaté řasy (Chrysococcus sp.), zelené řasy chlorokokální, bezbarví bičíkovci a mikromycety.	+
1110	centrické rozsivky, penátní rozsivky (Fragillaria sp., Navicula sp., Asterionella formosa), ojed. drobné chlorokokální řasy	+
1118	Převažují centrické rozsivky.	+
1205	Ve vzorku byly nalezeny zejména centrické rozsivky, méně penátní rozsivky (Nitzschia acicularis, Navicula sp., Fragilaria acus), zelené řasy (Scenedesmus sp.) a skrytěnky (Cryptomonas sp.). Většina nalezených organismů byla mrtvá, byly však přítomny i organismy živé (Nitzschia acicularis a některé centrické rozsivky).	+
1417	Převládají centrické rozsivky, je zastoupen rod Nitzschia, Navicula. Dále jsou přítomny parazitické mikromycéty.	+

Vzorek 1 – homogenita (SZÚ)



Vzorek 1 – Pitná voda - počet organismů

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	481	42.0	-2.13									
X	166	75.0	-1.38									
X	187	76.0	-1.36									
X	172	82.0	-1.22									
X	183	82.5	-1.21									
X	161	84.0	-1.17									
X	588	85.0	-1.15									
X	333	87.0	-1.11									
X	1110	94.0	-0.95									
X	591	121.0	-0.33									
X	1417	121.0	-0.33									
X	1048	126.0	-0.21									
X	1118	130.0	-0.12									
X	1106	135.0	-0.01									
X	1205	136.0	0.01									
X	1109	143.5	0.18									
X	826	167.0	0.72									
X	586	173.0	0.86									
X	239	182.0	1.06									

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

vztažná hodnota: 135,4 jedinci/ml
vztažná odchylka: 43,8 jedinci/ml
interval správných hodnot: 47,8 - 223 jedinci/ml

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	183	82.5	-1.21									
X	36	105.3	-0.69									
X	1048	126.0	-0.21									
X	1109	143.5	0.18									
X	586	173.0	0.86									
X	239	182.0	1.06									

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

vztažná hodnota: 135,4 jedinci/ml
vztažná odchylka: 43,8 jedinci/ml
interval správných hodnot: 47,8 - 223 jedinci/ml

Vzorek 1 – Pitná voda - počet živých organismů

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	481	11.0	-2.25			█						
?	1205	14.0	-2.09			█						
X	333	18.0	-1.88			█						
X	1106	19.0	-1.82			█						
X	183	31.0	-1.19				█					
X	187	32.5	-1.11				█					
X	172	33.0	-1.08				█					
X	161	36.0	-0.92				█					
X	166	36.0	-0.92				█					
X	1110	36.0	-0.92				█					
X	588	43.0	-0.55					█				
X	1118	46.0	-0.39					█				
X	1048	47.5	-0.31					█				
X	1417	56.0	0.14					█				
X	1109	56.5	0.17					█				
X	239	67.0	0.73					█				
X	591	70.0	0.89					█				
X	826	70.0	0.89					█				
X	586	76.0	1.21					█				

počet laboratoří: 19
z toho vyhovuje: 17
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 53,3 jedinci/ml
vztažná odchylka: 18,8 jedinci/ml
interval správných hodnot: 15,7 - 90,9 jedinci/ml

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	183	31.0	-1.19				█					
X	36	42.0	-0.60				█					
X	1048	47.5	-0.31				█					
X	1109	56.5	0.17					█				
X	239	67.0	0.73					█				
X	586	76.0	1.21					█				

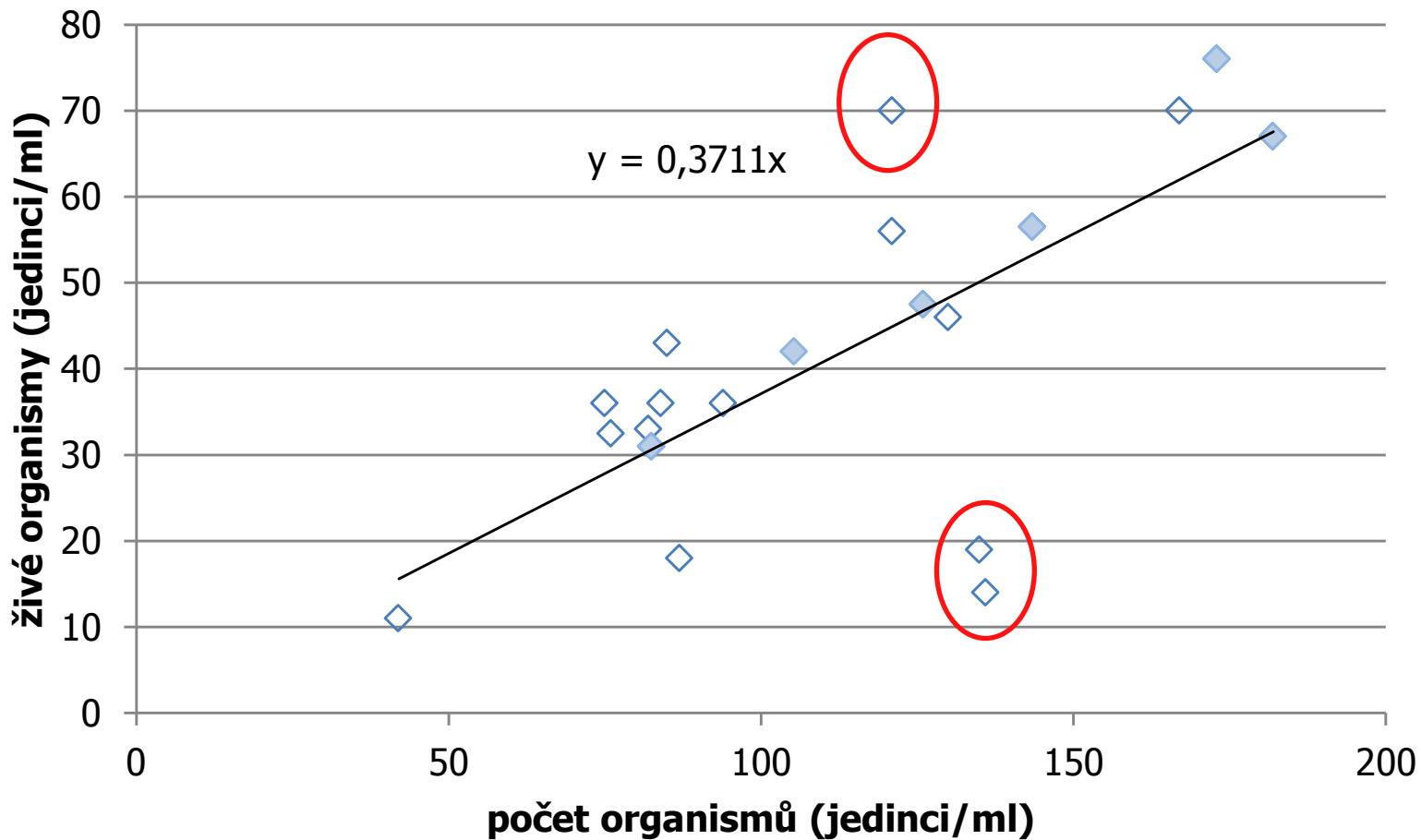
počet laboratoří: 6
z toho vyhovuje: 6
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 53,3 jedinci/ml
vztažná odchylka: 18,8 jedinci/ml
interval správných hodnot: 15,7 - 90,9 jedinci/ml

Podíl živých organismů ve vzorku 1

kód	počet organismů (jedinci/ml)	počet živých organismů (jedinci/ml)	podíl živých organismů (%)
1205	136	14	10
1106	135	19	14
333	87	18	21
481	42	11	26
1118	130	46	35
239	182	67	37
183	82,5	31	38
1048	126	47,5	38
1110	94	36	38
1109	143,5	56,5	39
36	105,3	42	40
172	82	33	40
826	167	70	42
187	76	32,5	43
161	84	36	43
586	173	76	44
1417	121	56	46
166	75	36	48
588	85	43	51
591	121	70	58

počet organismů vs. živé organismy



➤ plné čtverce – terčové laboratoře

Vzorek 1 – Pitná voda - procento živých organismů (NENÍ SOUČÁSTÍ OSVĚDČENÍ ANI ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY)

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1205	10.3	-4.90	█								
!	1106	14.1	-4.25	█								
!	333	20.7	-3.11		█							
?	481	26.2	-2.17			█						
X	1118	35.4	-0.59					█				
X	239	36.8	-0.34					█				
X	183	37.6	-0.21					█				
X	1048	37.7	-0.19					█				
X	1110	38.3	-0.09					█				
X	1109	39.4	0.10					█				
X	36	39.9	0.19					█				
X	172	40.2	0.25					█				
X	826	41.9	0.54					█				
X	187	42.8	0.68					█				
X	161	42.9	0.70					█				
X	586	43.9	0.88					█				
X	1417	46.3	1.29					█				
X	166	48.0	1.58					█				
?	588	50.6	2.03					█				
!	591	57.9	3.27					█				

počet laboratoří: 20

z toho vyhovuje: 14

z toho nevyhovuje: 6

vztažná hodnota: 38,8 %

vztažná odchylka: ±30%

interval správných hodnot: 27,2 - 50,4 %

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	239	36.8	-0.34					█				
X	183	37.6	-0.21					█				
X	1048	37.7	-0.19					█				
X	1109	39.4	0.10					█				
X	36	39.9	0.19					█				
X	586	43.9	0.88					█				

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

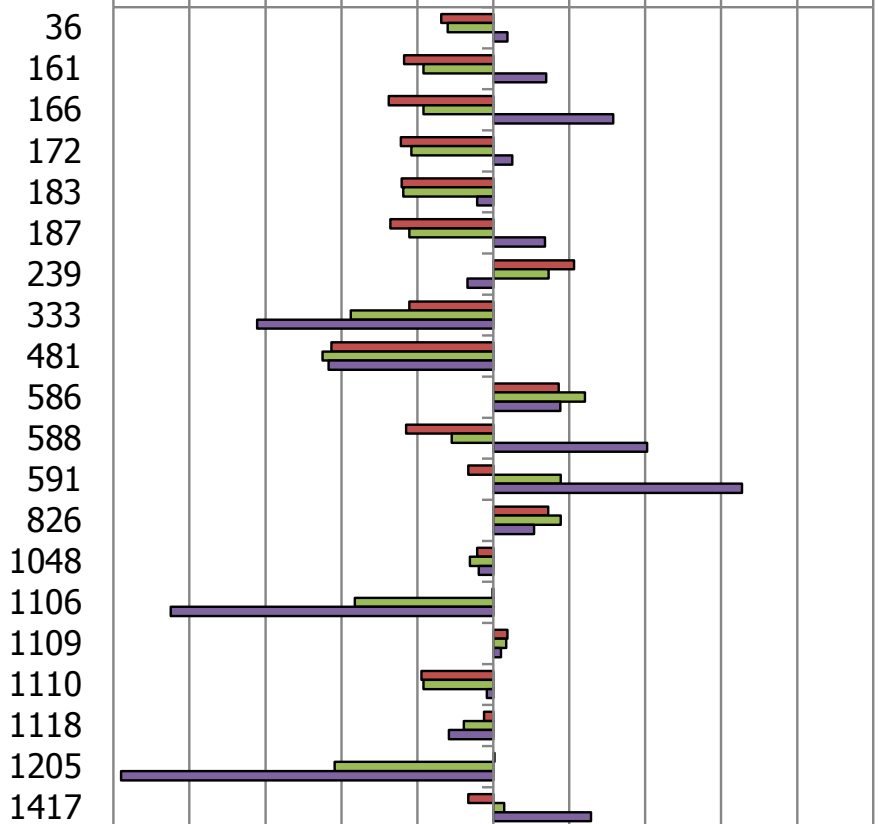
vztažná hodnota: 38,8 %

vztažná odchylka: ±30%

interval správných hodnot: 27,2 - 50,4 %

z-skore

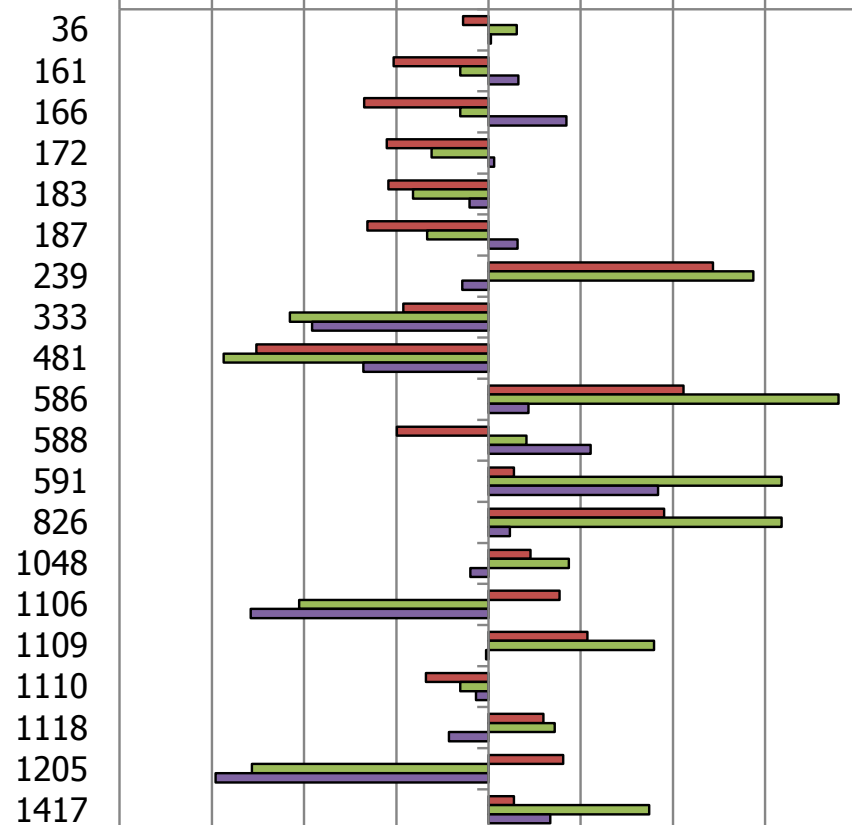
-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5



■ počet organismů ■ živé orgnaismy ■ podíl

% mediánu ze všech účastníků

-100 -75 -50 -25 0 25 50 75 100



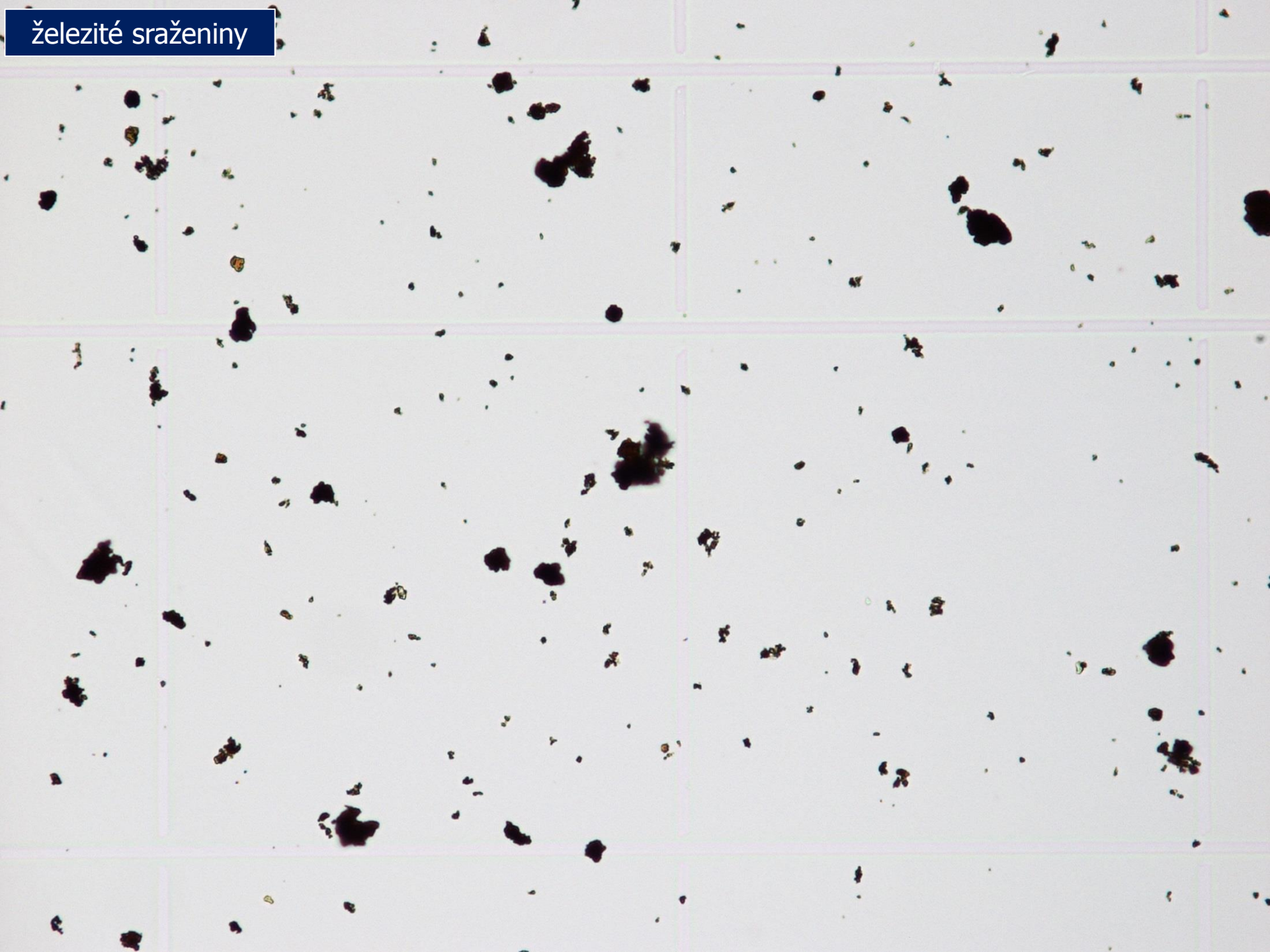
■ počet organismů ■ živé orgnaismy ■ podíl

Vzorek 2 (abioseston)

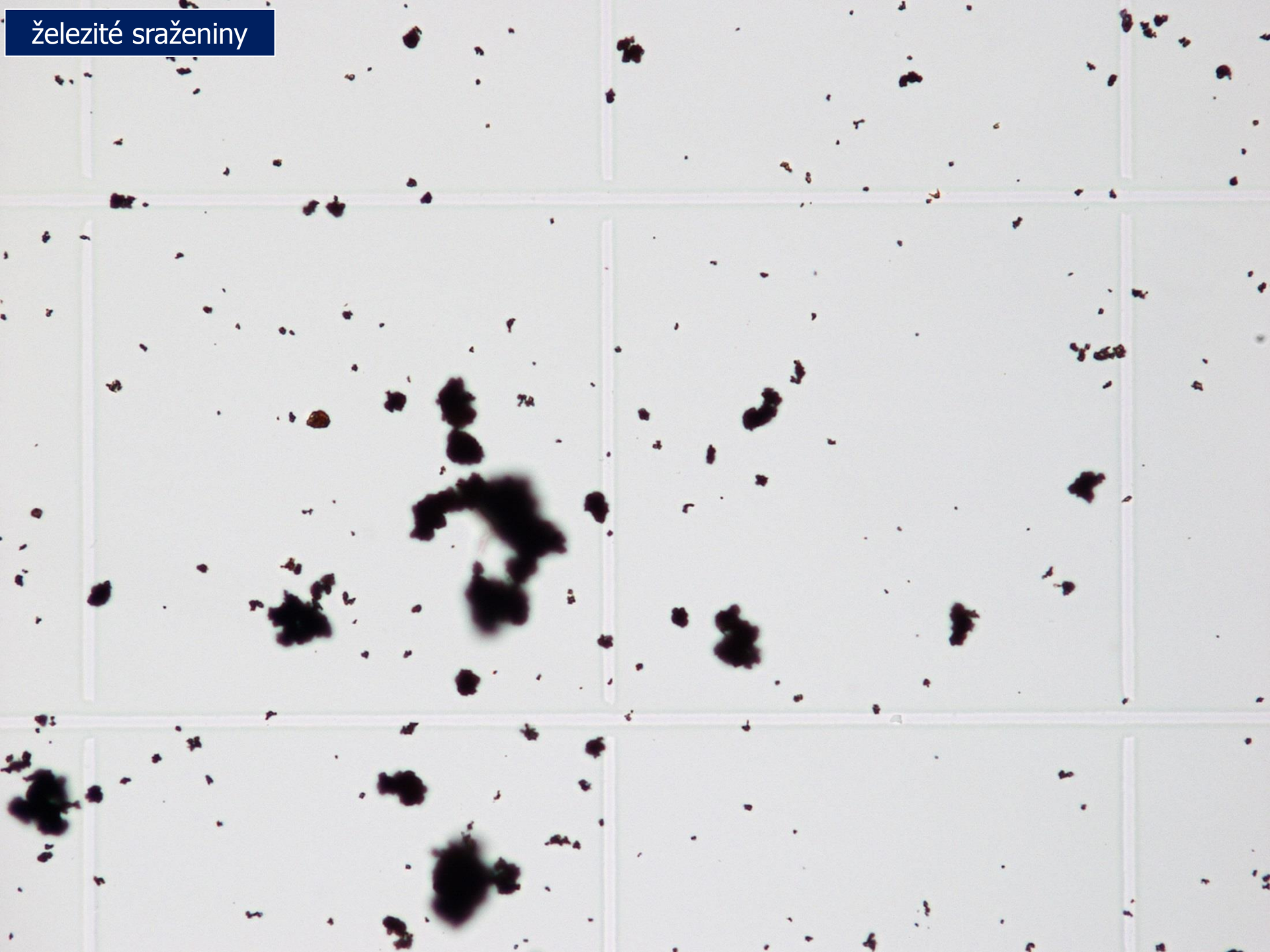
Příprava

- vyschlá usazeniny z kalníku ze sklepa budovy č. 5 Státního zdravotního ústavu
- rozmícháno v malém objemu vody
- ultrazvukový homogenizátor
- filtrace ($<100 \mu\text{m}$)
- ředěno pražskou vodovodní vodou s desinfekcí

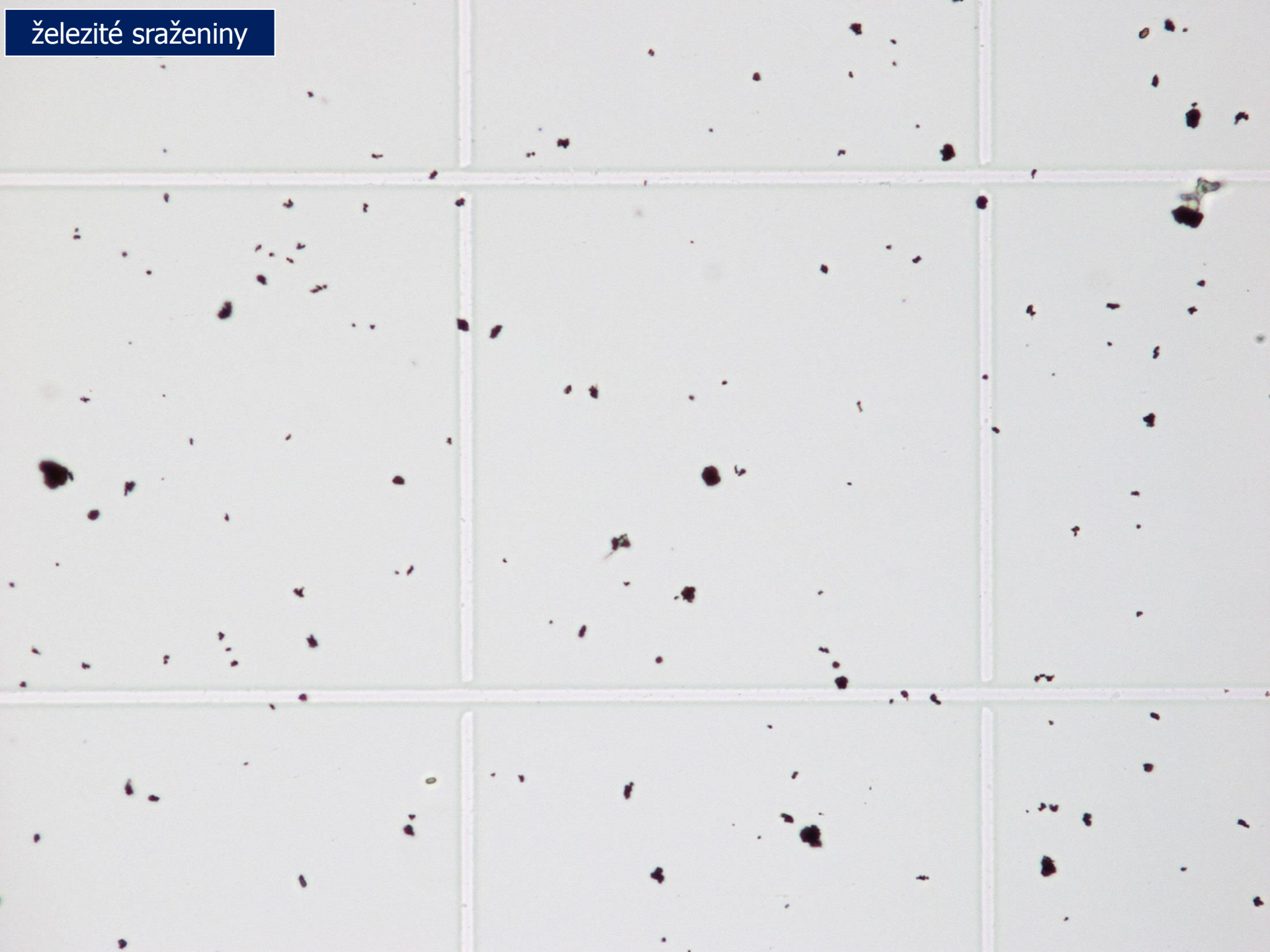
železité sraženiny



železité sraženiny

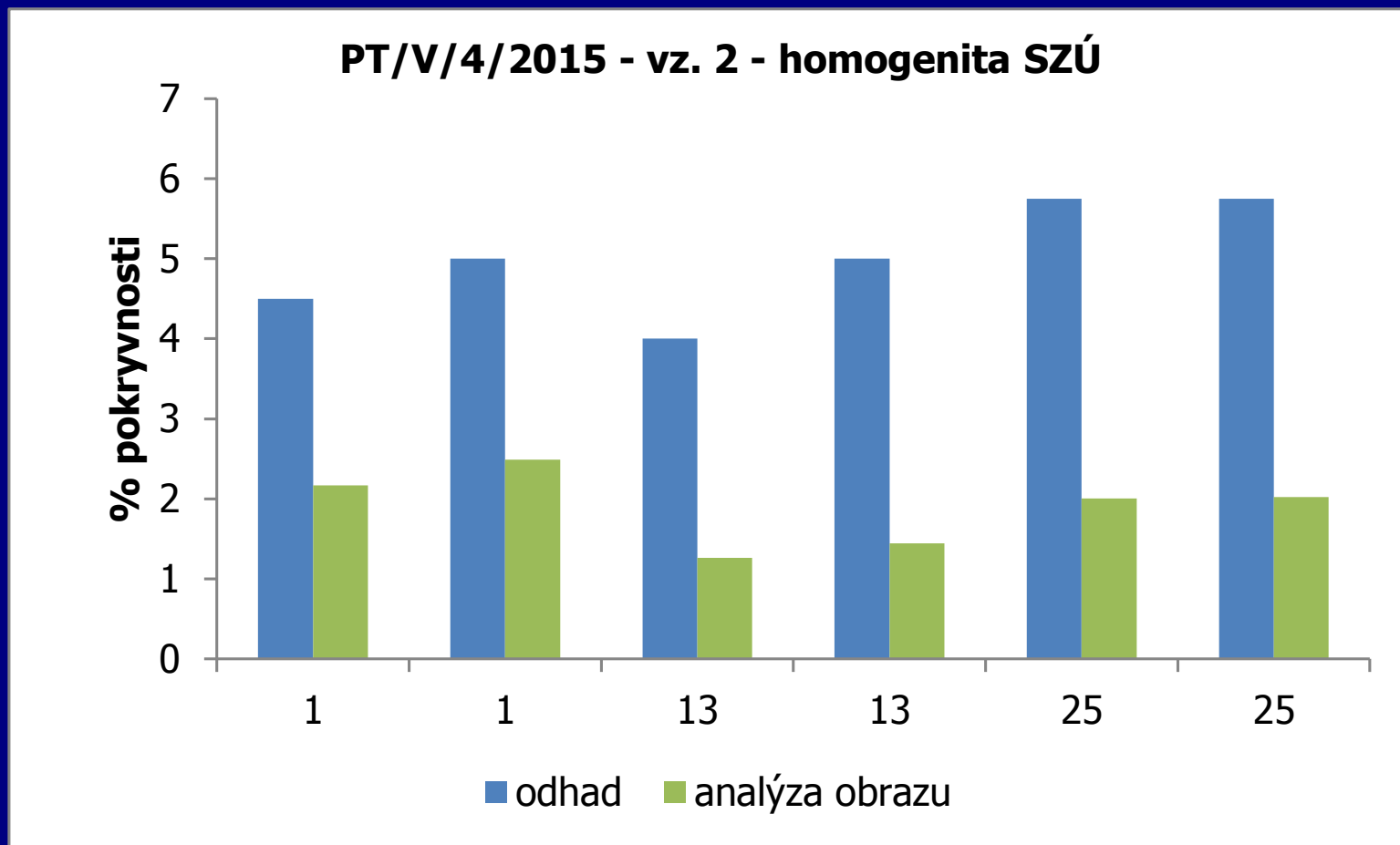


železité sraženiny



Kód	Nález	Úspěšnost
36	sraženiny železa, ojediněle produkty železitých bakterií Gallionella a Leptothrix	+
161	anorganické sraženiny železa a produkty koroze	+
166	Hlavní složkou abiosestonu jsou sraženiny železa. Dále rez, detritus, úlomky skla.	+
172	produkty železa	+
183	Anorganické sraženiny železa, produkty koroze.	+
187	Produkty koroze a sraženiny železa.	+
239	sraženiny Fe a Mn	+
333	sraženiny manganu	+?
481	Převažují sraženiny železa, produkty železitých bakterií a velmi ojediněle železité bakterie.	+
586	V abiosestonu dominují železité a manganové sraženiny (cca 95%) a dále se vyskytují minerální anorganické částice (cca 5%).	+
588	Fe sraženiny	+
591	sraženiny Fe+Mn, Fe bakteri, zbytky rostlinných pletiv, zrnka písku, drobné bakterie	+
826	Ve vzorku převládala sraženina Fe,Mn,ojediněle výskyt korozního produktu, velmi ojediněle železité bakterie.	+
1048	Dominantní složka: rez, sraženiny Fe a Mn Další výskyt: ojediněle produkty železitých bakterií Gallionella ferruginea, anorg. detritus	+
1106		-
1109	Dominují sraženiny Fe a Mn. Jen ojediněle produkty metabolismu železitých bakterií.	+
1110	rez (sloučeniny železa)	+
1118	sraženiny železa	+
1205	Abioseston byl tvořen zejména tmavě hnědými amorfními anorganickými sraženinami, patrně šlo o sraženiny železa nebo manganu. Ojediněle se vyskytovaly schránky železitých bakterií.	+
1417	jsou přítomny sraženiny manganu	+?

Vzorek 2 – homogenita (SZÚ)



Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	481	4,5	-0,60					■				
X	1048	4,5	-0,60					■				
X	333	5,0	-0,35					■				
X	239	5,1	-0,30					■				
X	1075	5,2	-0,25					■				
X	1109	7,0	0,65					■				
X	1118	7,0	0,65					■				
X	586	8,0	1,15					■				
X	172	9,0	1,65					■				
X	1417	9,0	1,65					■				
?	183	10,0	2,16					■				
?	588	10,0	2,16					■				
?	1110	10,0	2,16					■				
?	161	11,0	2,66					■				
?	1205	11,0	2,66					■				
?	166	11,5	2,91					■				
!	187	12,0	3,16					■				
!	1106	15,0	4,66					■				
!	591	16,5	5,41					■				
!	826	18,5	6,42					■				

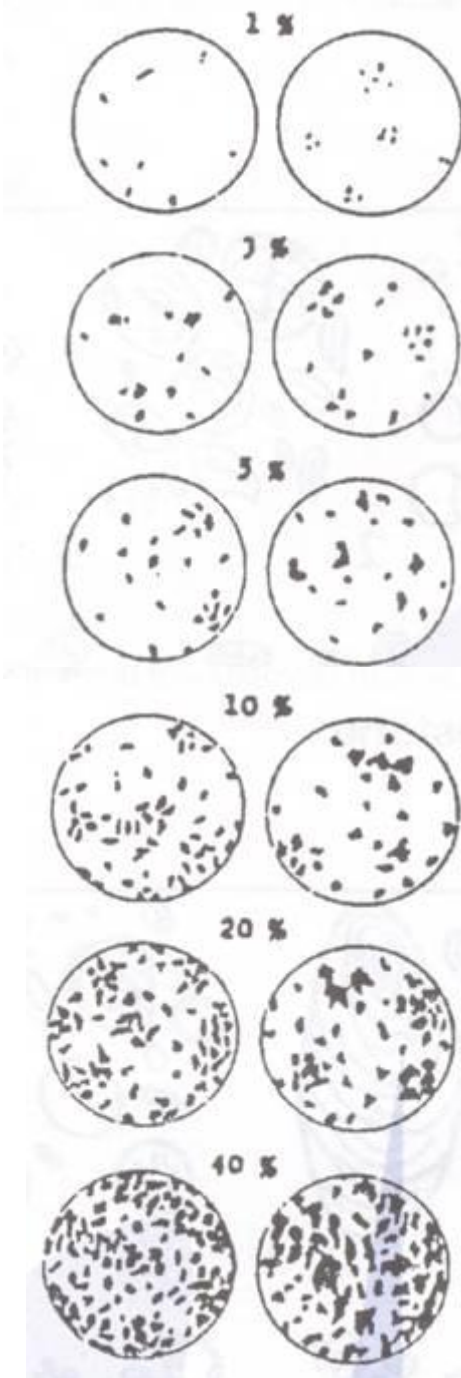
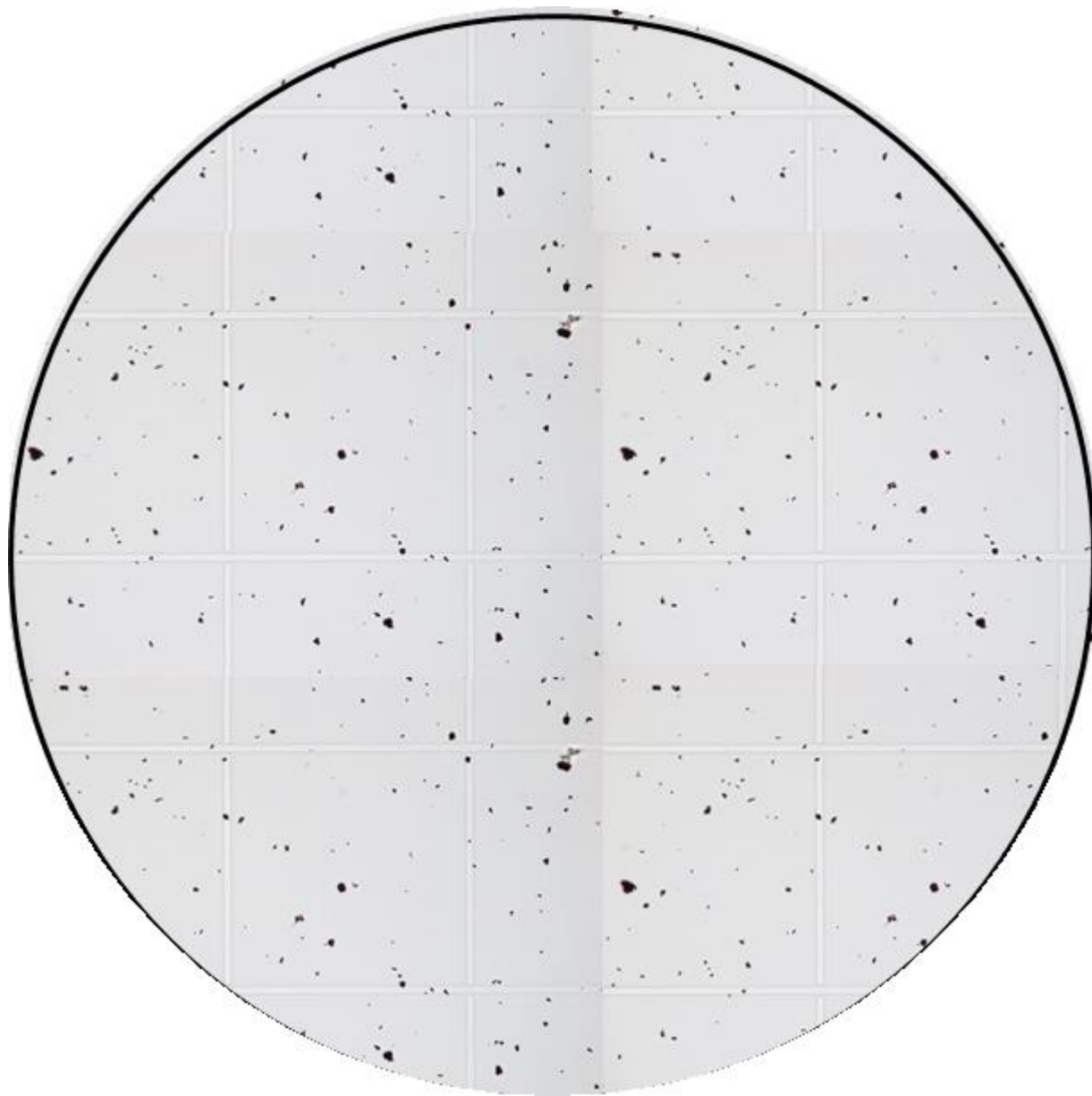
počet laboratoří: 20
z toho vyhovuje: 10
z toho nevyhovuje: 10

vztažná hodnota: 5,7 %
vztažná odchylka: ±70%
interval správných hodnot: 1,8 - 9,6 %

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1048	4,5	-0,60					■				
X	36	5,0	-0,35					■				
X	239	5,1	-0,30					■				
X	1075	5,2	-0,25					■				
X	1109	7,0	0,65					■				
X	586	8,0	1,15					■				
?	183	10,0	2,16					■				

počet laboratoří: 7
z toho vyhovuje: 6
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 5,7 %
vztažná odchylka: ±70%
interval správných hodnot: 1,8 - 9,6 %



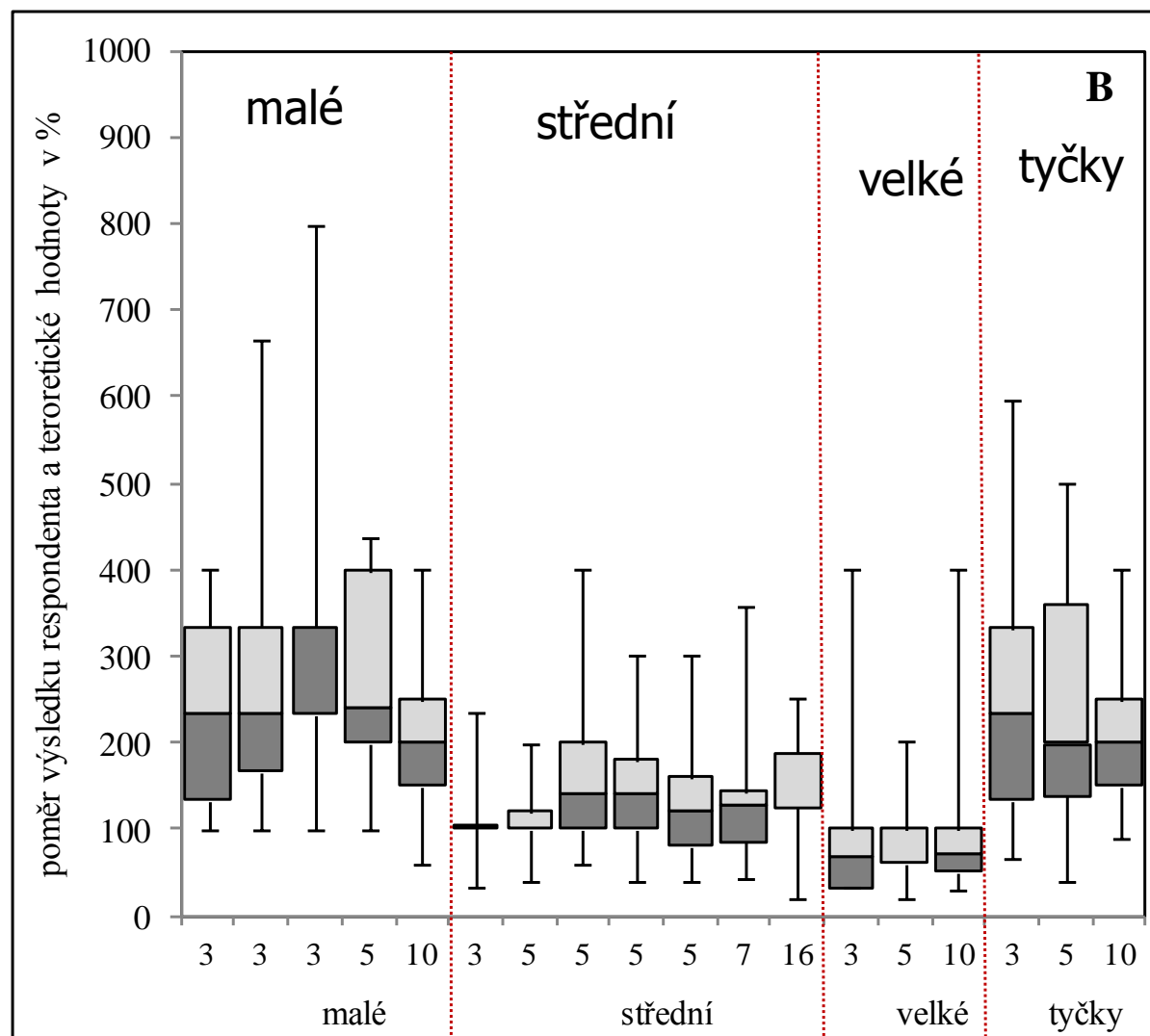
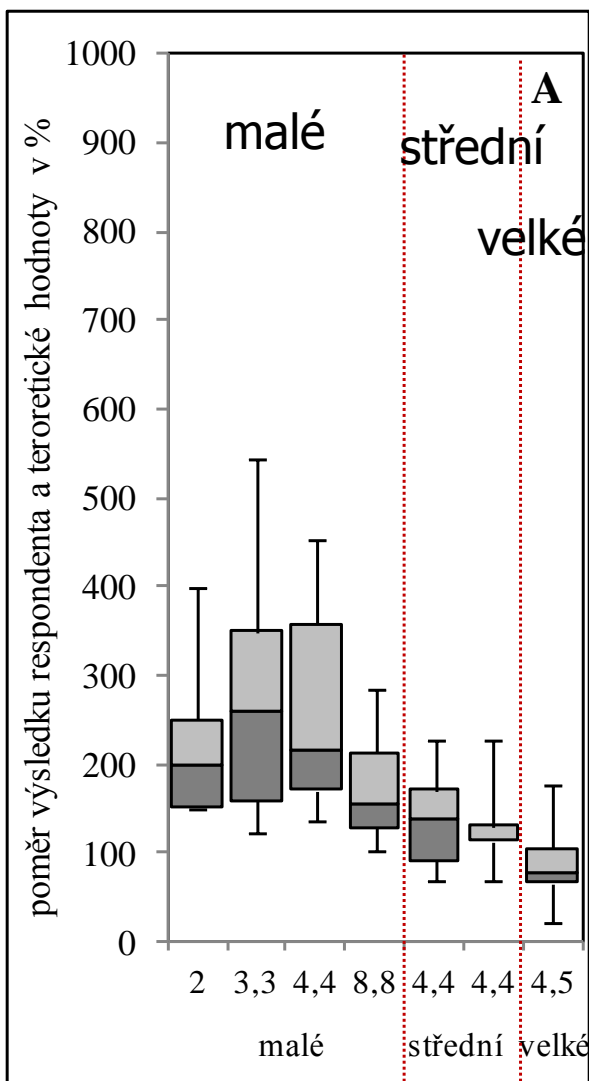
Zorné pole při stanovení abiosestonu ve vzorku 2 při 200 násobném zvětšení (fotomontáž – opakovaně použita stejná fotografie) – částice jsou mnohem než ty na odhadových tabulích.

Výsledky jednotlivých polí (podle velikosti částic)

Převzato z prezentace k z
konferenci Vodárenská
biologie 2014 (více na
www.szu.cz/dk2013).

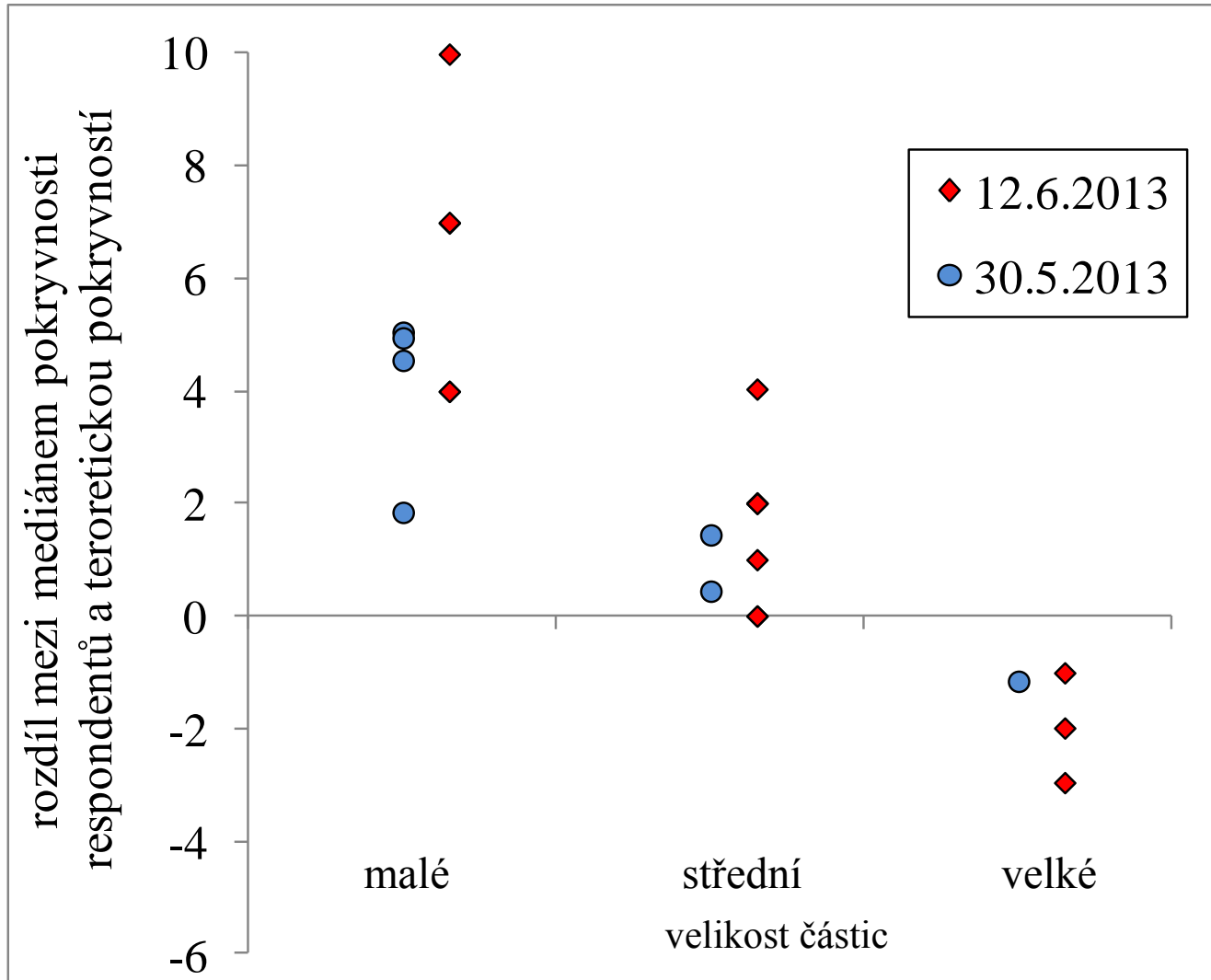
seminář SZÚ 2013

determinační kurz 2013

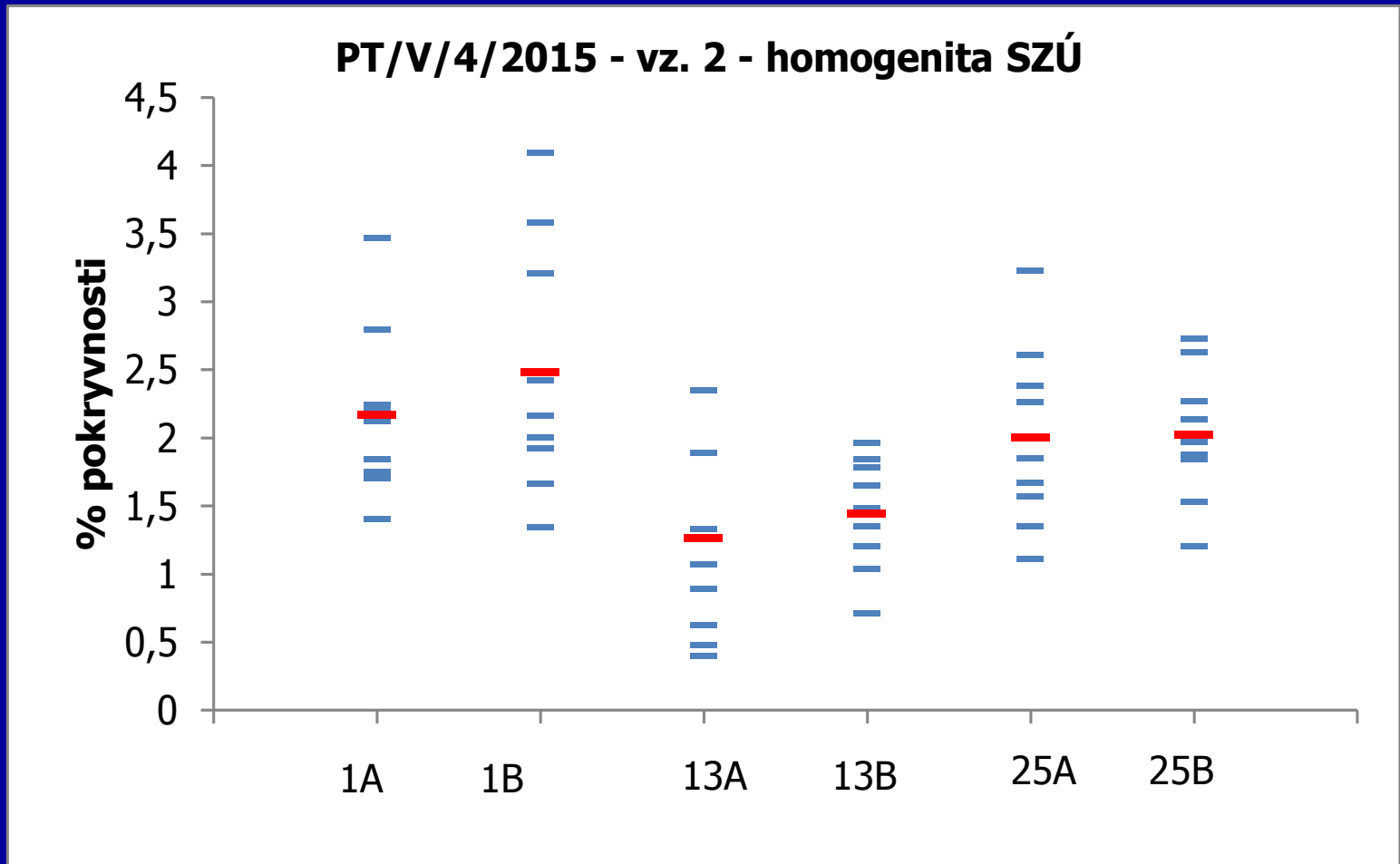


Vliv velikosti částic (testy 2013)

Převzato z prezentace k z
konferenci Vodárenská
biologie 2014 (více na
www.szu.cz/dk2013).



Analýza obrazu - homogenita SZÚ



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

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	1,9	-1,68									
X	1048	3,1	-0,22									
X	1075	3,2	-0,05									
X	1109	3,7	0,51									
X	586	4,1	1,05									

počet laboratoří: 5

z toho vyhovuje: 5

z toho nevyhovuje: 0

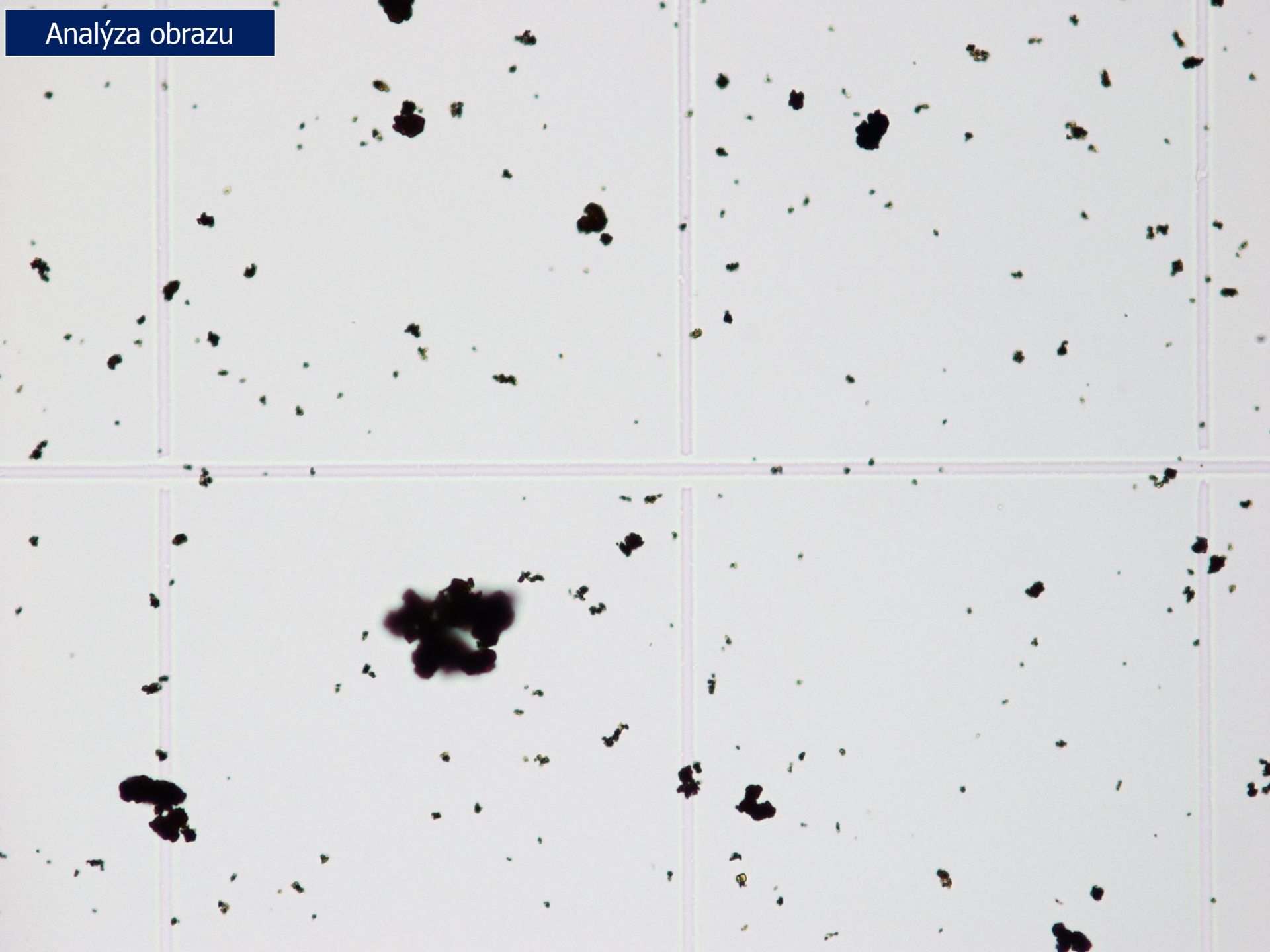
vztažná hodnota: 3,24 %

vztažná odchylka: 0,8 %

interval správných hodnot: 1,64 - 4,84 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Analýza obrazu



Analýza obrazu

2,12 %



Analýza obrazu

2,37 %



Metodiky – Analýza obrazu

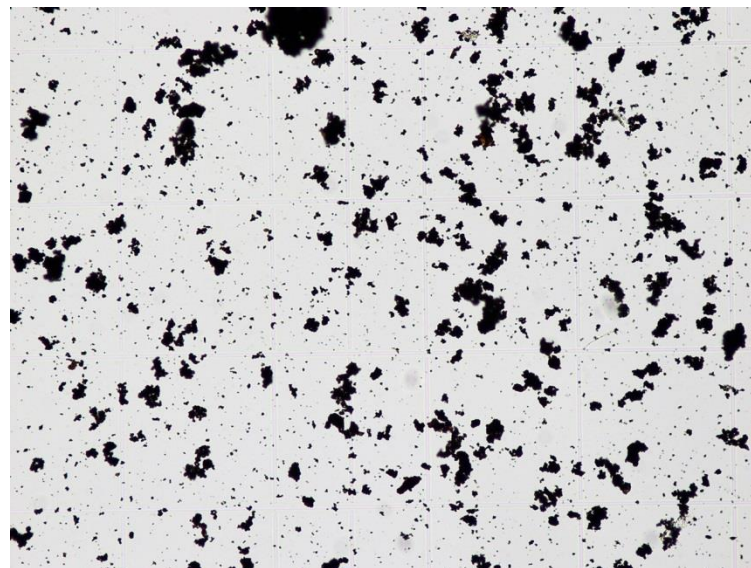
586	použita analýza obrazu programem NIS elements a metodika dle Pumanna
1048	Odstředění 10 ml vzorku, zahuštění na 0,2 ml, stanoveno v počítačí komůrce CYRUS I při celkovém zvětšení 100× (prahování v SW Lucia G - LIM): - Zvětšení 100×, procházející světlo, prahováno ručně i makrem; konečný výsledek 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).
1075	Analýza obrazu: 10 fotografií bylo pořízeno náhodně ze vzorku č. 2 (připraveno dle normy ČSN 75 77 13) pomocí snímací kamery Ueye. 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 deseti hodnot byl proveden průměr, stanovení se provedlo duplicitně.
1109	Zhotoveny digitální fotografie (Canon EOS 600 D). Pomocí volně stažitelného programu UTHSCSA Image Tool provedena analýza obrazu: 1. Převedení do šedé škály (Processing - Colour to Grayscale) 2. Manuální prahování (Processing - Treshold - Manual) 3. Analýza (Analysis - Count Black/White Pixels)

Abioseston (analýzou obrazu) – vzorek + 2 jednotné fotografie

2015foto1



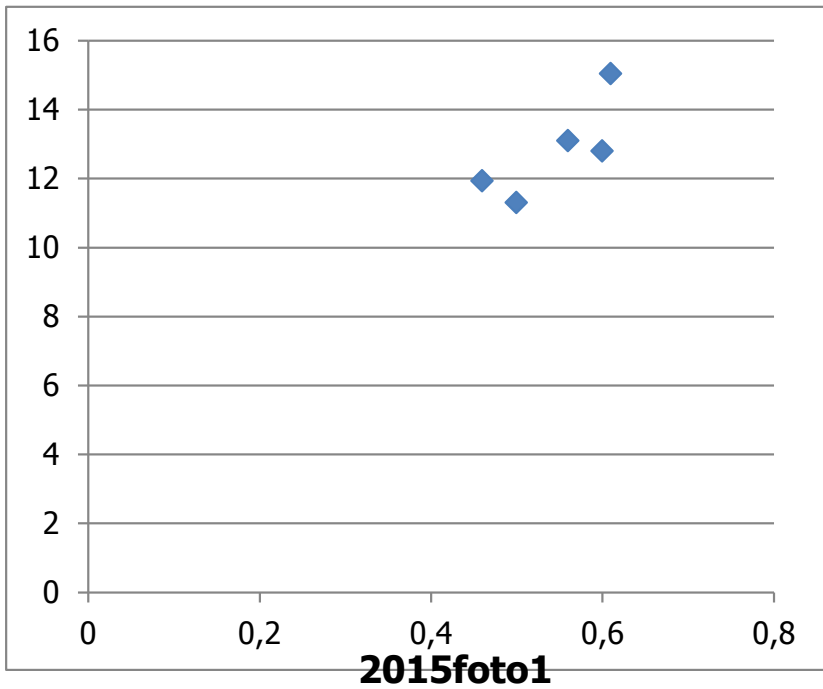
2015foto2



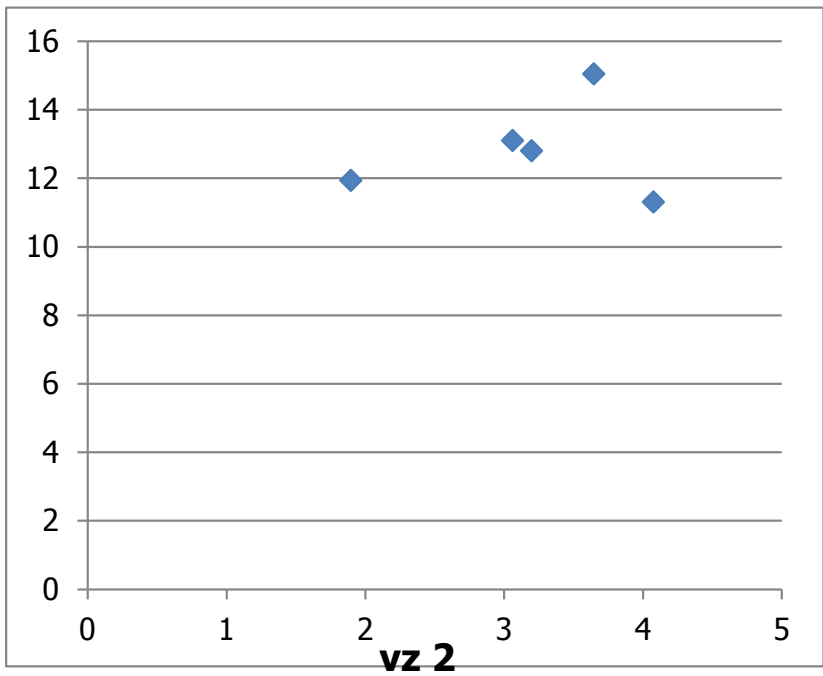
Kód	Vzorek 2	2015foto1	2015foto2
36	1,9	0,46	11,9
586	4,1	0,50	11,3
1048	3,1	0,56	13,1
1075	3,2	0,60	12,8
1109	3,7	0,61	15,0
Aritmetický průměr	3,18	0,55	12,8
Medián	3,20	0,56	12,8
Směrodatná odchylka	0,73	0,06	1,27
Relativní směrodatná odchylka (%)	23,0	10,6	9,92

porovnání abiosestonu
analýzou obrazu na
fotografiích a ve vzorku 2

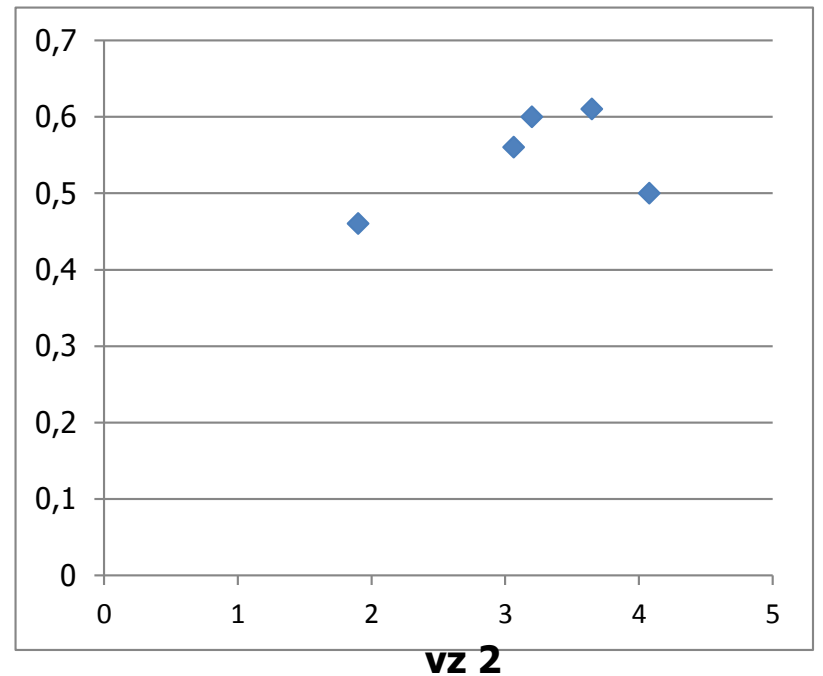
2015foto2



2015foto2



2015foto1



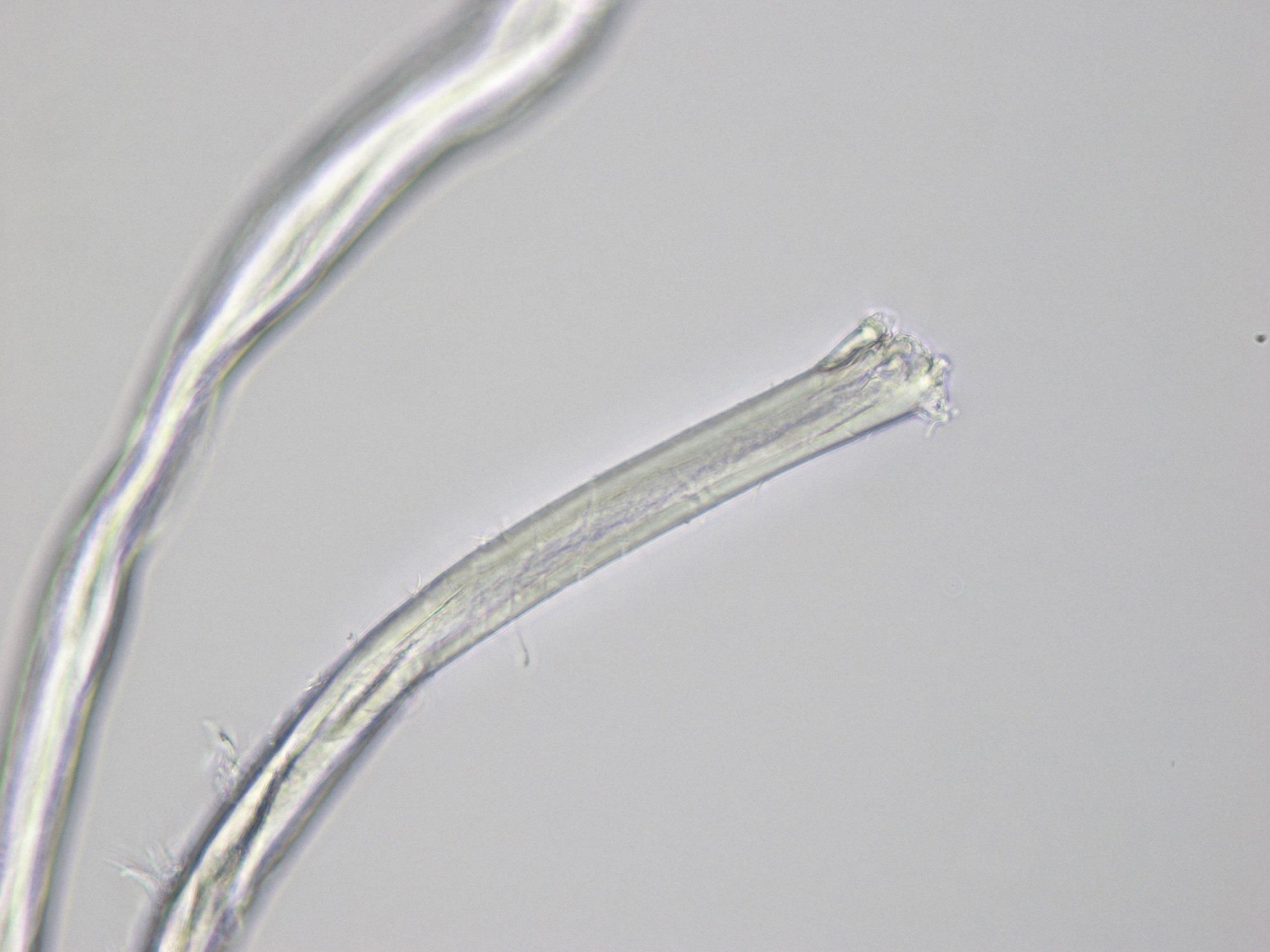
Vzorek 3A

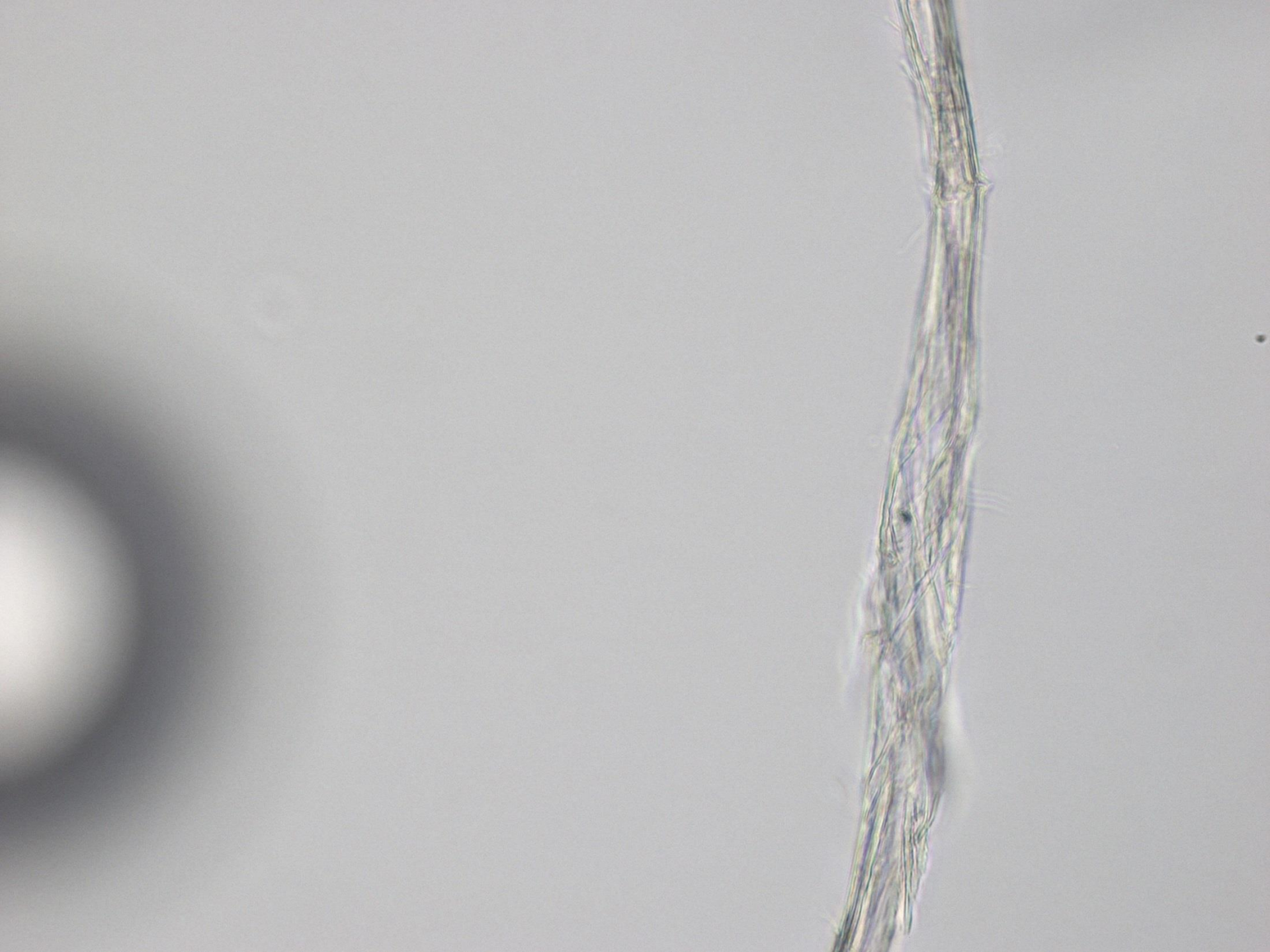
Příprava

- nastříhání bavlněného kapesníku na velmi krátké fragmenty
- rozmícháno v demineralizované vodě
- velmi krátká vlákna byla odstraněna filtrací přes síto o porozitě 40 μm
- větší kusy filtrací přes cedník
- přidán dezinfekční přípravek

Vzorek 3A – vlákna bavlny







Kód	Nález	Úspěšnost
36	vlákna bavlny	+
161	textilní vlákna - bavlna	+
166	Dominantní taxon: textilní vlákna (bavlna)	+
172	textilní vlákna	+
183	Textilní vlákna (cf. bavlna).	+
187	Textilní vlákna (pravděpodobně bavlna).	+
239	textilní vlákna	+
333	bavlněná vlákna	+
481	Anorganické minerální částice, zrnka písku, zbytky schránek organismů. Ojediněle textilní vlákna (bavlněná).	+?
586	dominují textilní, pravděpodobně bavlněná, vlákna. Anorganické částice (úlomky skla??).	+
588	vlákna bavlny	+
591		-
826	Vzorek obsahoval vlákna buničiny.	+
1048	Dominantní objekt (abioseston): textilní vlákna (pravděpodobně bavlna), ojediněle škrobová zrna	+
1106	Textilní vlákna, ojediněle škrobová zrna	+
1109	Dominují textilní vlákna, zřejmě bavlněná.	+
1110	textilní vlákna (bavlněná)	+
1118	vlákna bavlny	+
1205	Ve vzorku dominuje abioseston ve formě fragmentů vláken pravděpodobně textilního původu, ojediněle také drobná, patrně škrobová, zrnka.	+
1417	bavlněná vlákna	+

vata – kontaminace v laboratoři



Vata je slisované vláknenné rouno o hustotě až 80 kg/m^3 , jehož vlákna drží vlastní silou pohromadě. Vyrábí se z krátké bavlny, bavlněného odpadu nebo z viskóznové stříže ke zdravotnickým, hygienickým a kosmetickým účelům.

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Vata>

buničina – kontaminace v laboratoři



Buničitá vata se vyrábí ve tvaru listu z bělené sulfitové nebo sulfátové buničiny, do které se smí přimíchávat až 20 % dřevní buničiny (papíru). Konečný výrobek sestává z jednoho listu nebo z několika vrstev nad sebou. Pro zdravotnické účely se vata dodává adjustovaná nebo dělená v různých formách a velikostech. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Vata>

Vzorek 3B

Příprava

- vzorek z hladiny jezírka v zahradě Kinských odebraný dne 25. 4. 2015
- v té době přítomna výrazná zelená pěna
- v laboratoři (po dvou dnech) filtrován přes síto 100 μm a uložen v lednici (3 dny)

stav jaro **2014** – v době odběru v roce 2015 zelený vodní květ méně výrazný

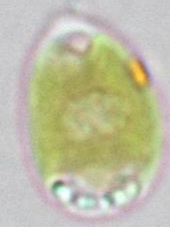
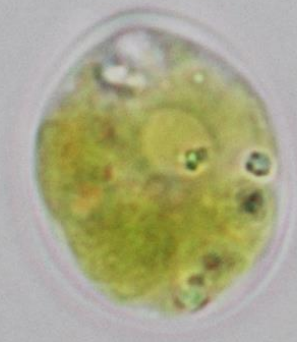
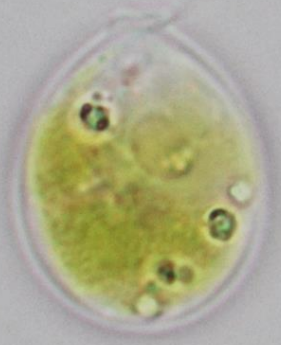


stav jaro **2014**

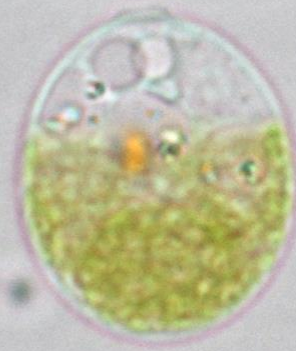


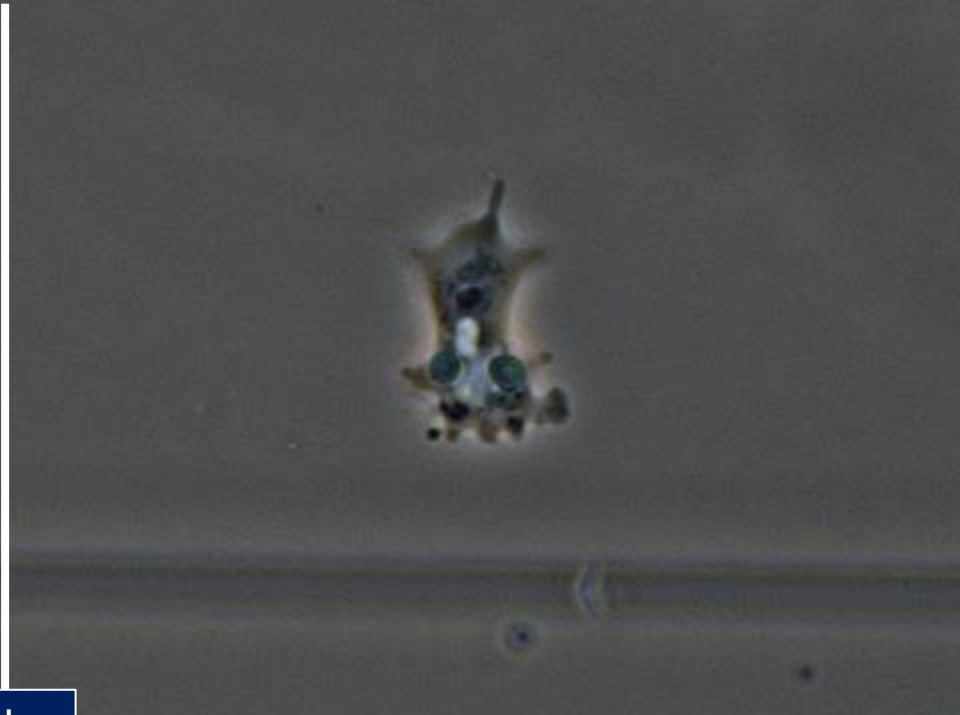
stav jaro **2014**





zelení bičíkovci ze skupiny
Chlamydomophyceae





Améby



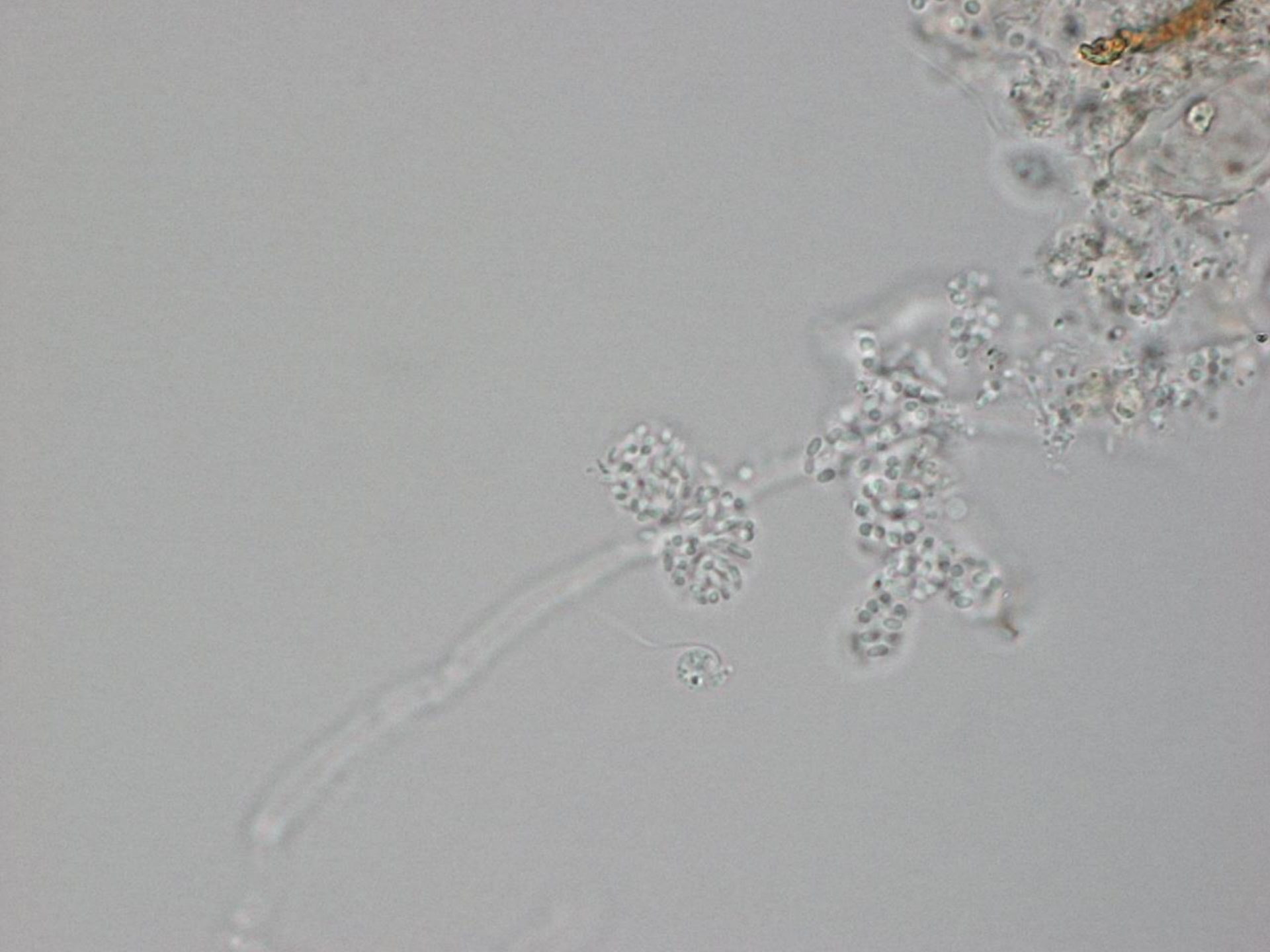
Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují zelení bičíkovci ze skupiny Chlamydomphyceae, méně améby a různé penátní rozsivky	+
161	bičíkaté zelené řasy (Chlamydomonas sp.), ojediněle améby	+
166	Dominatní taxon: Volvocales - Chlamydomonas sp., ojediněle měňavky (Amoebina)	+
172	Chlamydomonas sp.	+
183	Dominantně Chlamydomonas sp., ojediněle améby.	+
187	Dominatní Chlamydomonas sp., ojediněle améby.	+
239	Chlamydomonas cf. geitleri, Flagellata apochromatica, Amoebina;	+
333	zelení bičíkovci - Chlamydomonas	+
481	Dominují zelení bičíkovci (Chlamydomphyceae).	+
586	cenóza autotrofní zelené bičíkaté řasy rodu Chlamydomonas sp. a heterotrofních amaeb. Výskyt shluků bakterií. Ojediněle výskyt rozsivek (Bacillariophyceae).	+
588	Améby, zelení bičíkovci, nálevníci	+
591		-
826	V tomto vzorku byli dominantní - zelení bičíkovci, améby, bezbarví bičíkovci	+
1048	Dominantní objekt: Chlamydomonas sp.; méně Amoebina g.sp. - cf. Vahlkampfia sp.; Flagellata apochromatica g.sp. Další výskyt (ojediněle): - rozsivky Navicula sp., chlorokokální řasy Scenedesmus sp. - heterotrofní bičíkovci - Bodo sp., Monas sp.; Heliozoa g.sp.	+
1106	Bezbarví bičíkovci, zelení bičíkovci, amoeby, centrické rozsivky	+
1109	Dominují měňavky (uvnitř se zelenými řasami), bičíkovci, zelené bičíkaté řasy (Chlamydomonas sp.), shluky bakterií a železitých sraženin. Ojediněle rozsivky (Cocconeis sp., Gomphonema sp., Cymbella sp.), anorganické částičky.	+
1110	dominuje Chlamydomonas sp. (Volvocales)	+
1118	zelení bičíkovci - Chlamydomonas sp.	+
1205	Ve vzorku dominují zelené bičíkaté řasy (Chlamydomonas sp., méně Carteria sp.), dále hojně bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica), drobné měňavky (Amoeba sk. limax, ojediněle A. sk. proteus) a bičíkaté zlaté řasy (cm. Chromulina sp.)	+
1417	Zelení bičíkovci Chlamydomonas, Amoeba	+

Vzorek 4

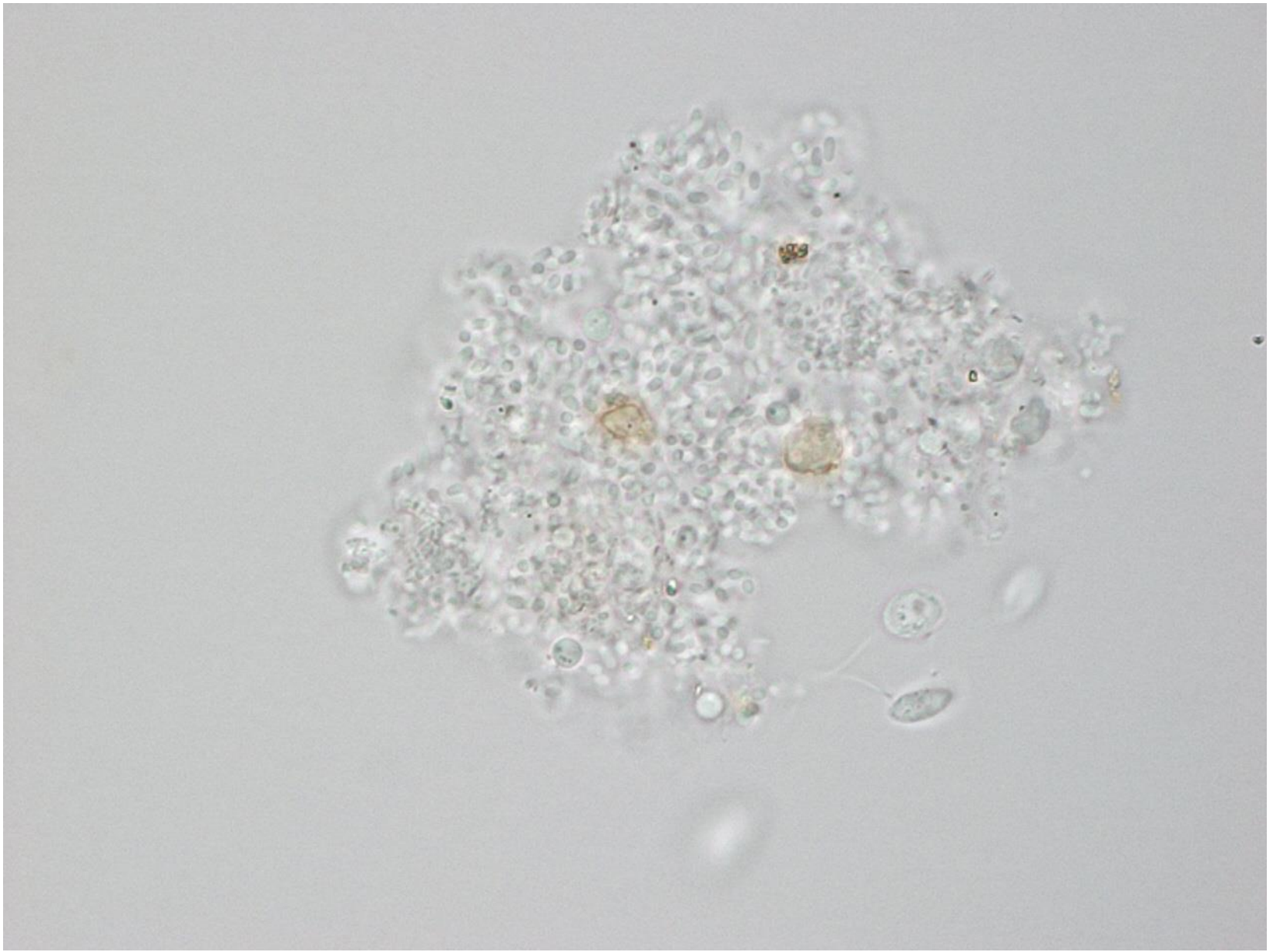
Heterotrofové

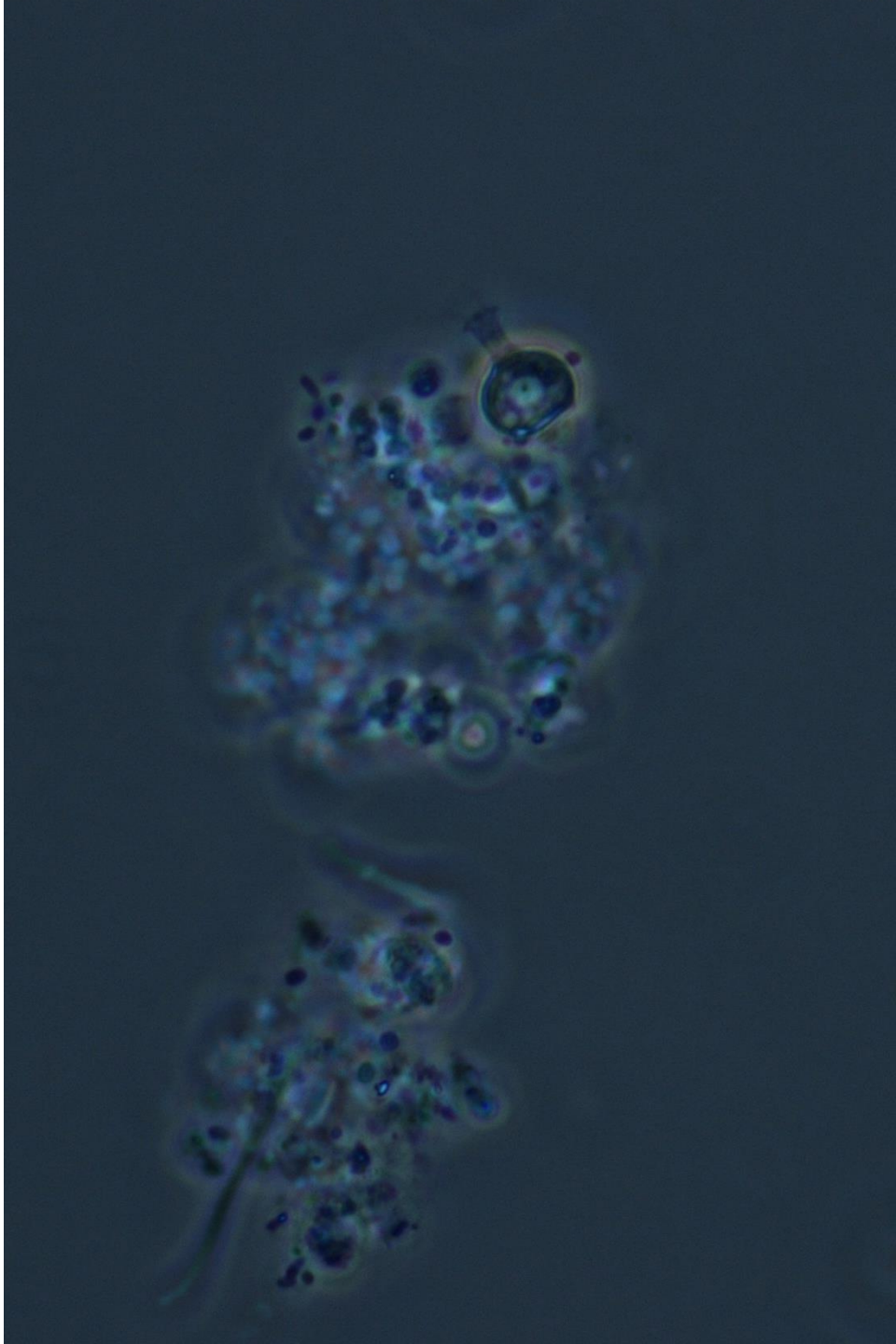
Příprava

- starší inokulum
- odstátá vodovodní voda + půdní výluh
- přiživeno oplachem misky po stanovení počtu kolonií



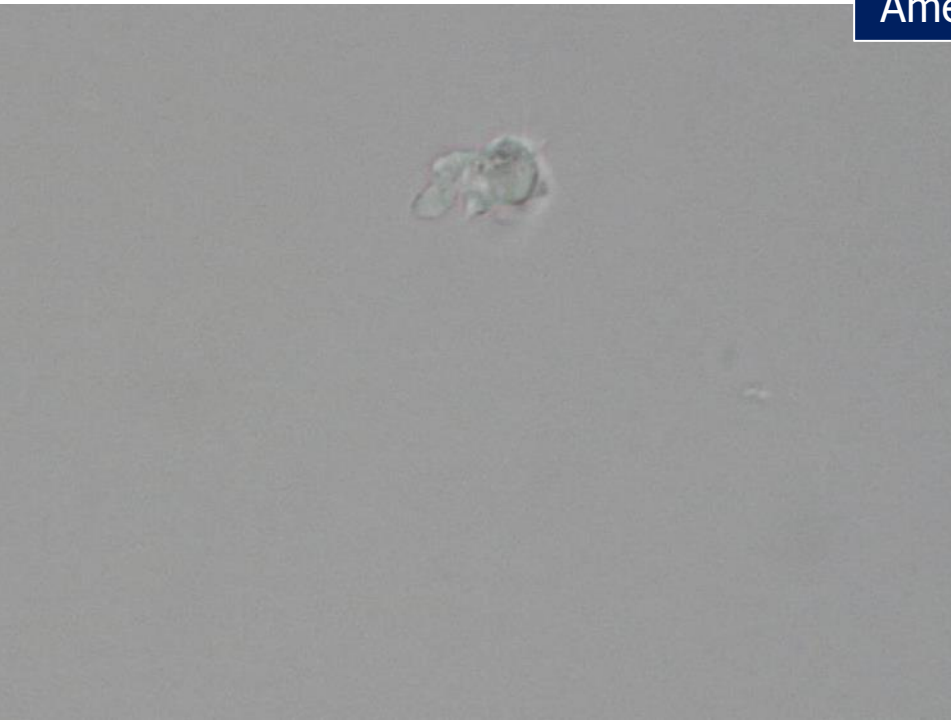


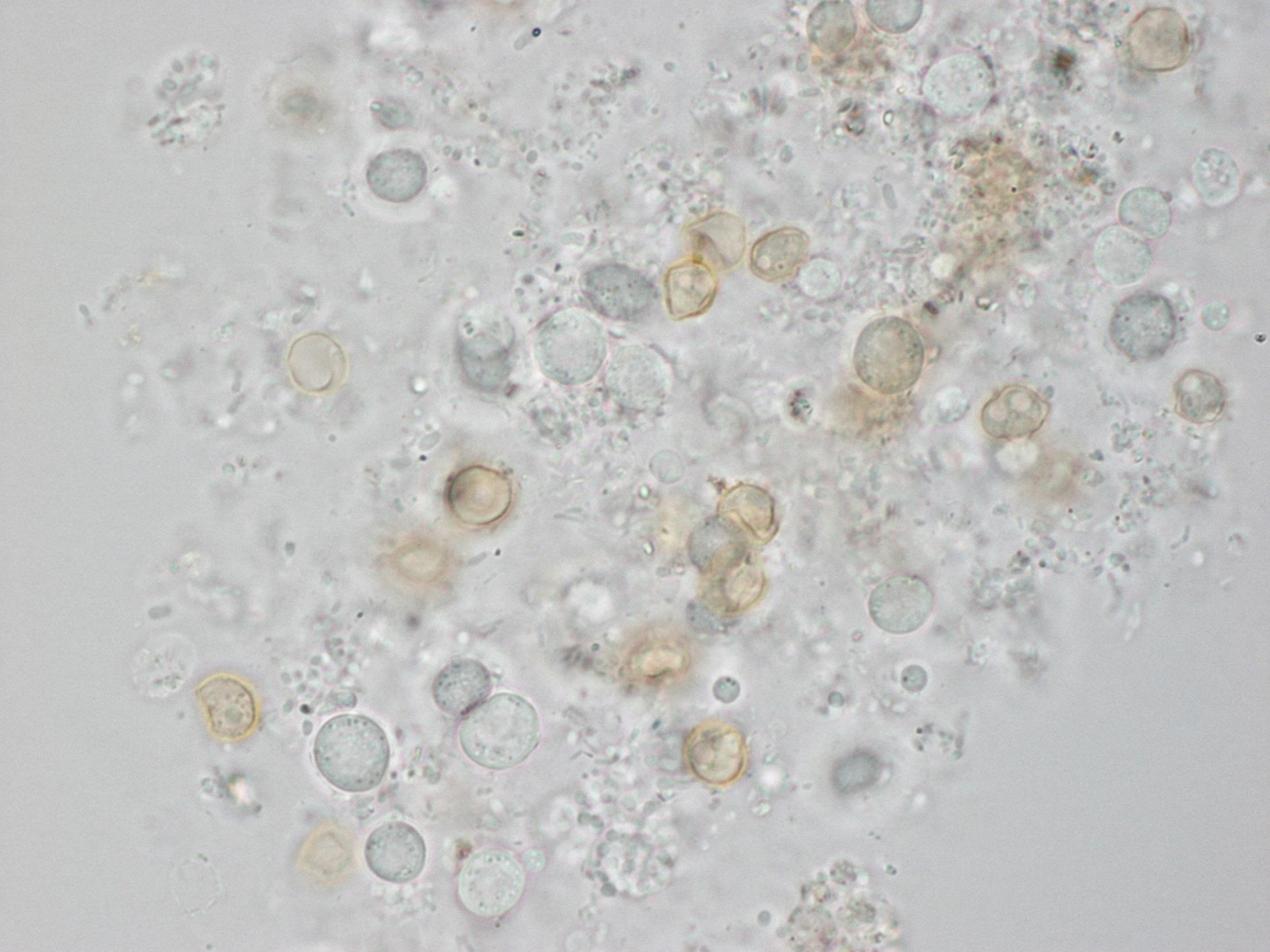






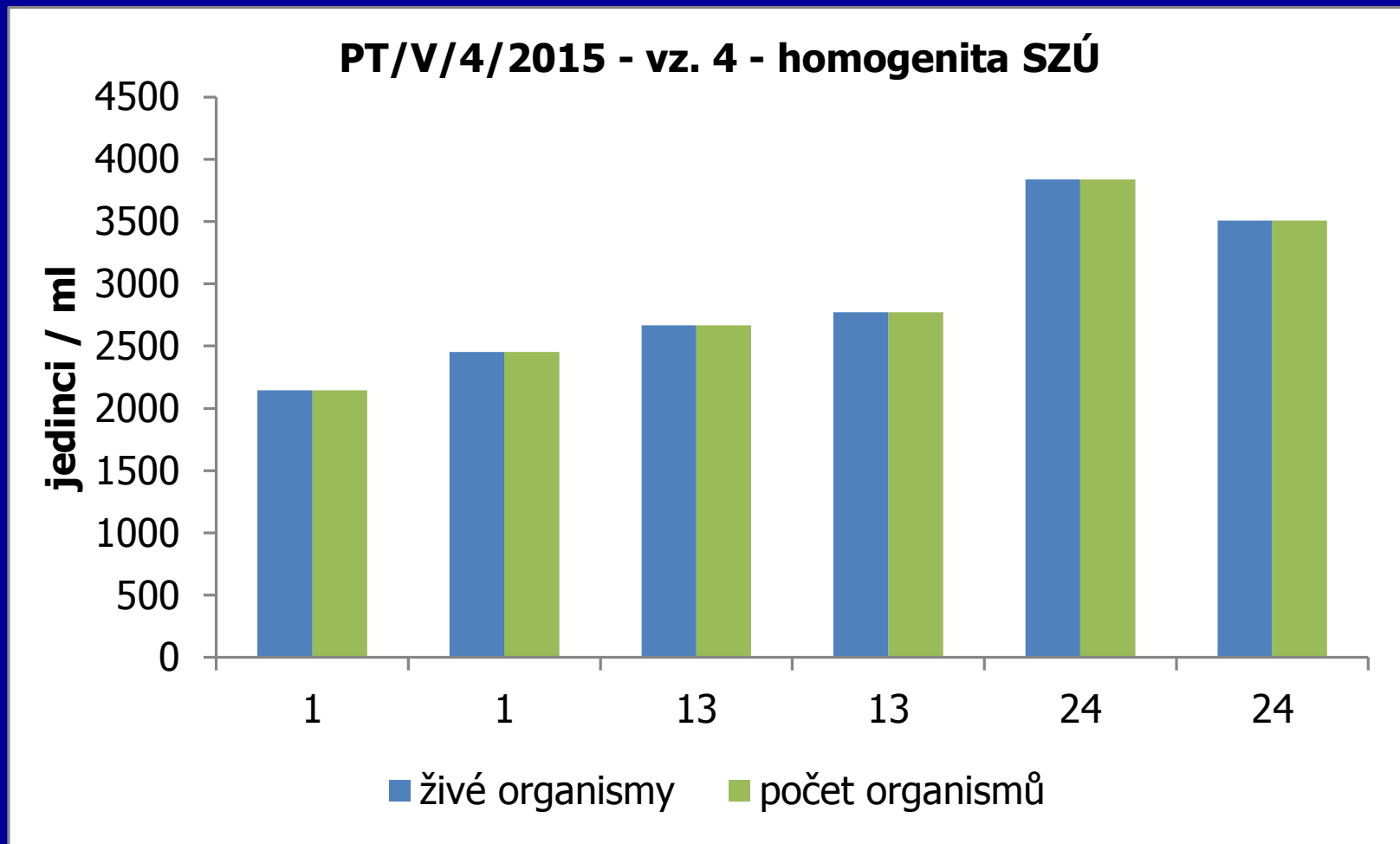
Améby





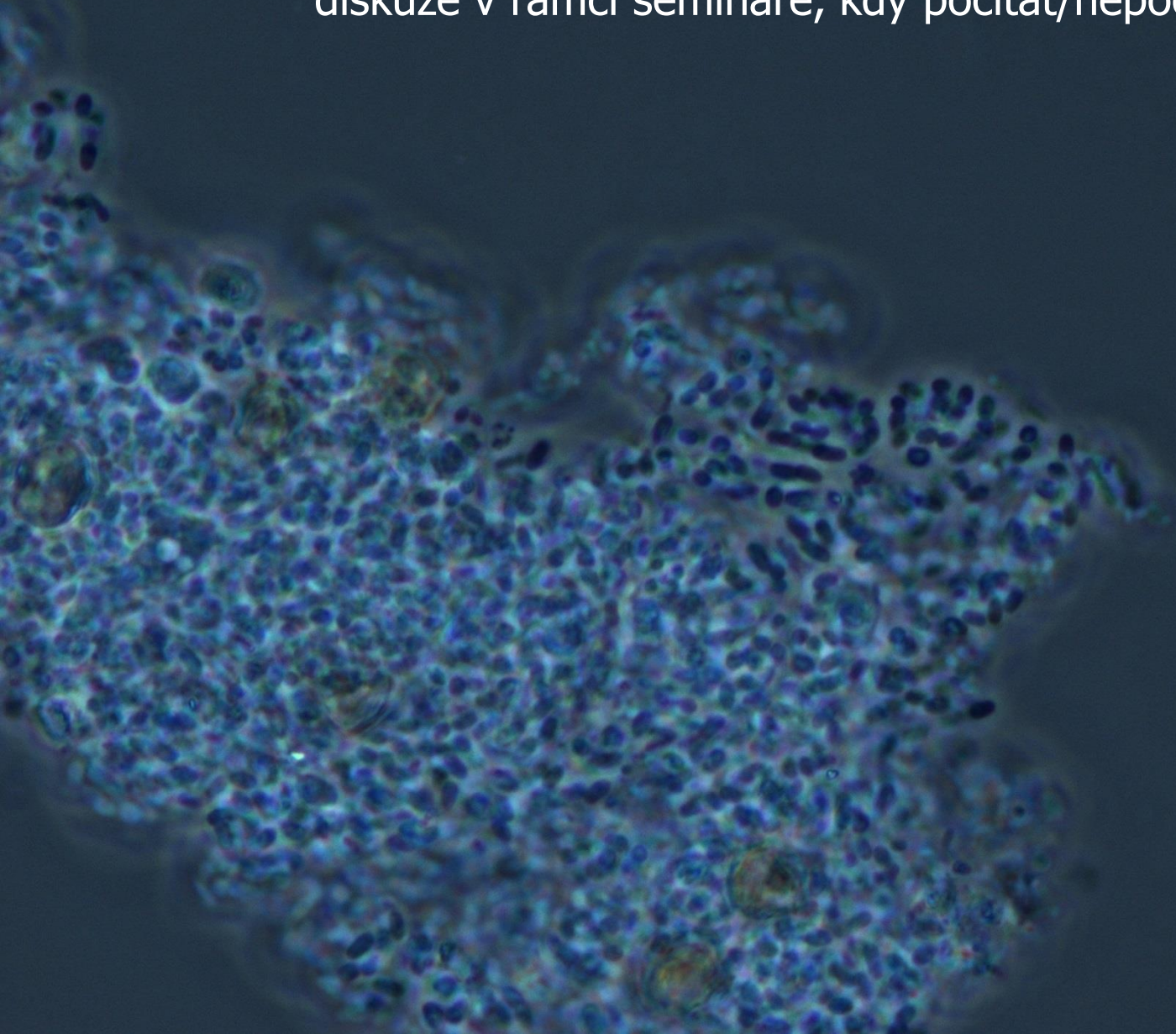
Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují bezbarví bičíkovci, ojediněle přítomny améby; četné shluky bakterií, ojediněle vláknité bakterie	+
161	dominantní bezbarví bičíkovci	+
166	Dominantní taxon: Flagellata apochromatica	+
172	bezbarví bičíkovci	+
183	Dominantně bezbarví bičíkovci.	+
187	Bezbarví bičíkovci.	+
333	Sinice – Aphanocapsa, Rozsivky – Stephanodiscus, Bezbarví bičíkovci Abioseston - vlákna bavlny	+
586	jedná se o biocenózu bezbarvých bičíkovců (Flagellata apochromatica) a ameb, malý výskyt výtrusů hub.	+
588	bezbarví bičíkovci	+
591	rozsivky centrické, rozsivky penátní, bičíkovci, zelené řasy, prázdné schránky živočichů, zbytky rostlinných pletiv	+
826	Ve vzorku byli dominantní bezbarví bičíkovci.	+
1048	Jako dominantní skupina byli zjištěni drobní heterotrofní bičíkovci Bodo sp. + Flagellata apochromatica g.sp. Ve vzorku byl dále zjištěn masový výskyt volných heterotrofních bakterií - koky, diplokoky, krátké tyčky a řetízky. Přibližný odhad - cca 50 000 buněk/ml. Ojedinělý výskyt - vlákna heterotrofních bakterií (Schizomycetes g.sp.).	+
1109	Dominují bezbarví bičíkovci, jen ojediněle měňavky a další organismy. pozn.: počet je spíše orientační - v živém vzorku bylo obtížné kvantifikovat rychle se pohybující drobné bičíkovce, kteří rychle odumírali. Počet živých organismů ve fixovaném vzorku odvozen z živého vzorku (procentuální zastoupení živých organismů -cca 80%).	+
1110	dominují bezbarví bičíkovci	+
1118	bezbarví bičíkovci, bakterie - koky, ojediněle diplokoky, diplobakterie, ojediněle streptokoky	+
1205	Ve vzorku byli nalezeni pouze hojní živí bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica).	+
1417	Bezbarví bičíkovci	+

Vzorek 4 – homogenita (SZÚ)

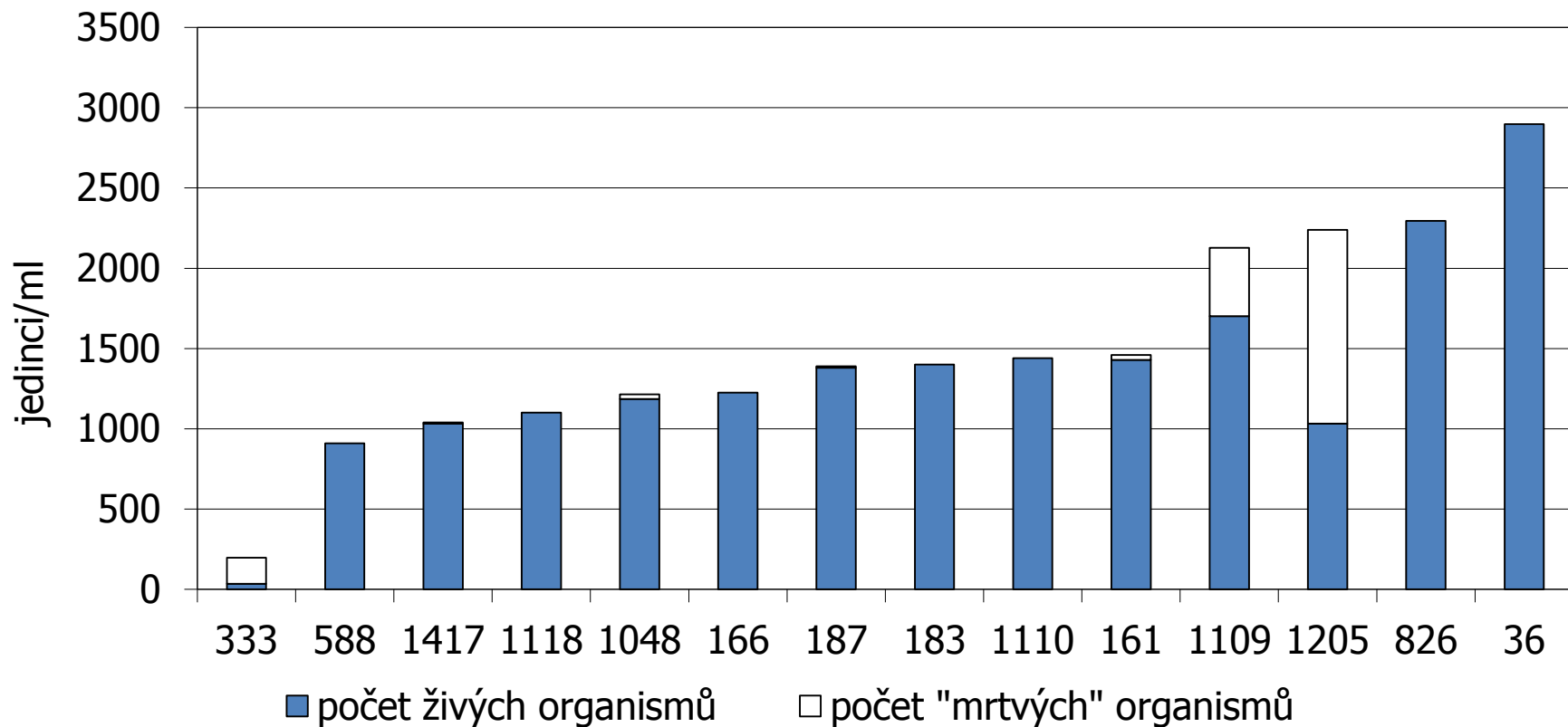


Počítání bakterií?

diskuze v rámci semináře, kdy počítat/nepočítat bakterie



vzorek 4 (2015 - účastníci)



Kvalita pitná - souhrnně

Kód	Pitná voda					Celkem
	Vzorek					
	1	2	3A	3B	4*	
161	+	+	+	+	+	+
166	+	+	+	+	+	+
172	+	+	+	+	+	+
183	+	+	+	+	+	+
187	+	+	+	+	+	+
239	+	+	+	+	X	+
333	+	+	+	+	+	+
481	+	+	+	+	X	+
586	+	+	+	+	+	+
588	+	+	+	+	+	+
591	+	+	-	-	+	-
826	+	+	+	+	+	+
1048	+	+	+	+	+	+
1075	X	X	X	X	X	X
1106	+	-	+	+	X	-
1109	+	+	+	+	+	+
1110	+	+	+	+	+	+
1118	+	+	+	+	+	+
1205	+	+	+	+	+	+
1417	+	+	+	+	+	+

Vzorek 5

Surová voda

Proboštské jezero (u Staré Boleslavi)



BRANDÝS N. LAB.-
-STARÁ BOLESLAV

0 200 400 600
m

© GEODIS BRNO s.r.o. © Seznam.cz, a.s.

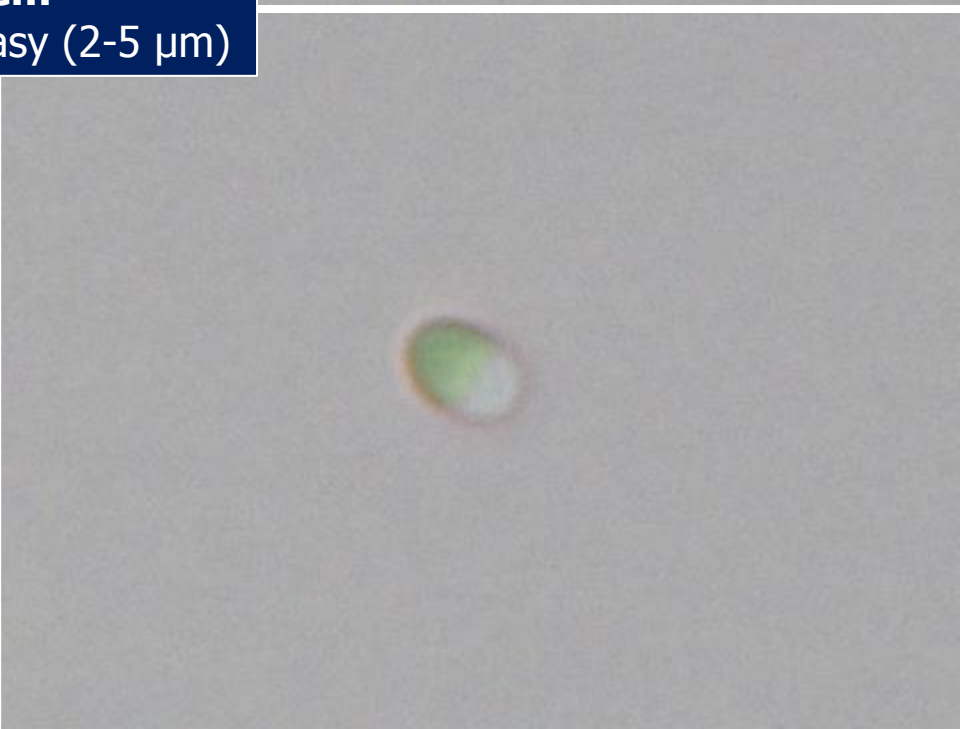
velmi drobné zelené řasy

Účastník 1109:

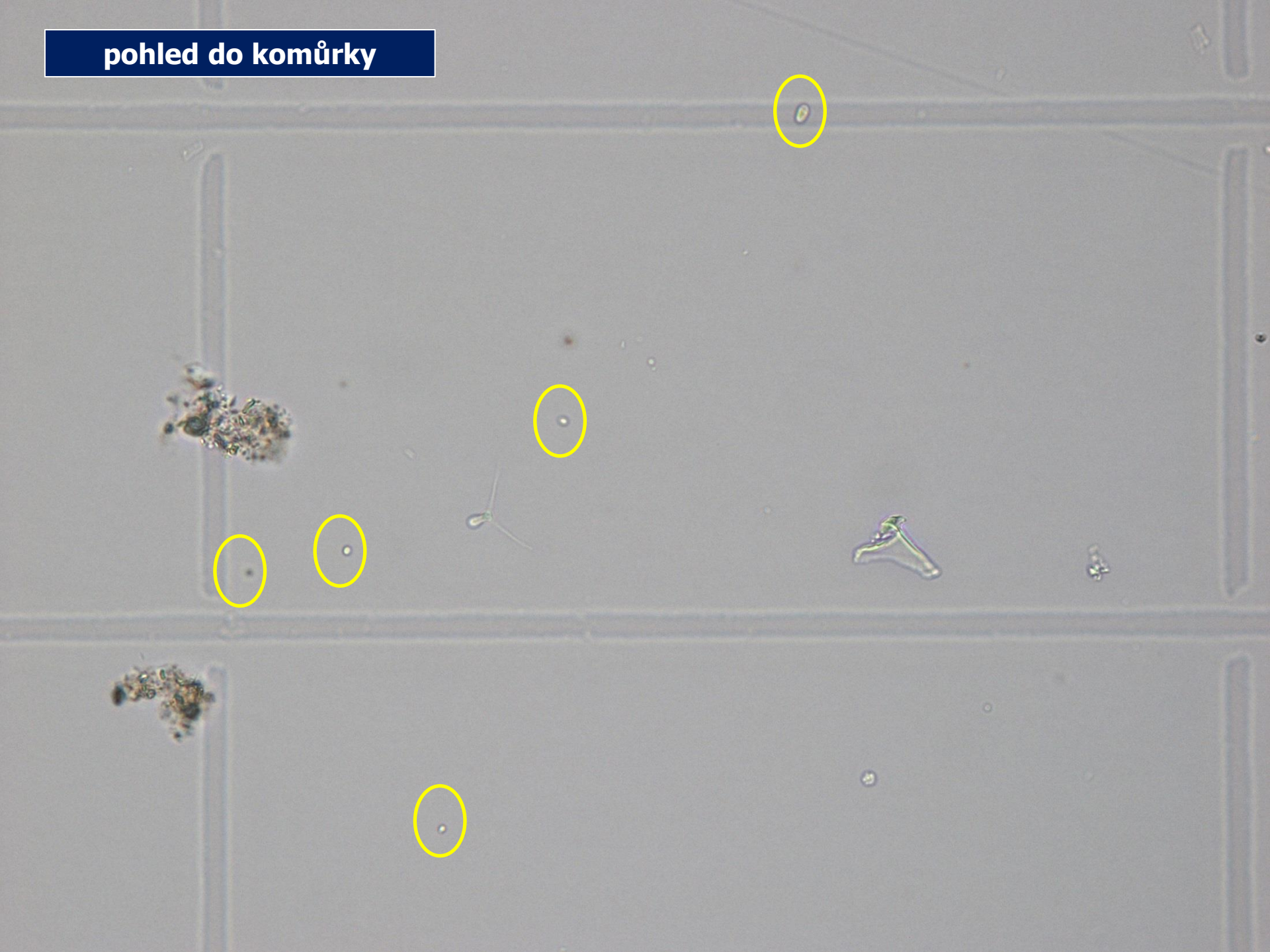
Ve vzorku zaznamenán výskyt pikoplanktonních zelených řas, které, po předchozích zkušenostech, nebyly zahrnovány do celkového počtu. Z časových důvodů nebyla provedena kvantifikace pod fluorescencí. Ve fixovaném vzorku bylo obtížné odlišit pikoplanktonní řasy od bakterií, počty jsou pouze orientační - 8240 jed./ml



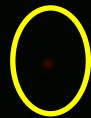
Problém
drobné zelené řasy (2-5 μm)



pohled do komůrky



pohled do komůrky
fluorescence



Vzorek 5 – Surová voda - počet organismů

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	239	1448.0	-1.33									
X	166	1590.0	-1.12									
X	1106	1730.0	-0.92									
X	481	1786.0	-0.84									
X	1417	2040.0	-0.47									
X	1205	2100.0	-0.38									
X	586	2435.0	0.11									
X	591	2584.0	0.32									
X	1048	2610.0	0.36									
X	1075	2650.0	0.42									
X	826	2794.0	0.63									
X	1109	3182.5	1.19									
X	187	3500.0	1.65									

počet laboratoří: 13
z toho vyhovuje: 13
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 2362 jedinci/ml
vztažná odchylka: 689 jedinci/ml
interval správných hodnot: 984 - 3740 jedinci/ml

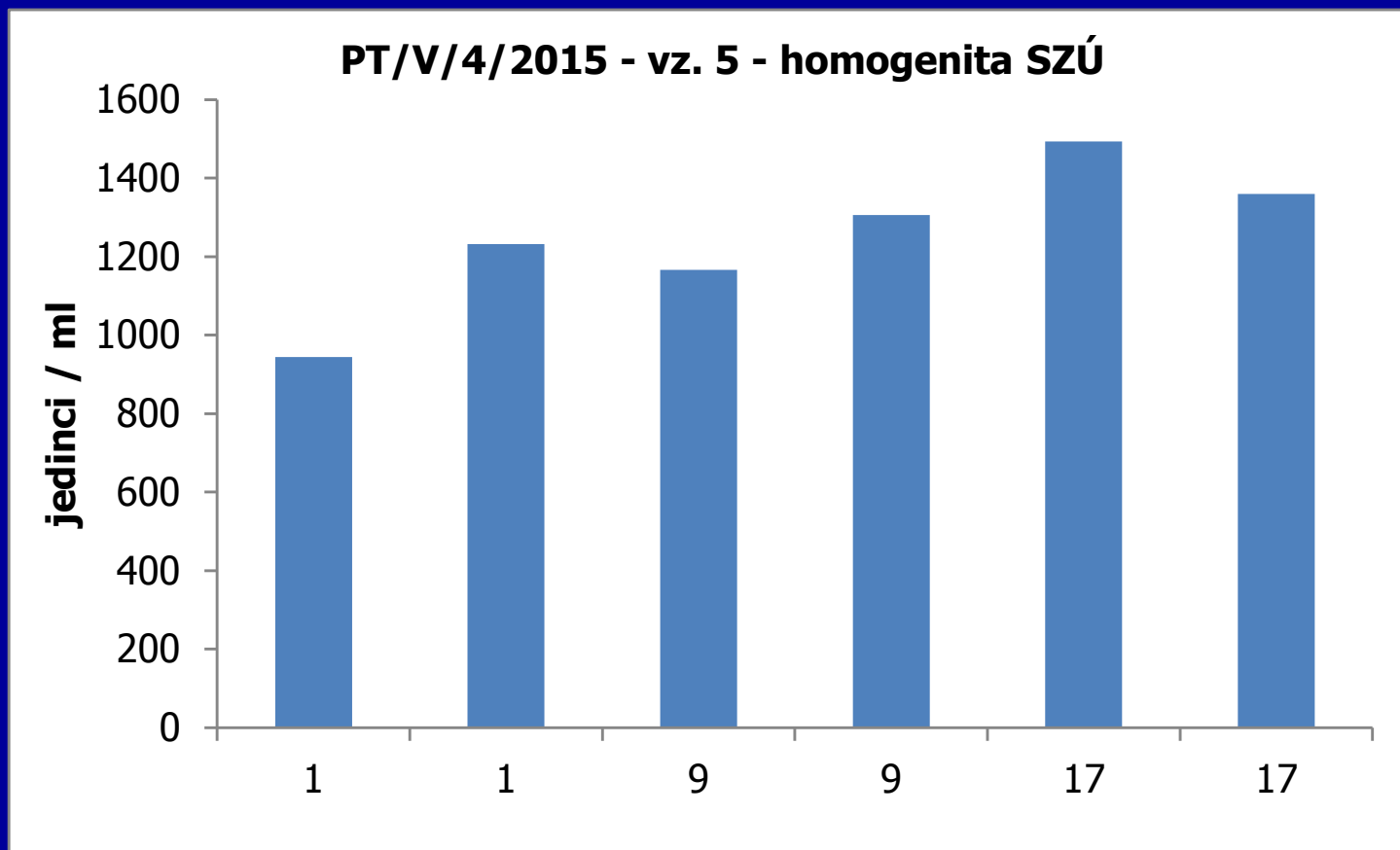
V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	1250.0	-1.61									
X	239	1448.0	-1.33									
X	586	2435.0	0.11									
X	1048	2610.0	0.36									
X	1075	2650.0	0.42									
X	1109	3183.0	1.19									

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

vztažná hodnota: 2362 jedinci/ml
vztažná odchylka: 689 jedinci/ml
interval správných hodnot: 984 - 3740 jedinci/ml

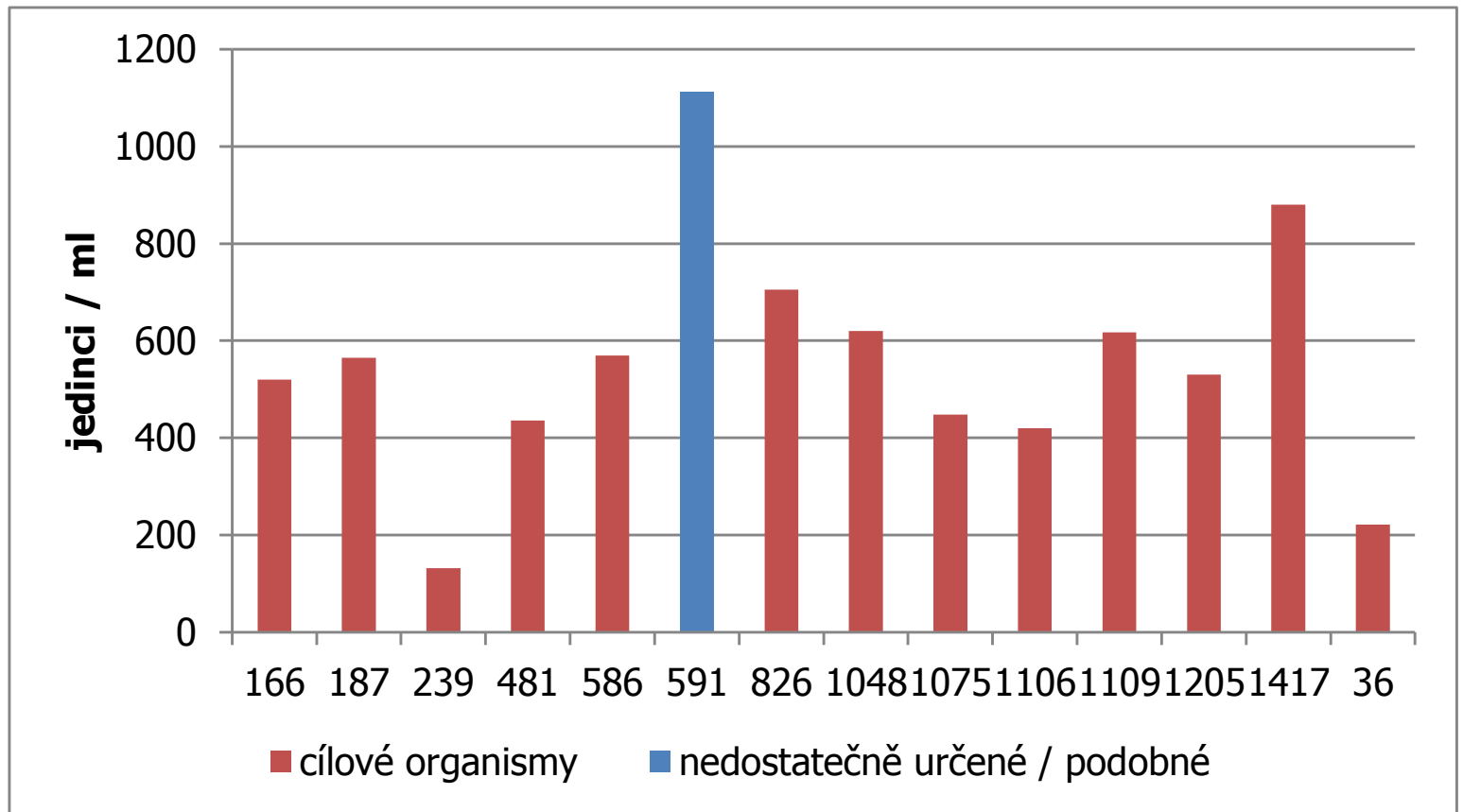
X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Vzorek 5 – homogenita (SZÚ)



1. Asterionella

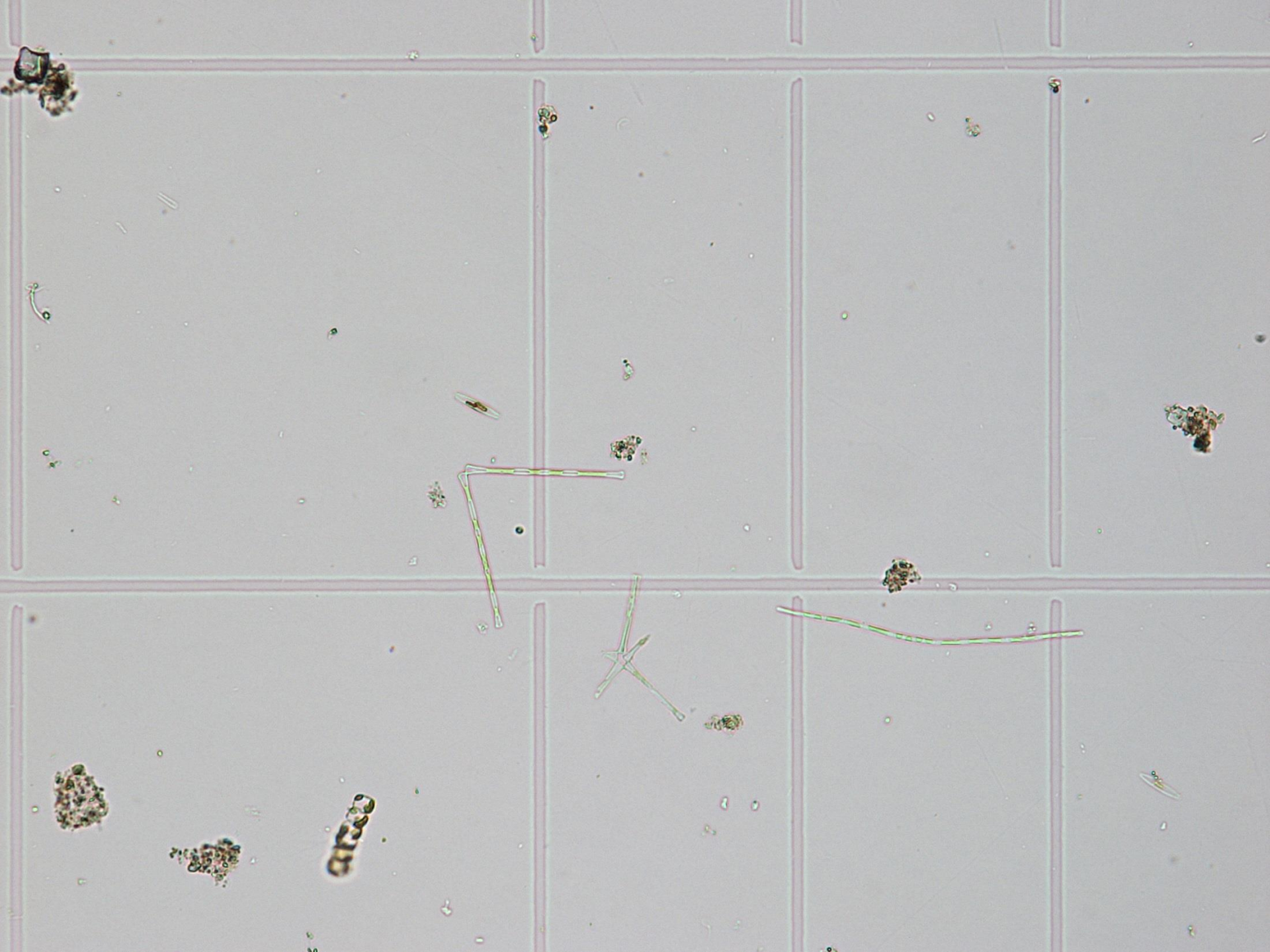
Taxon	Kód													
	166	187	239	481	586	591	826	1048	1075	1106	1109	1205	1417	36
1) Asterionella - celkem	520	565	132	436	570		705	620	448	420	618	530	880	222
Asterionella formosa	520		132	436	570			620	448		618	530	880	222
Asterionella sp.		565					705			420				
Asterionella	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>						1112								
penátní rozsivky						1112								





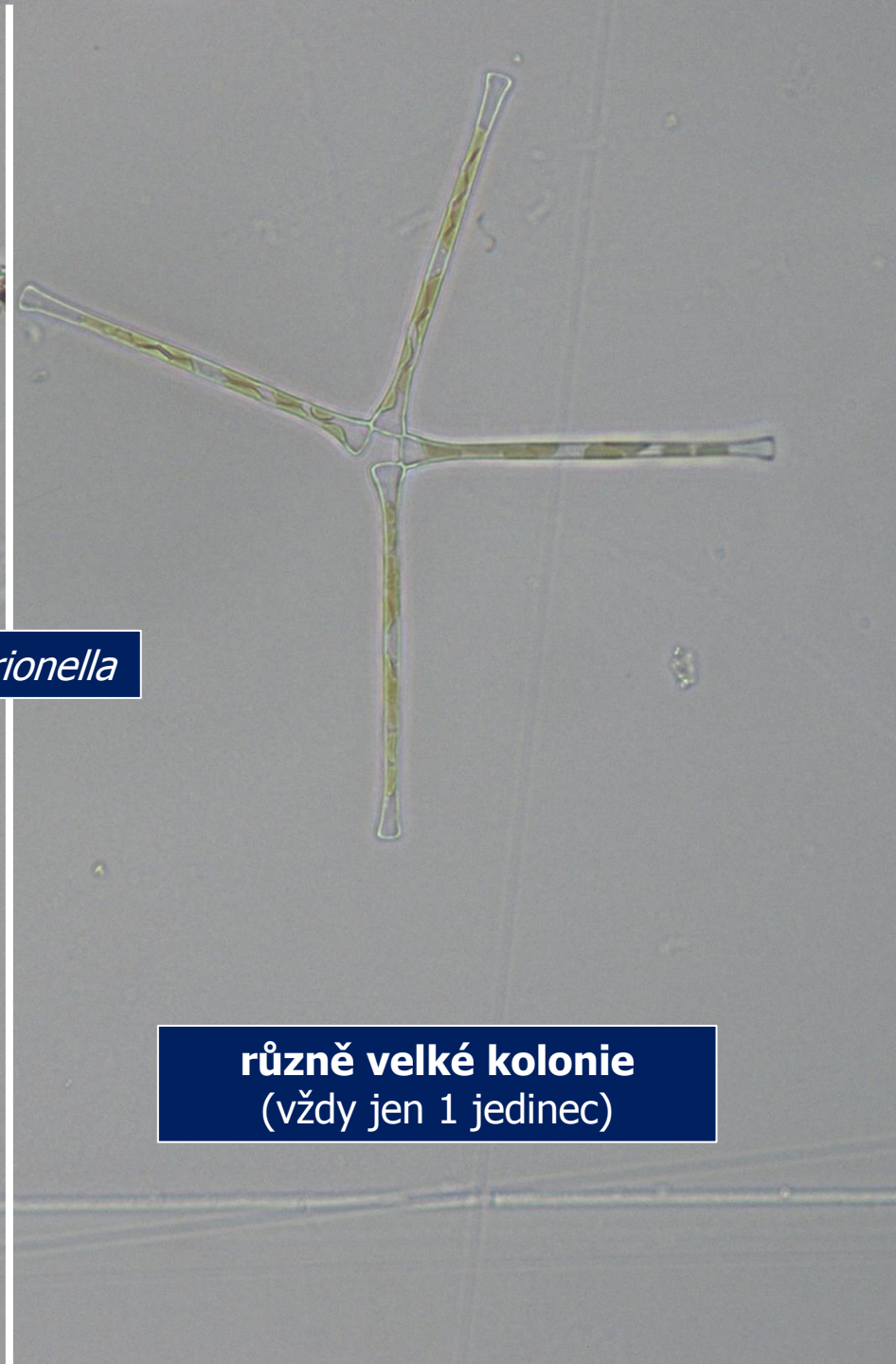
Fragilaria (Synedra)

Asterionella





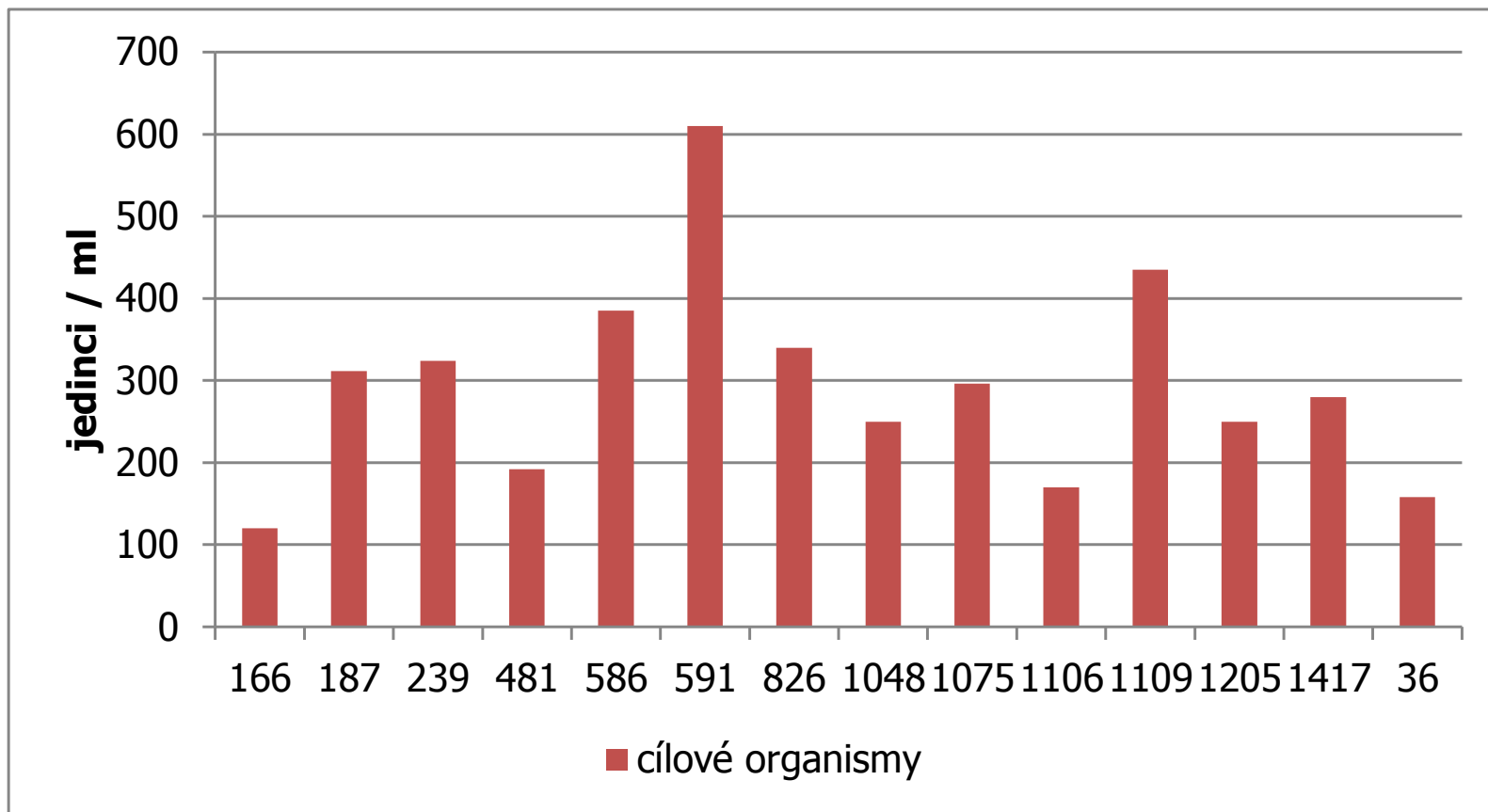
Asterionella

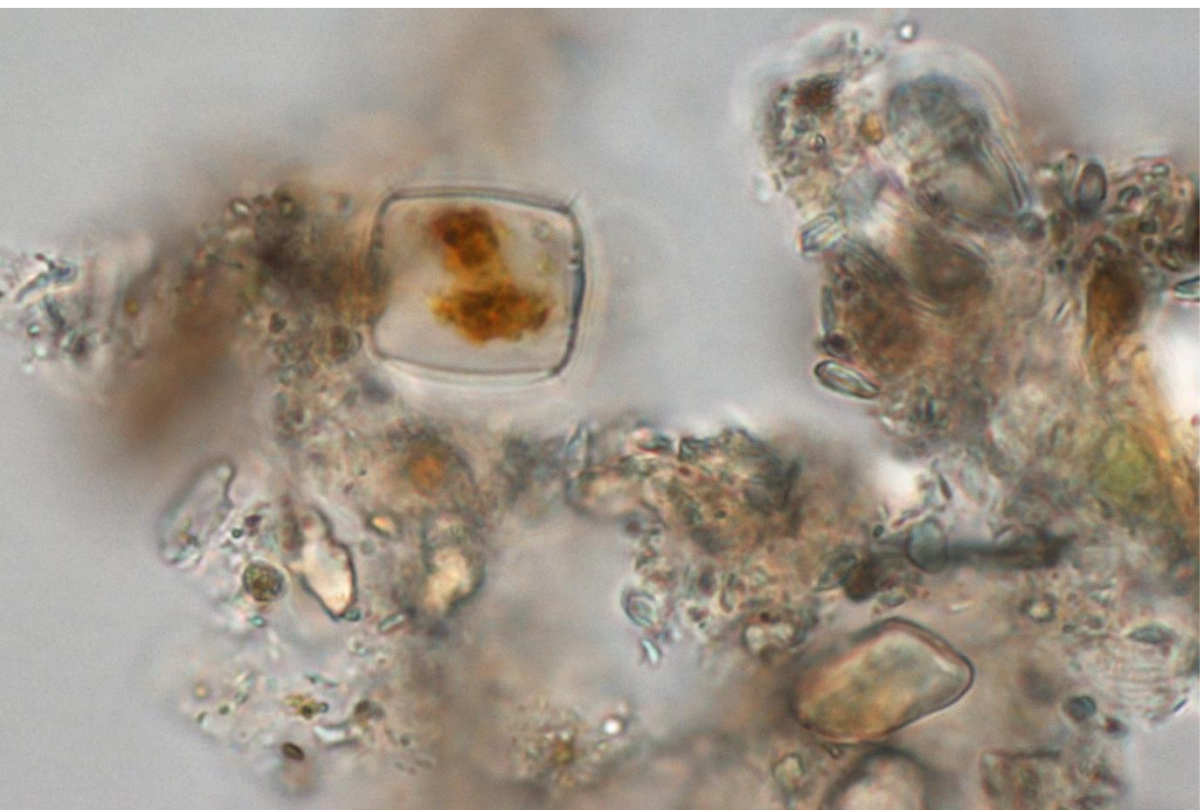
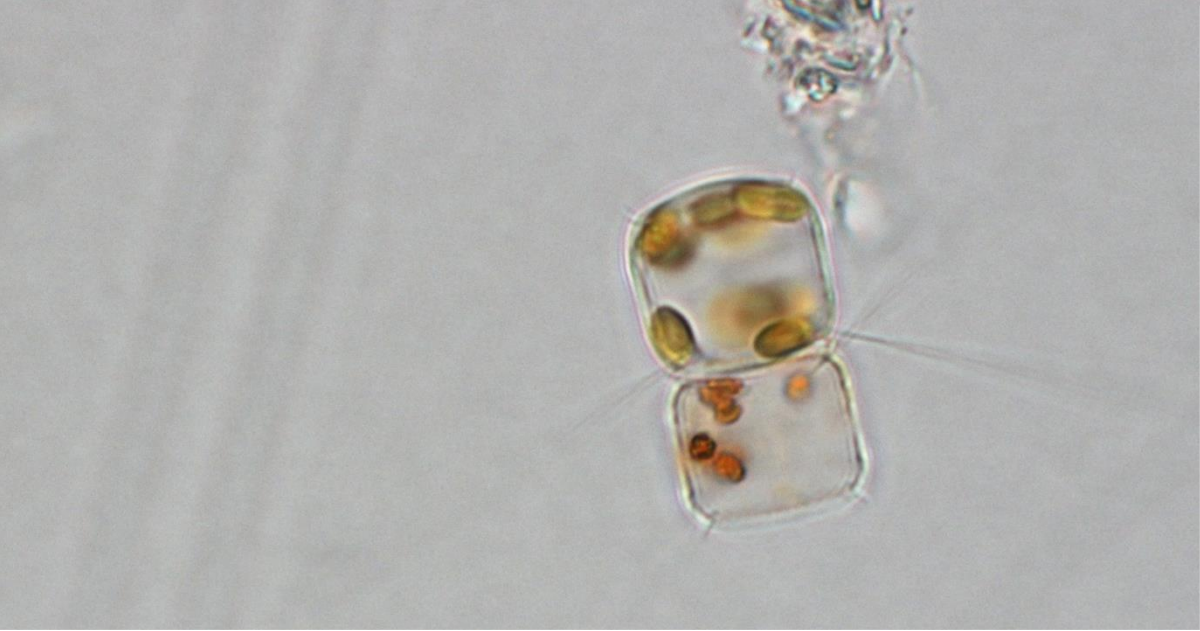


různě velké kolonie
(vždy jen 1 jedinec)

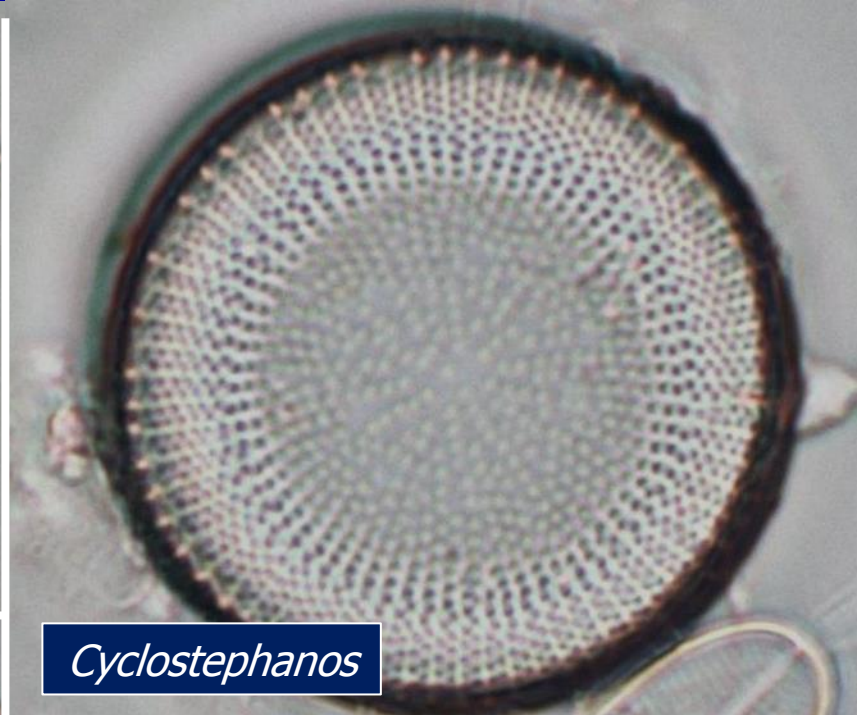
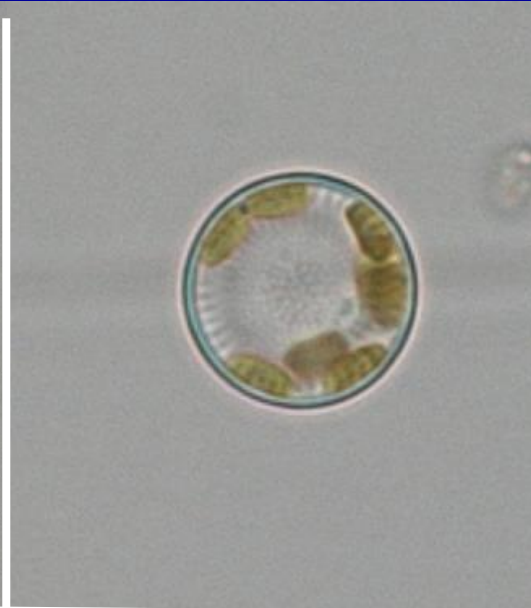
2. Centrické rozsivky

Taxon	Kód													
	166	187	239	481	586	591	826	1048	1075	1106	1109	1205	1417	36
2) centrické rozsivky - celkem	120	312	324	192	385	610	340	250	296	170	435	250	280	158
Centrales g. sp.					385					170	435	200		
centrické rozsivky	120	312		192		610	340						280	158
centrické rozsivky o velikosti 10-20 μm (převažuje <i>Stephanodiscus cf. hantzschii</i>)								250						
Cyclotella sp.			92						44			50		
cyklotenoidní rozsivky									252					
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>			232											
centrické rozsivky - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+





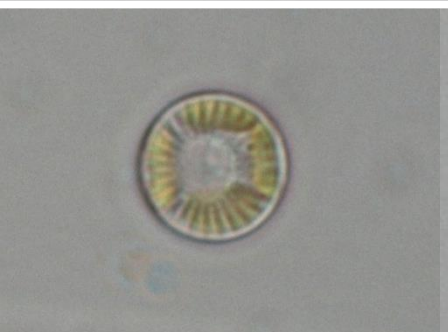
**někdy ve špatném stavu
(počítat?)**



Cyclostephanos



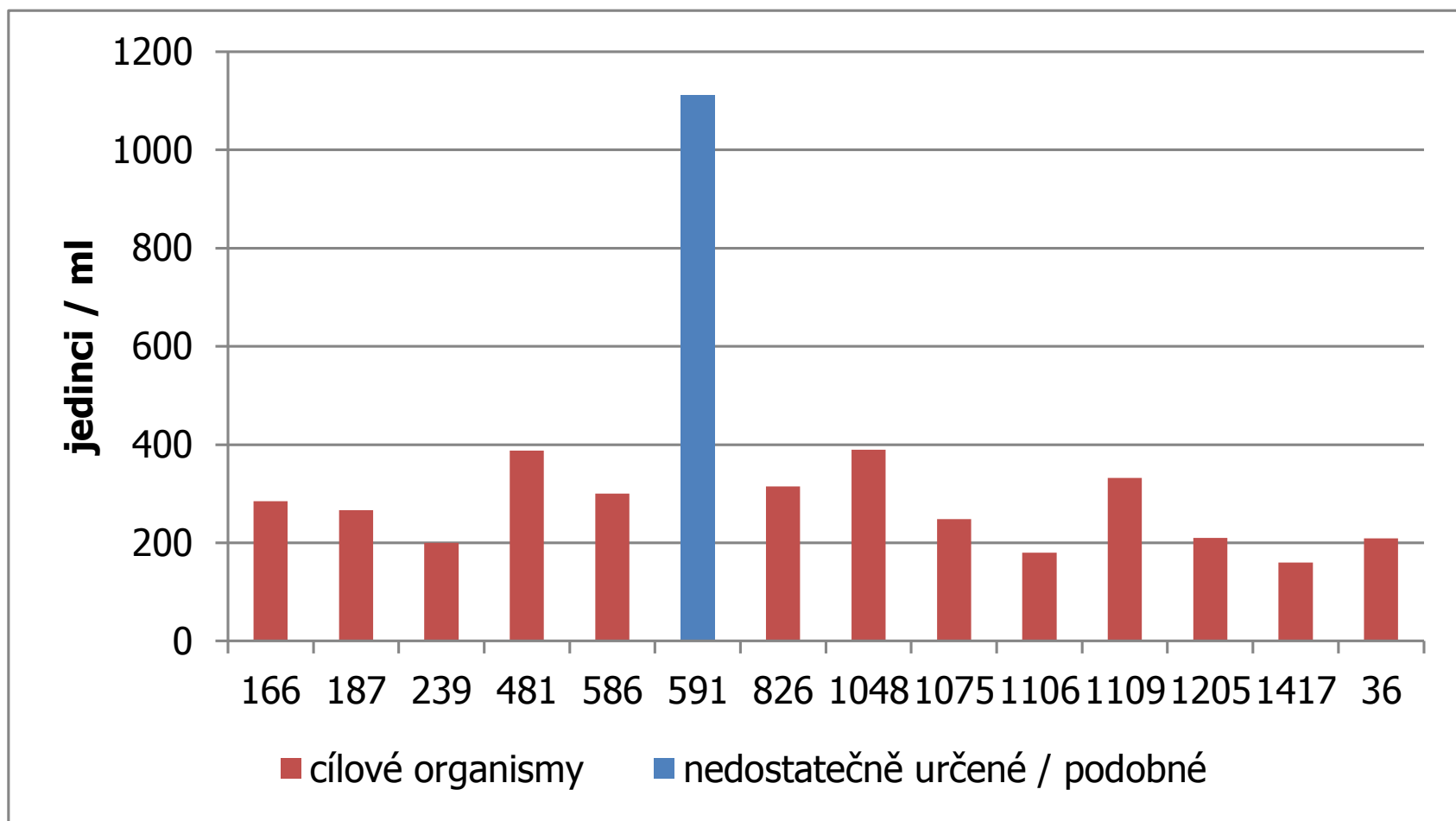
Stephanodiscus



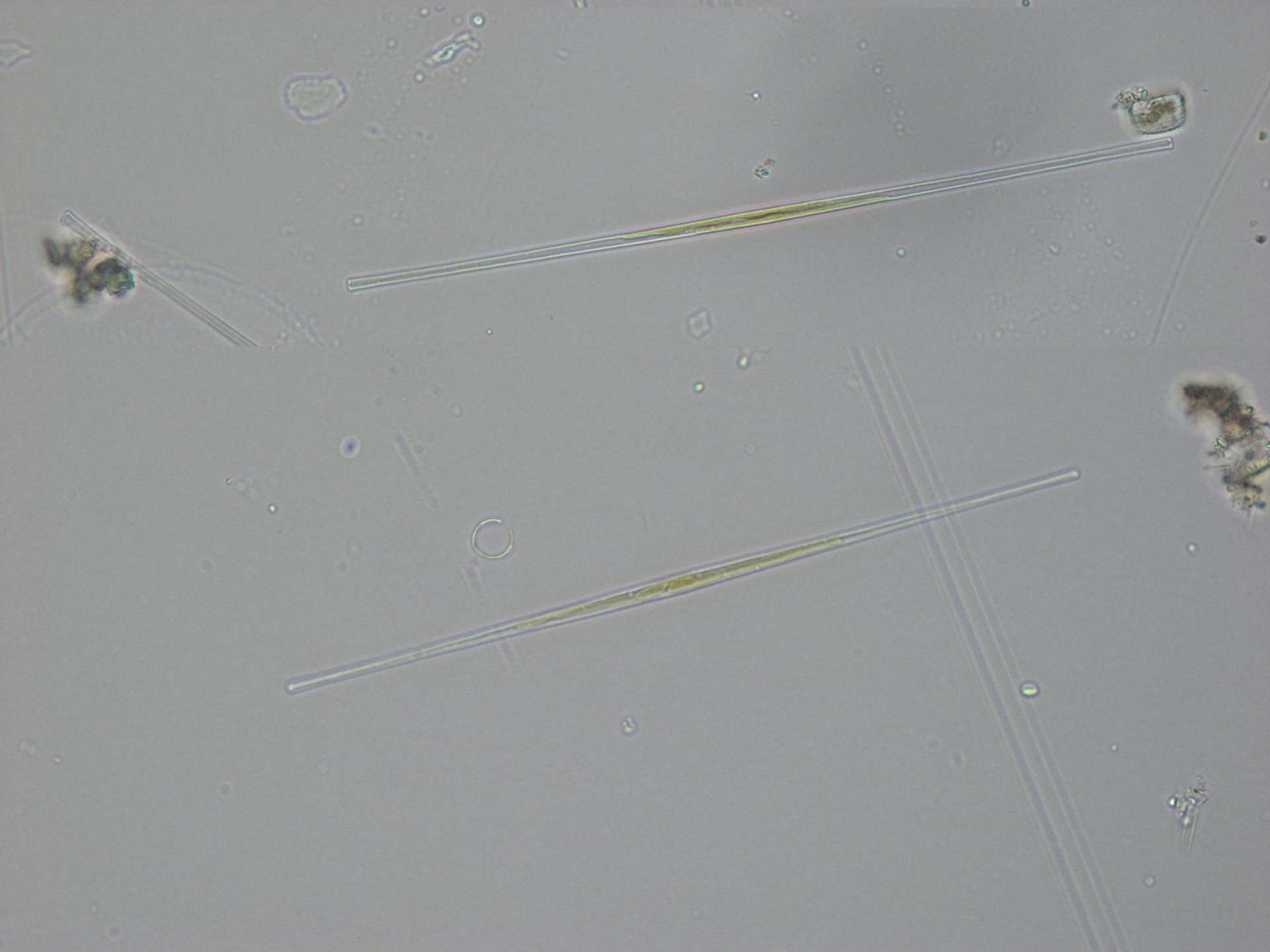
Cyclotella balatonis

3. Fragilaria / Synedra

Taxon	Kód													
	166	187	239	481	586	591	826	1048	1075	1106	1109	1205	1417	36
3) Fragilaria / Synedra - celkem	285	267	200	388	300	0	315	390	248	180	333	210	160	209
Fragilaria acus					300				248			210		
Fragilaria sp.	285	267		388			315			180	333			209
Fragilaria tenera + Fragilaria ulna + Synedra sp.								390						
Synedra sp.			200										160	
Fragilaria / Synedra - splněno	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>						1112								
penátní rozsivky						1112								

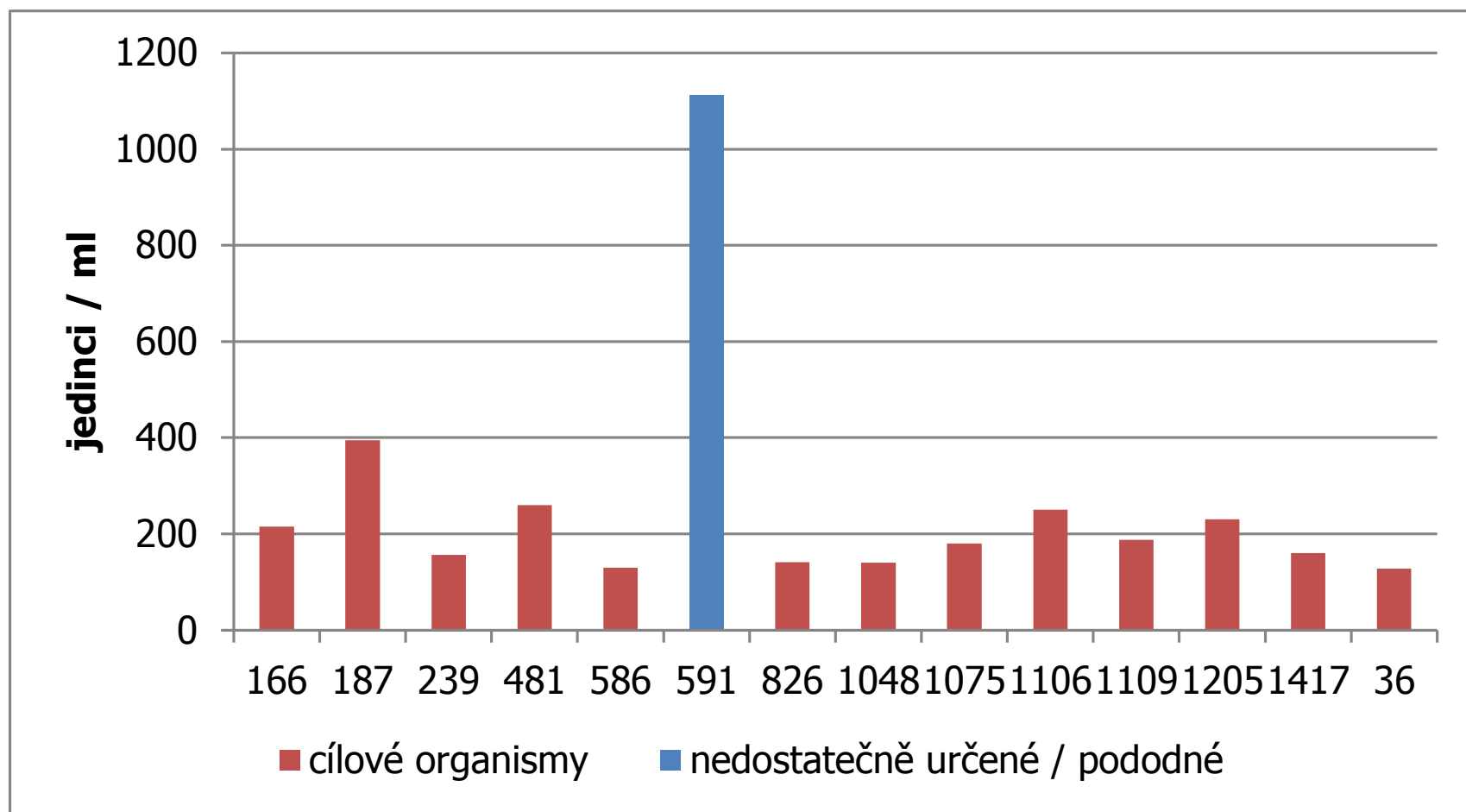


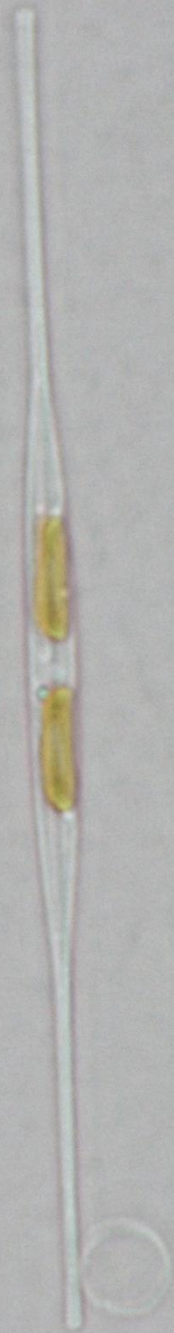




4) Nitzschia

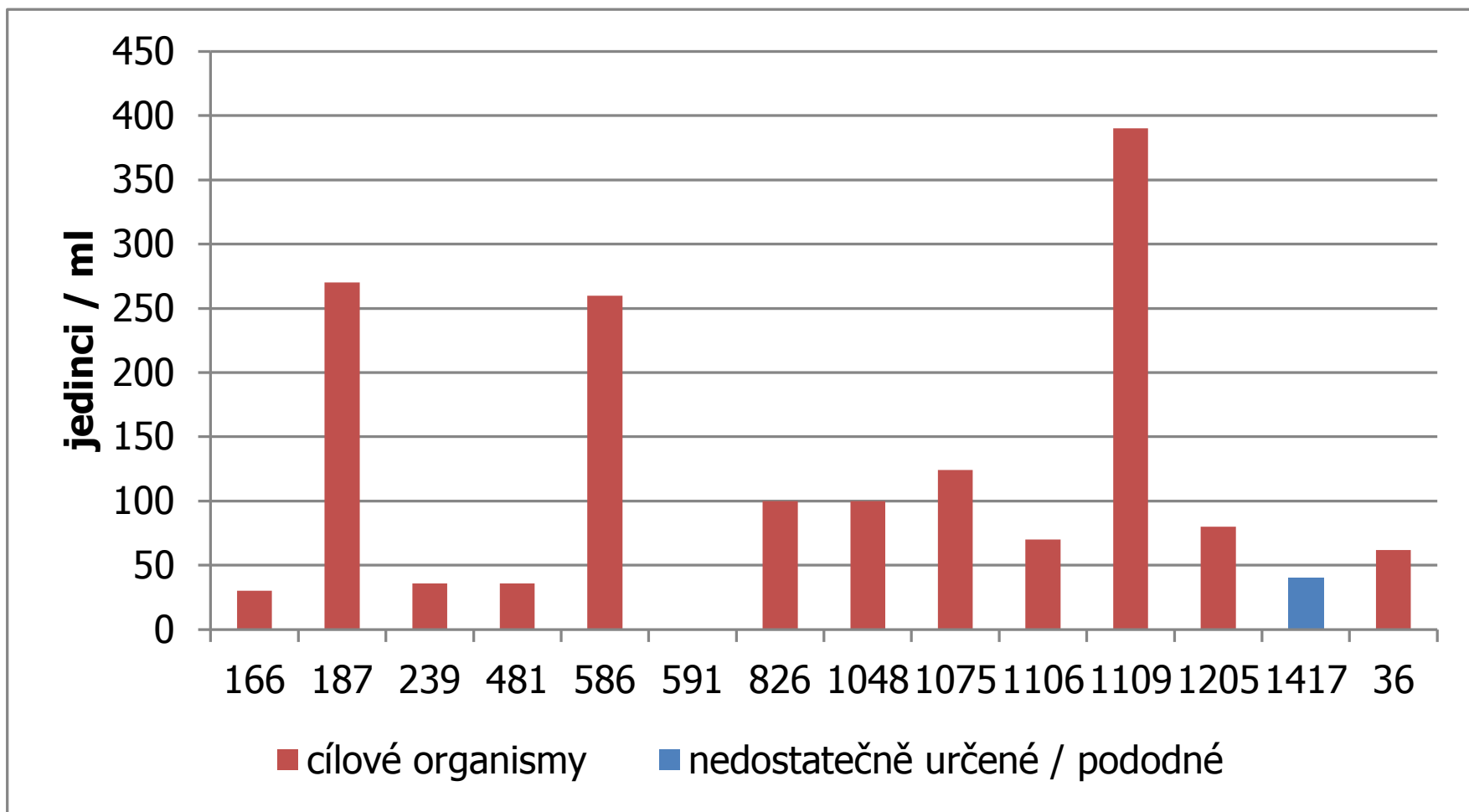
Taxon	Kód													
	166	187	239	481	586	591	826	1048	1075	1106	1109	1205	1417	36
4) Nitzschia - celkem	215	395	156	260	130	0	141	140	180	250	188	230	160	128
Nitzschia acicularis			48	112	95			140	20			110		86
Nitzschia acicularis (a Nitzschia sp.)											188			
Nitzschia gracilis									84					
Nitzschia sp.	215	395	108	148	35		141		76	250		120	160	42
Nitzschia - splněno	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>						1112								
penátní rozsivky						1112								

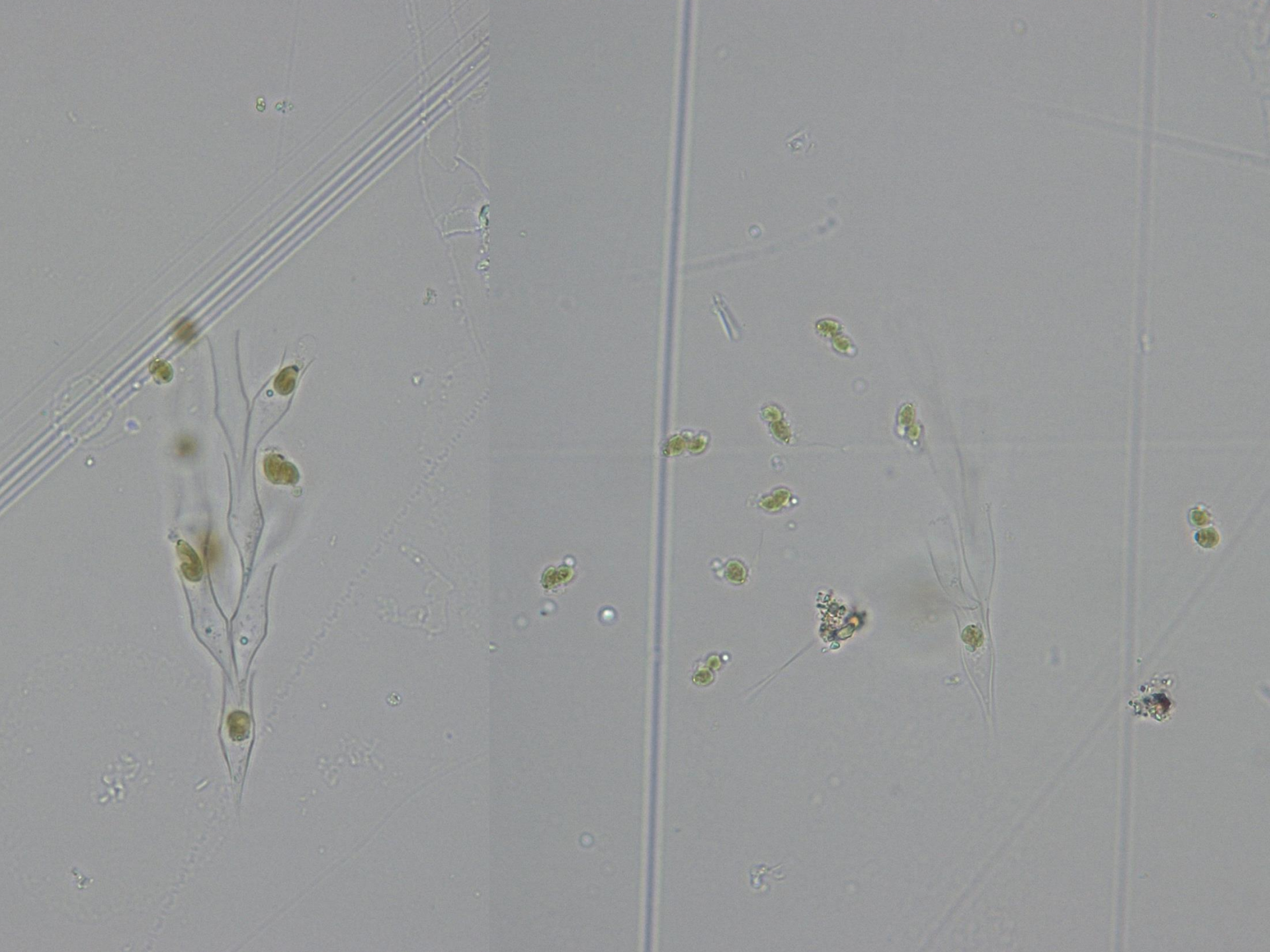


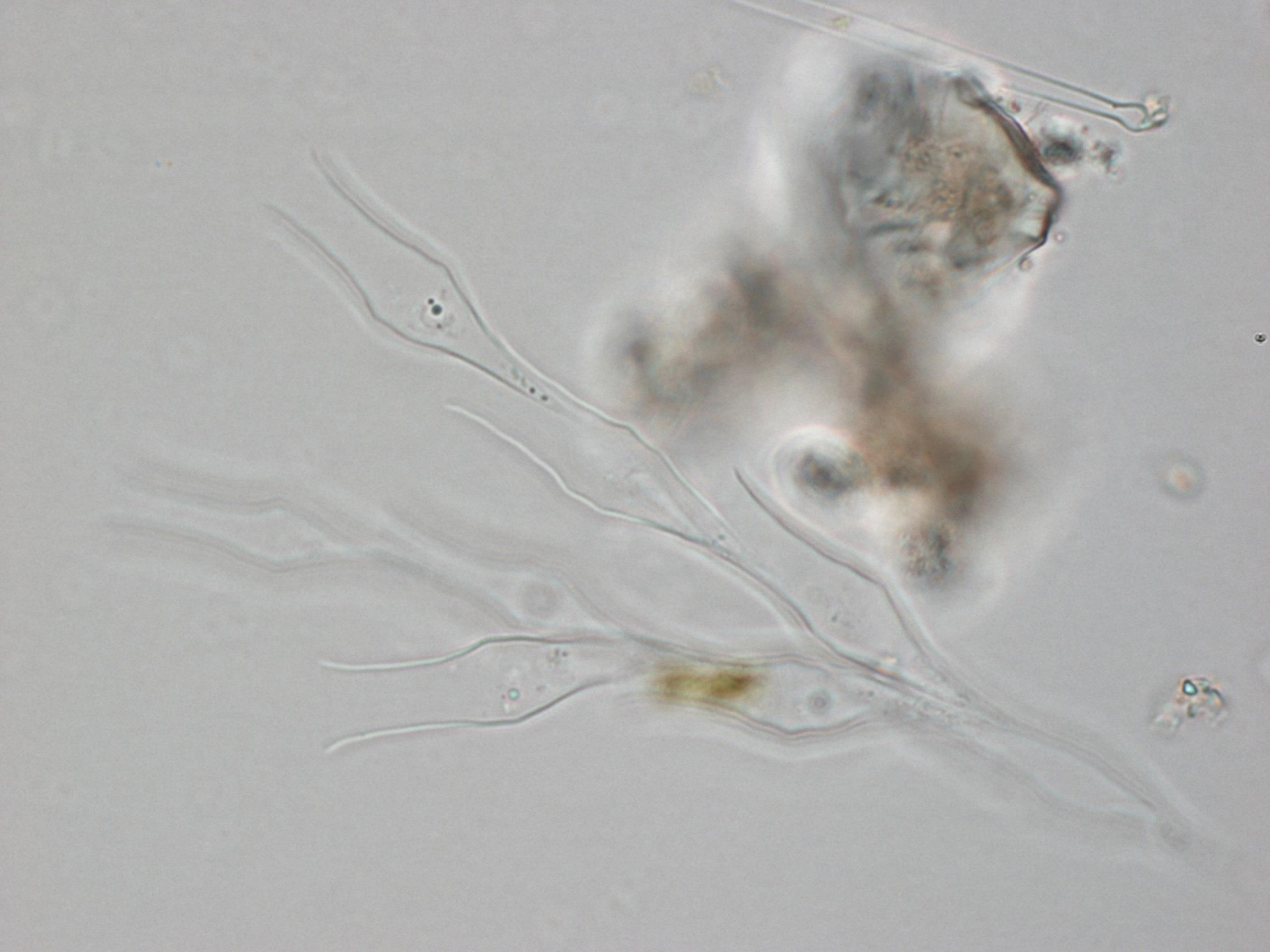


5. Dinobryon

Taxon	Kód													
	166	187	239	481	586	591	826	1048	1075	1106	1109	1205	1417	36
5) Dinobryon - celkem	30	270	36	36	260	0	100	100	124	70	390	80	0	62
Dinobryon divergens			36					100				80		
Dinobryon cf. divergens									124					62
Dinobryon sp.	30	270		36	260		100			70	390			
Dinobryon - splněno	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>														
rod Epipyxis													40	

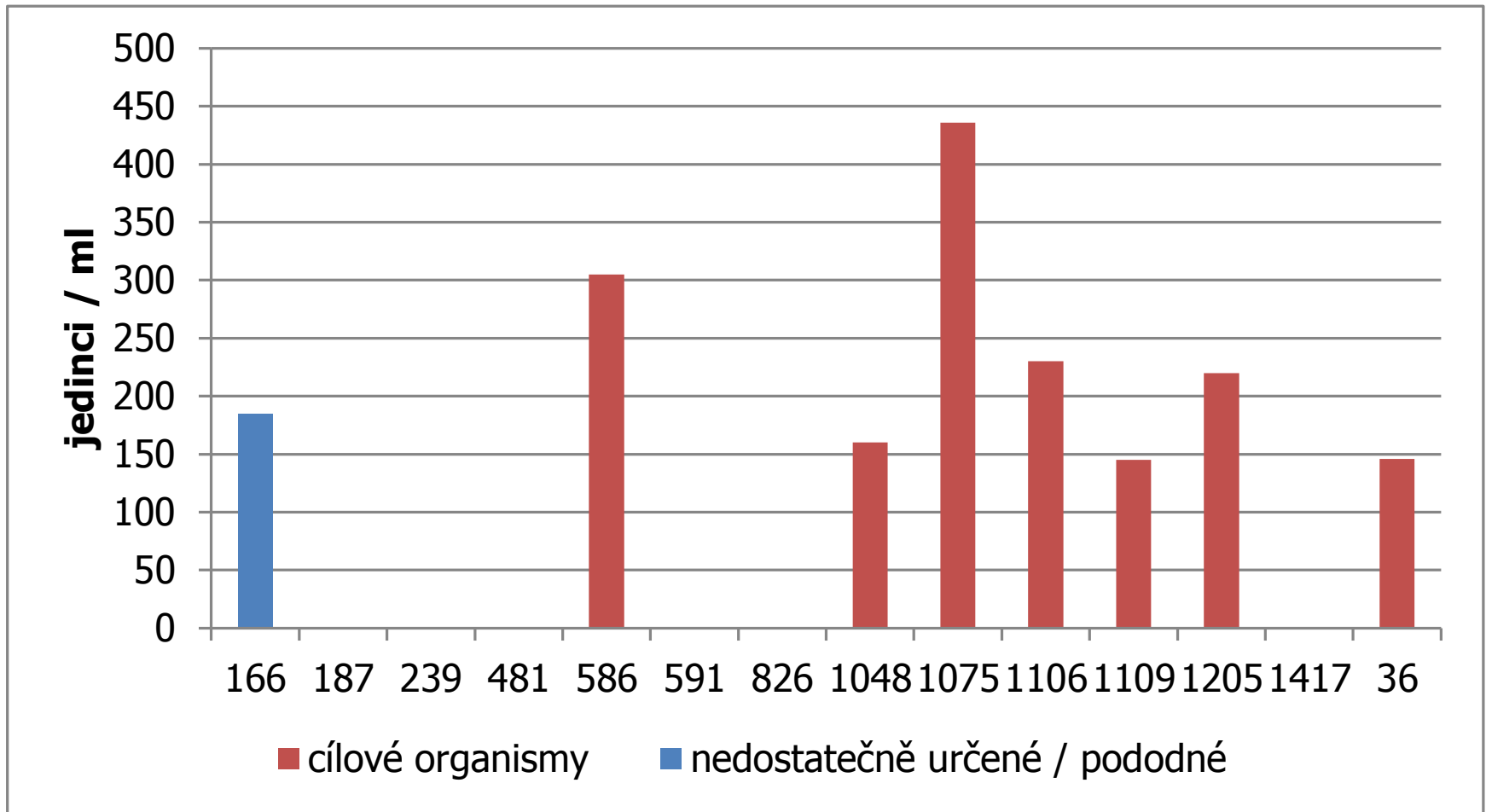




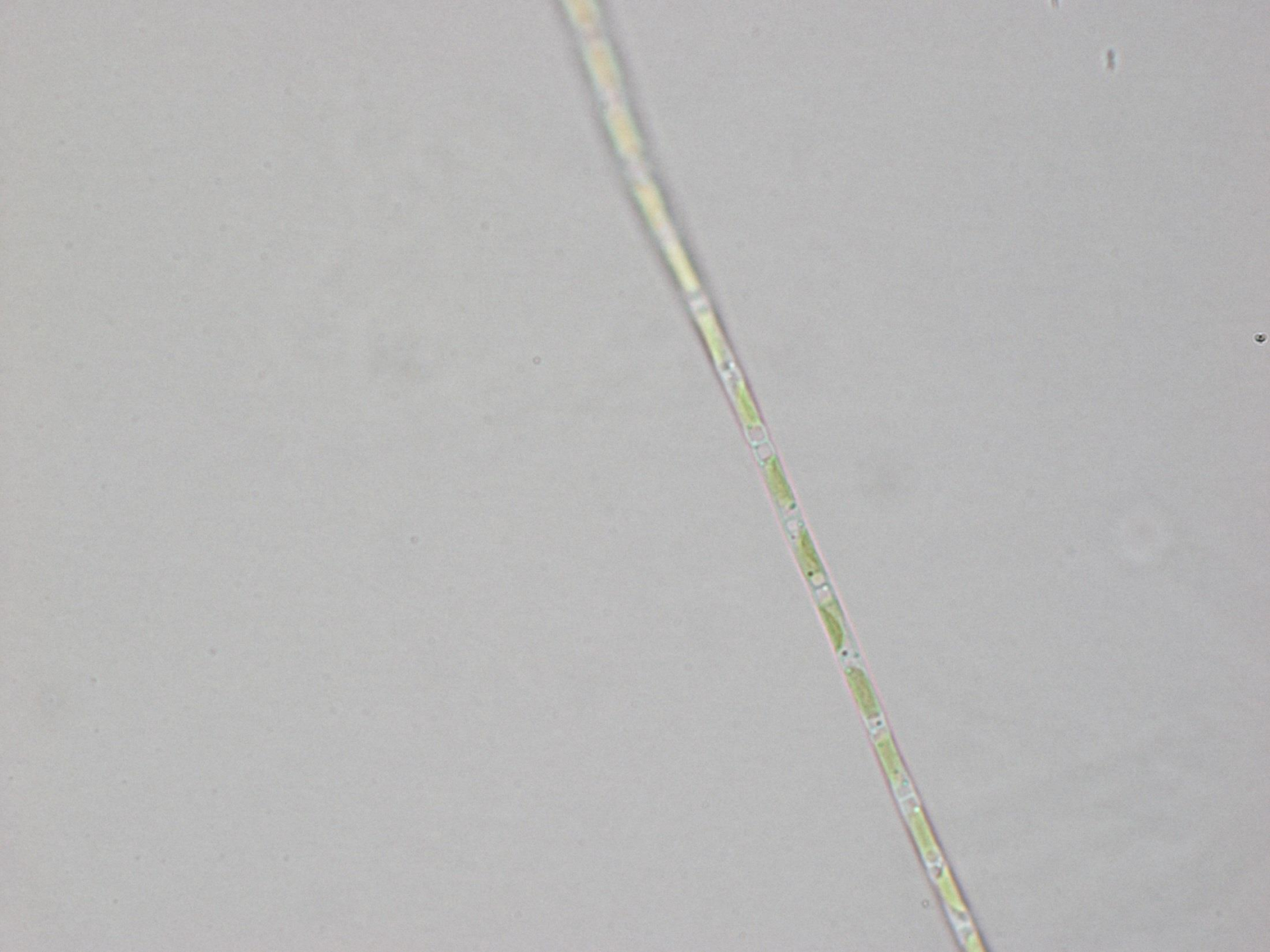


6. Gloeotila

Taxon	Kód													
	166	187	239	481	586	591	826	1048	1075	1106	1109	1205	1417	36
6) Gloeotila - celkem	0	0	0	0	305	0	0	160	436	230	145	220	0	146
Gloeotila pelagica					305									146
Gloeotila cf. pelagica								160			145			
Gloeotila sp.									436	230		220		
Gloeotila - splněno	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+
<i>záměny a nedostatečně určeno</i>														
Ulotrighales	185													

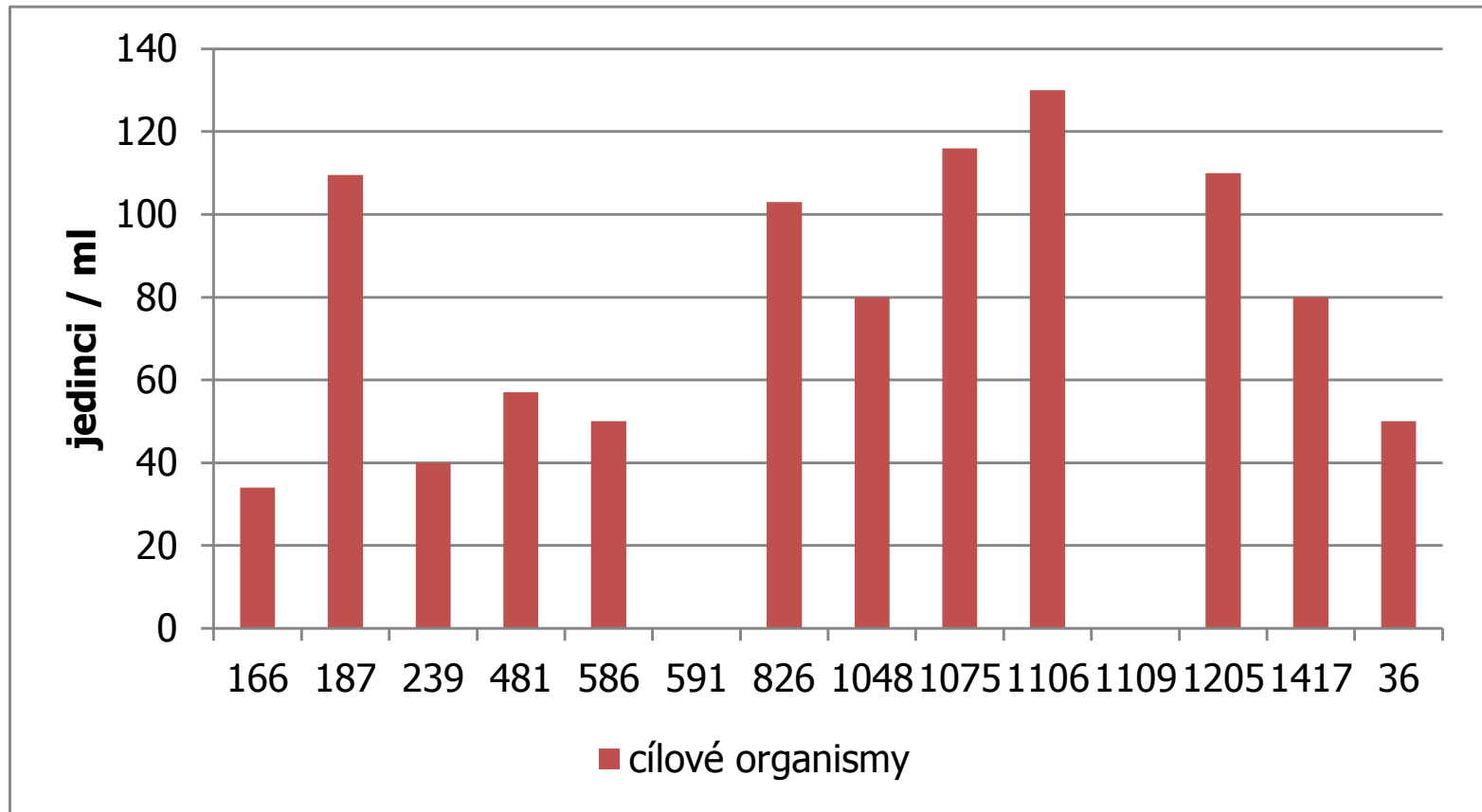


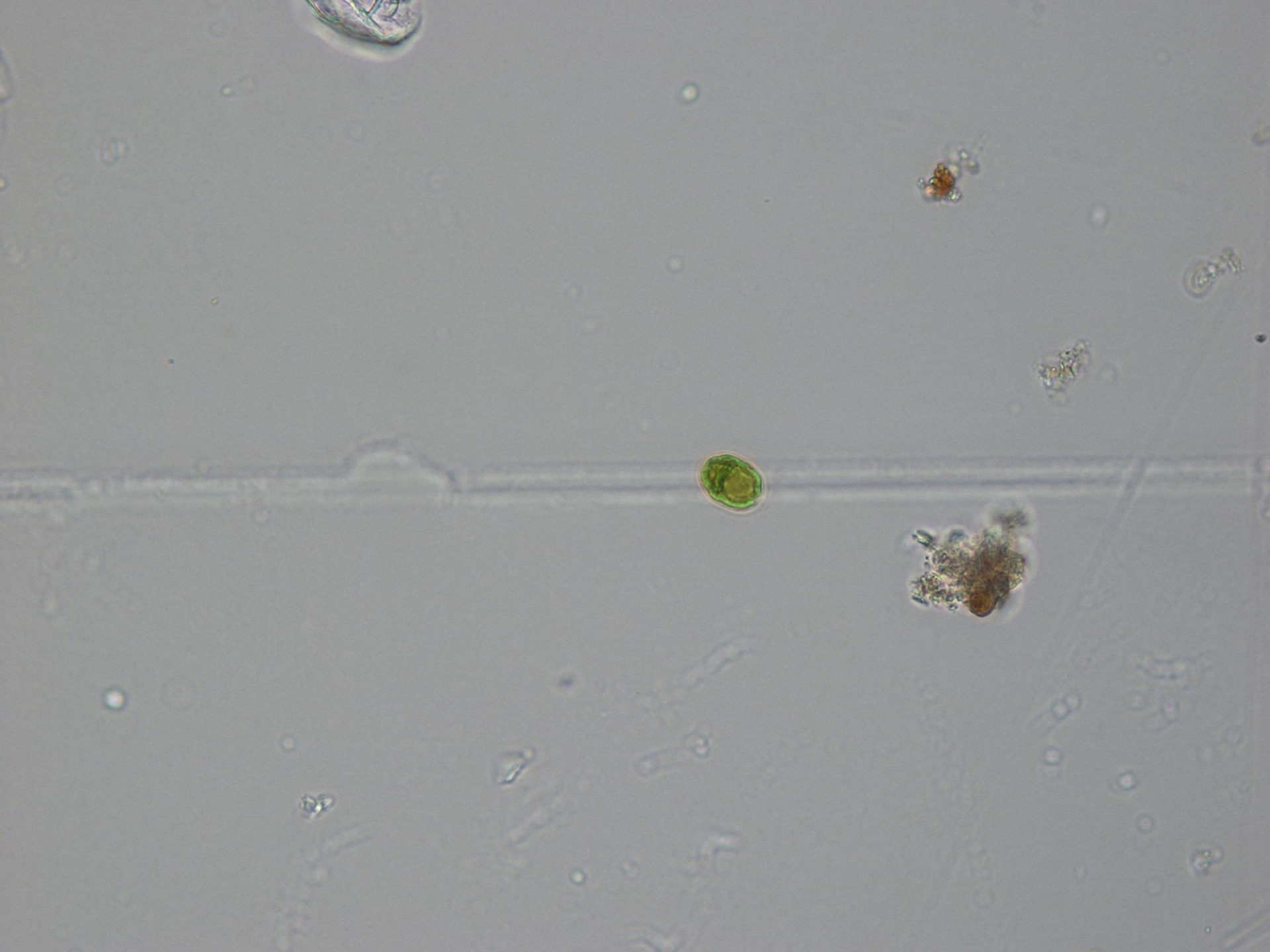


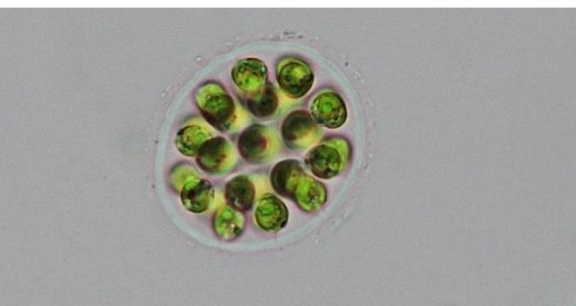
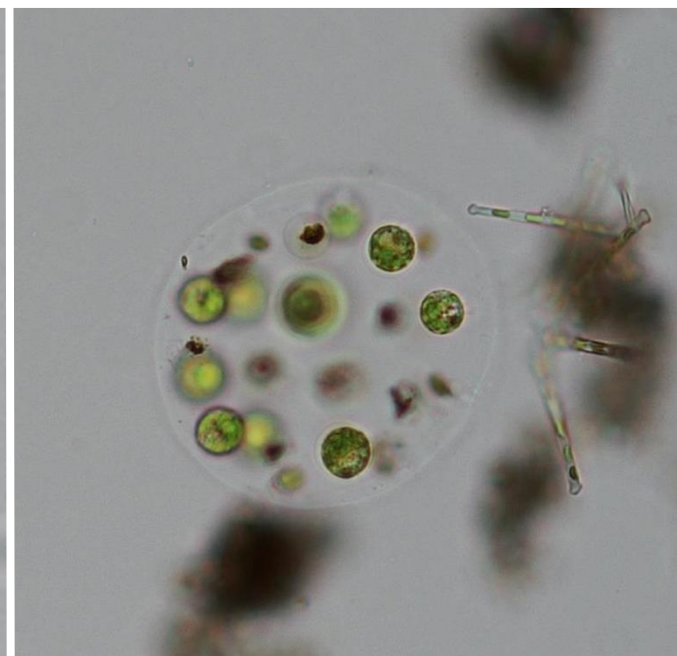
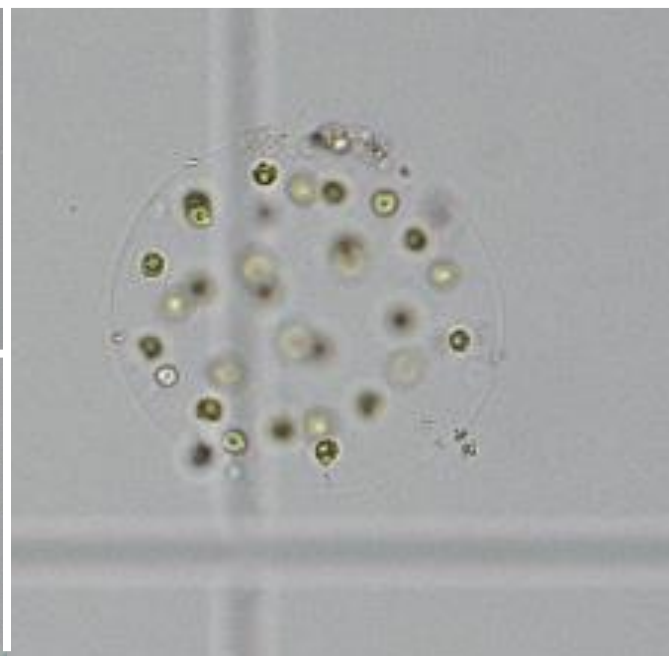
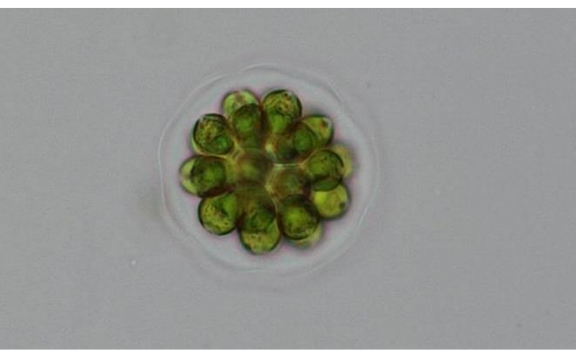
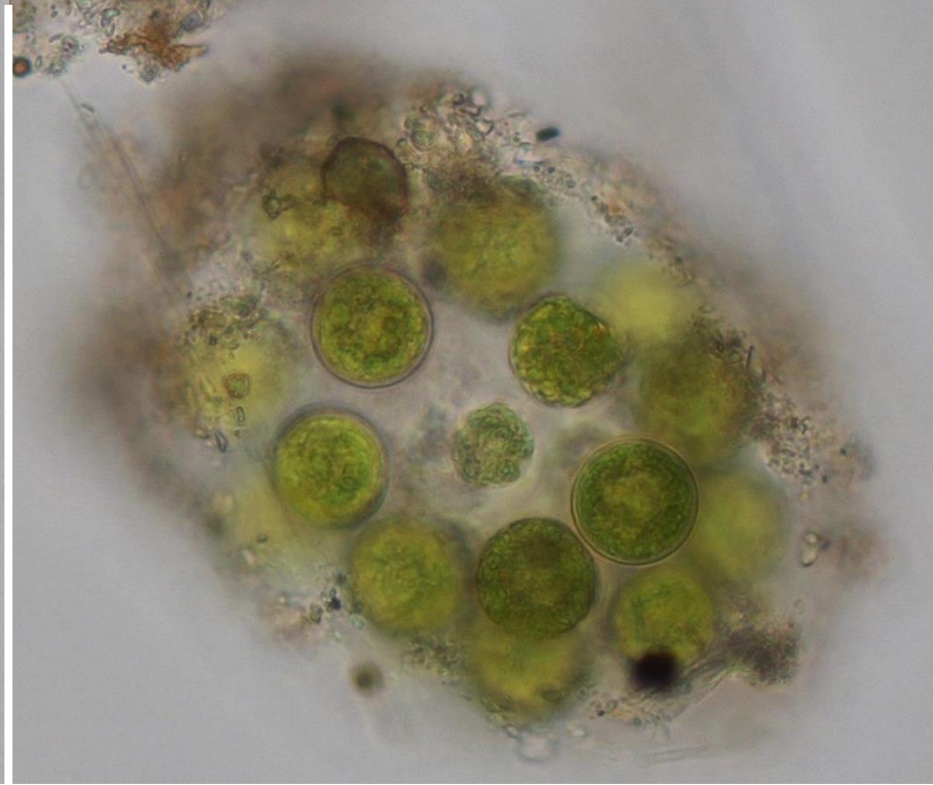
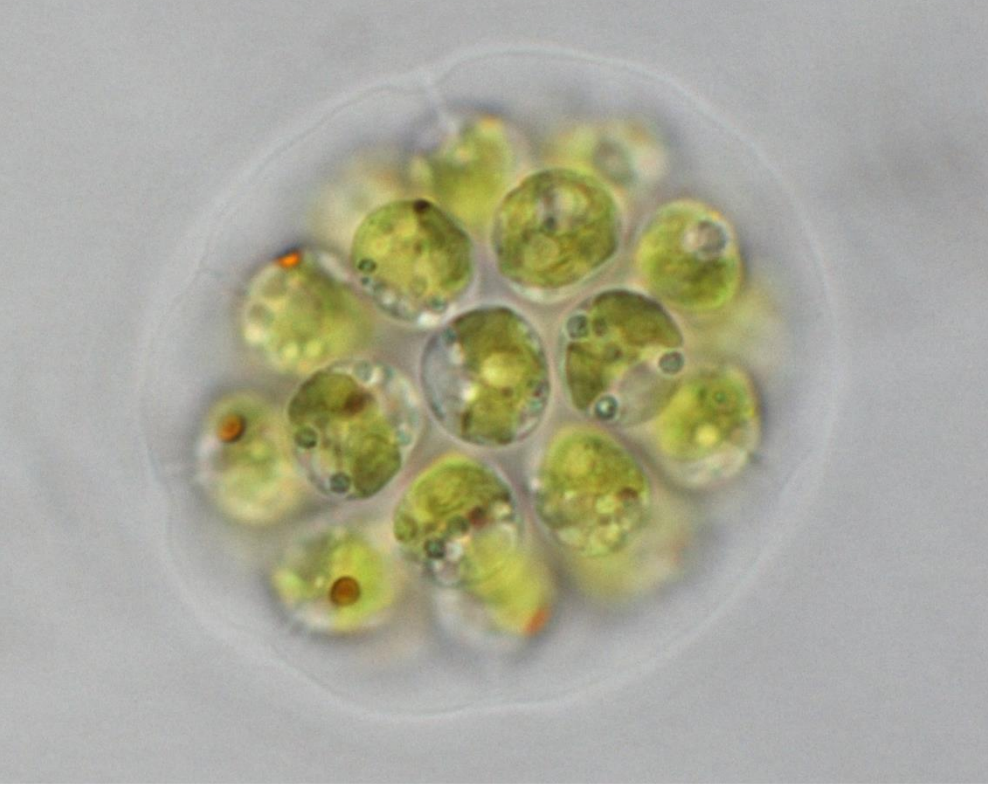


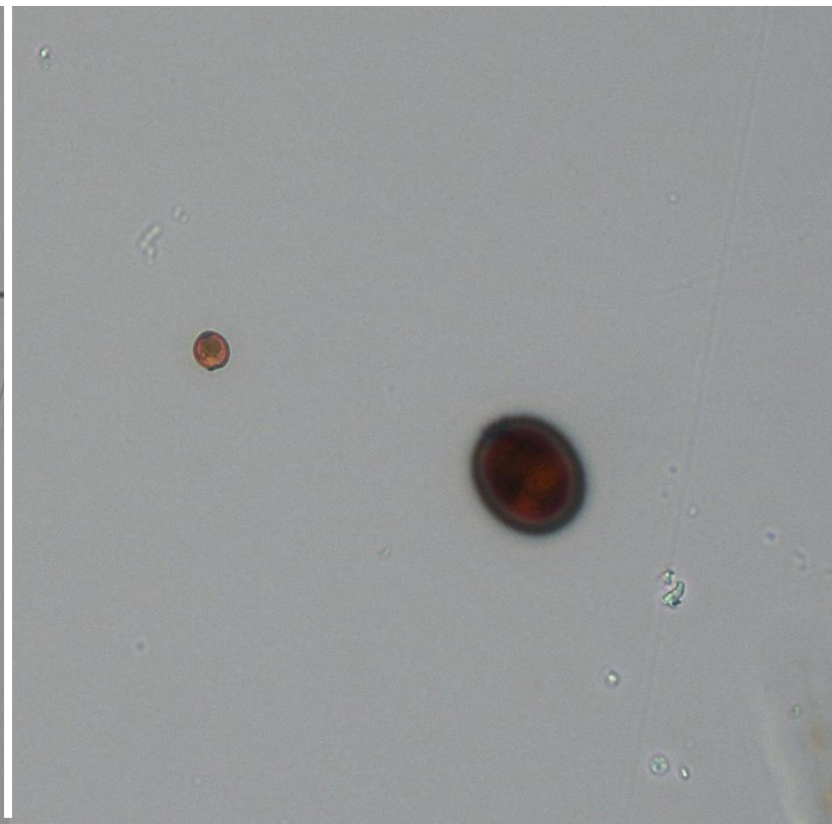
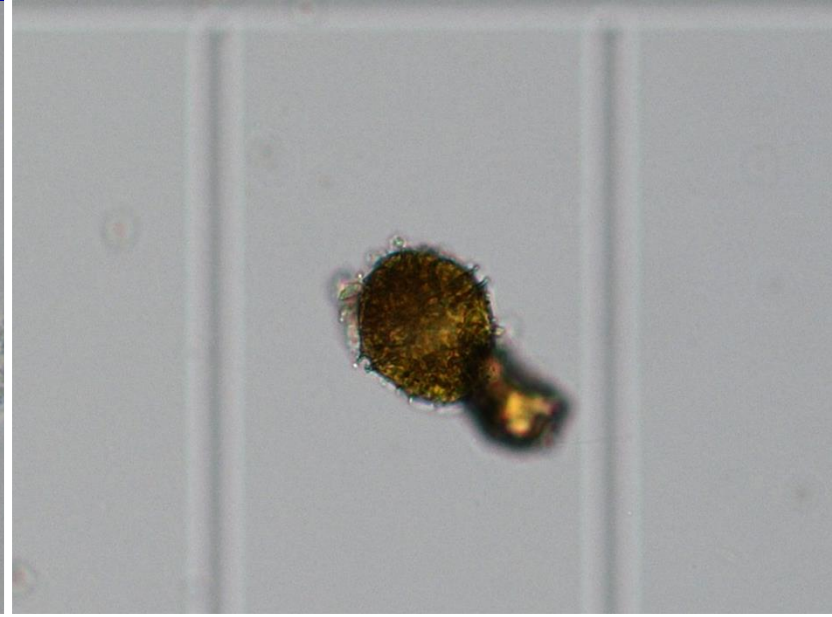
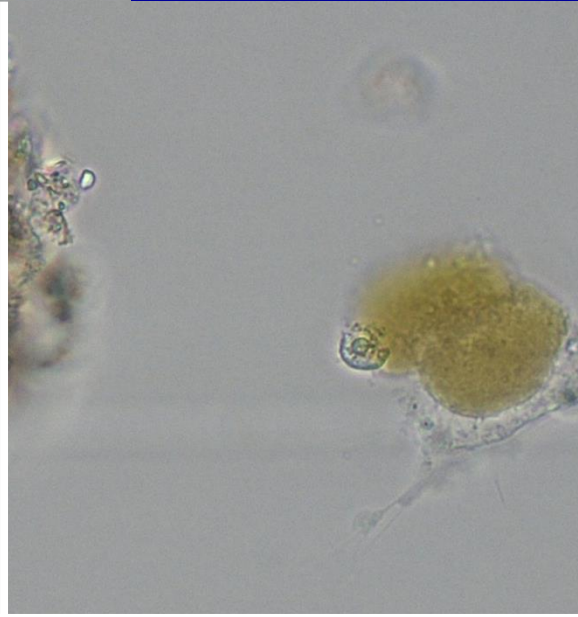
7. Zelení bičíkovci

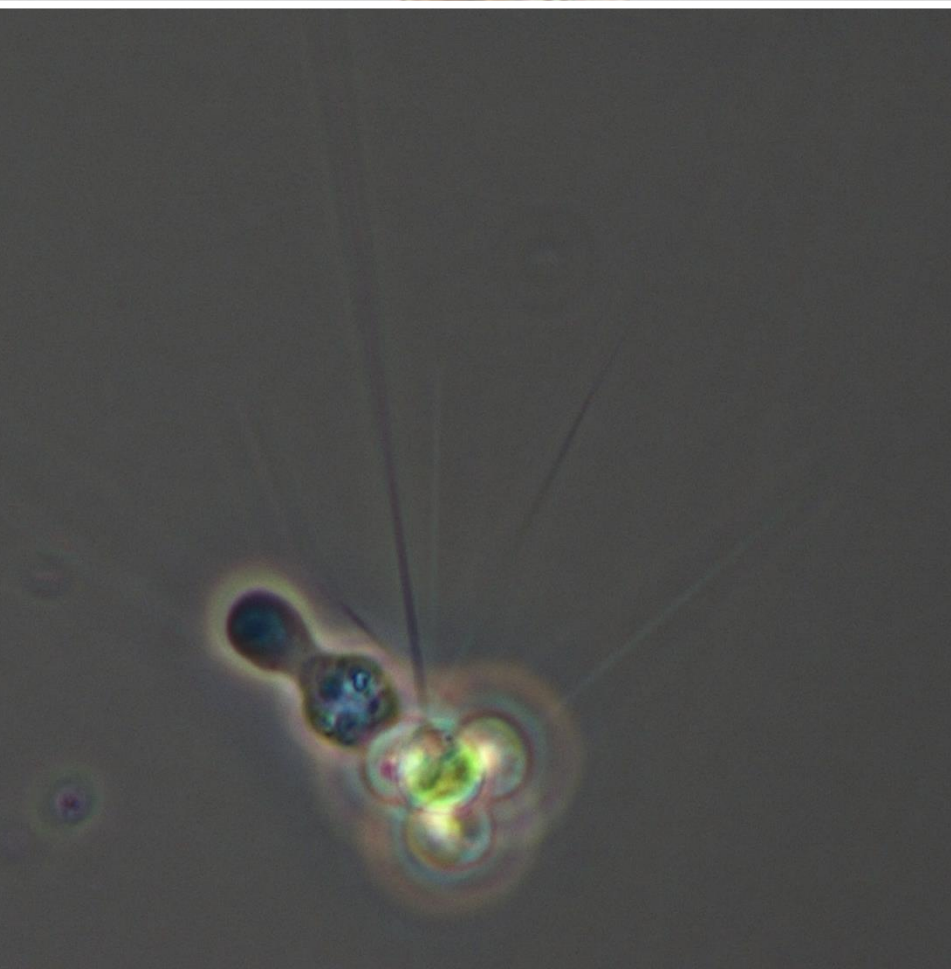
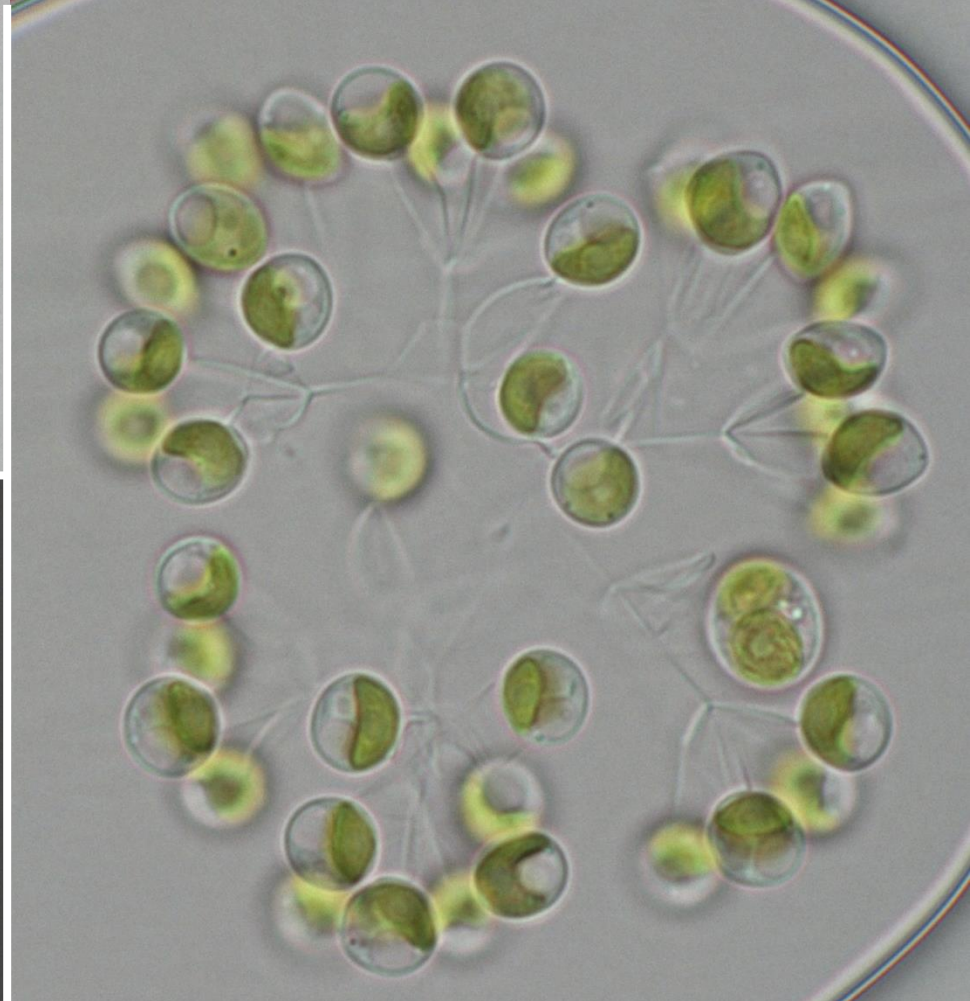
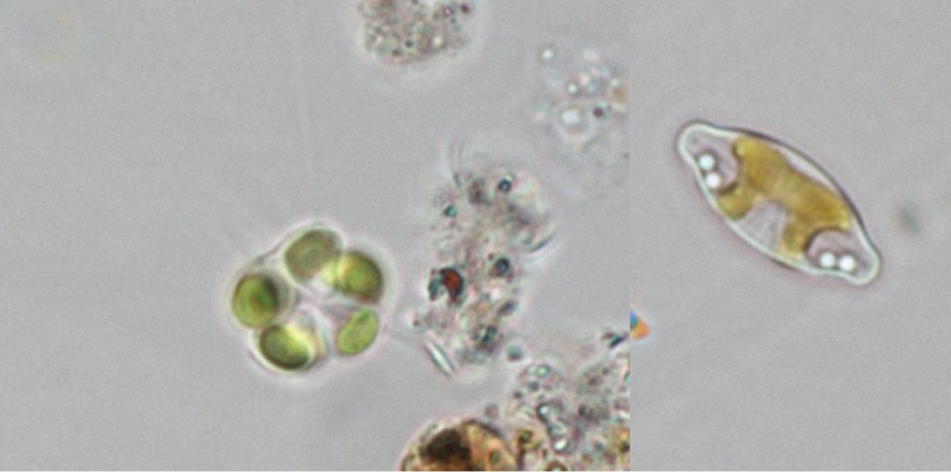
Taxon	Kód													
	166	187	239	481	586	591	826	1048	1075	1106	1109	1205	1417	36
7) zelení bičíkovci (Chlamydomonadales) - celkem	34	109,5	40	57	50	0	103	80	116	130	0	110	80	50
Eudorina sp.							81		64	100		70		
Eudorina sp. + Pandorina morum								40						13
Chlamydomonas sp.			40							30		40	80	
Chlamydomonas sp.div.								40						
Volvocales g. sp.					50									
Volvocales sp.	34													
zelené bičíkaté řasy									52					
zelení bičíkovci		109,5		57			22							37
zelení bičíkovci (Chlamydomonadales) - splněno	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+







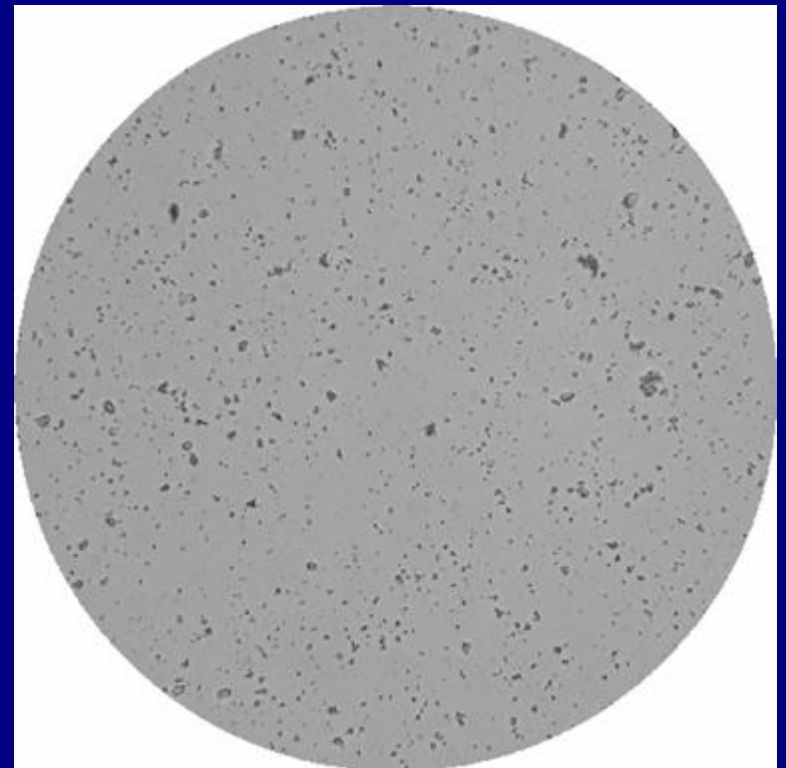
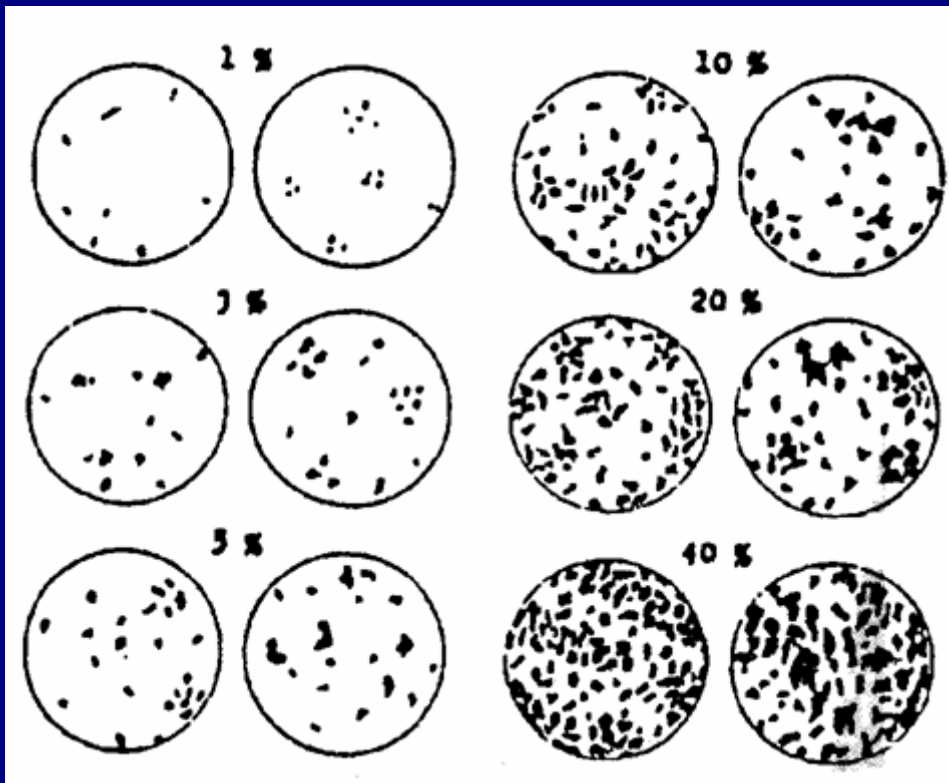




Revize normy pro stanovení abiosestonu

Problémy

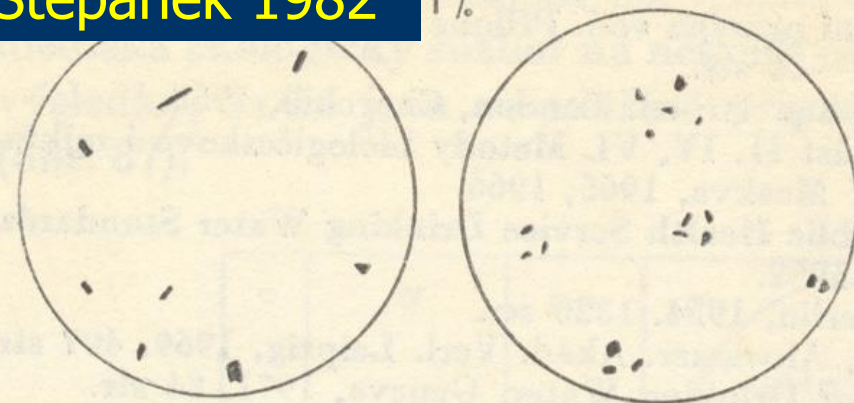
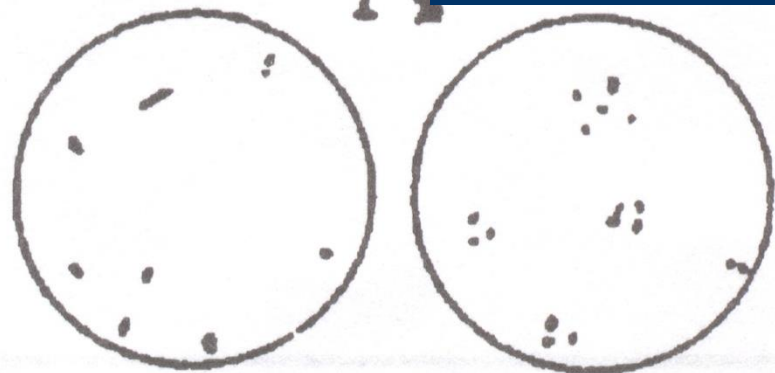
- velmi subjektivní
- tabule nejsou příliš podobné skutečnému pohledu do mikroskopu



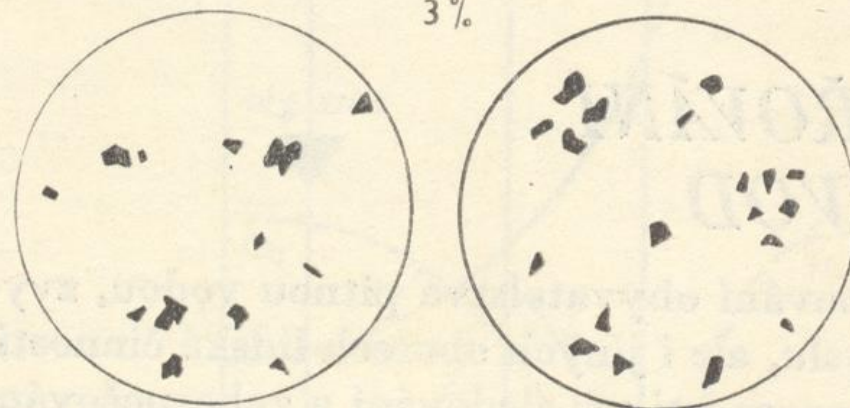
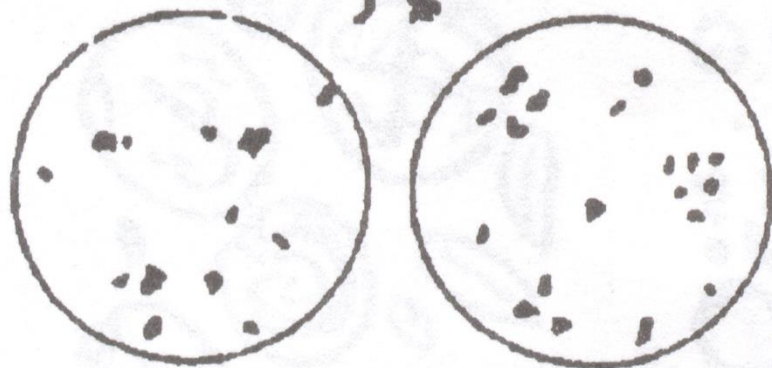
ČSN 75 7713

Štěpánek 1982

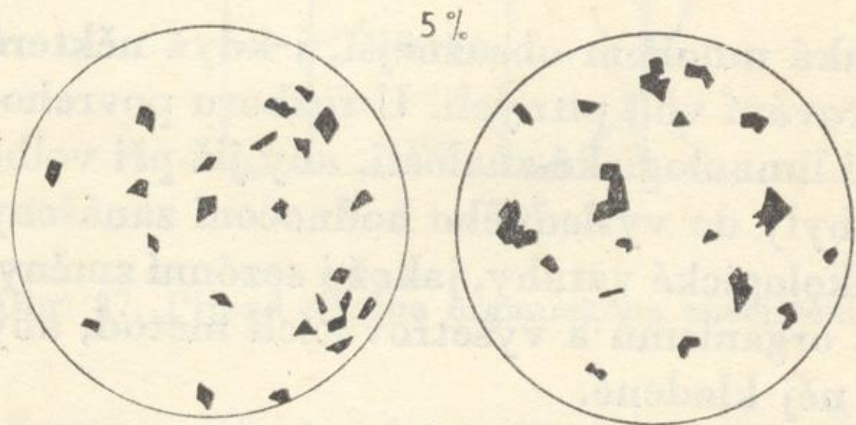
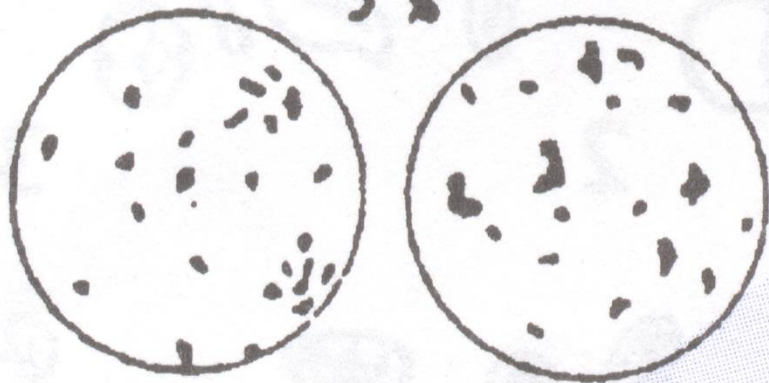
1%



3 4



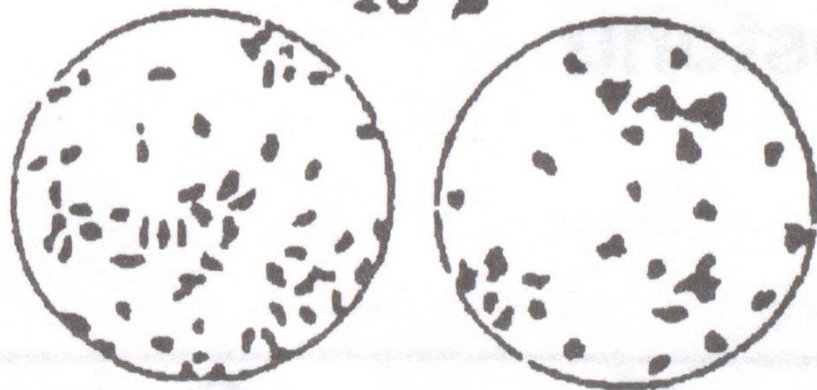
5 6



ČSN 75 7713

Štěpánek 1982

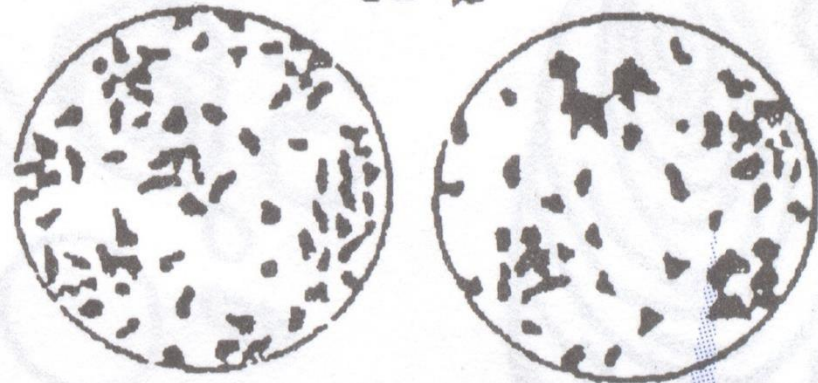
10 %



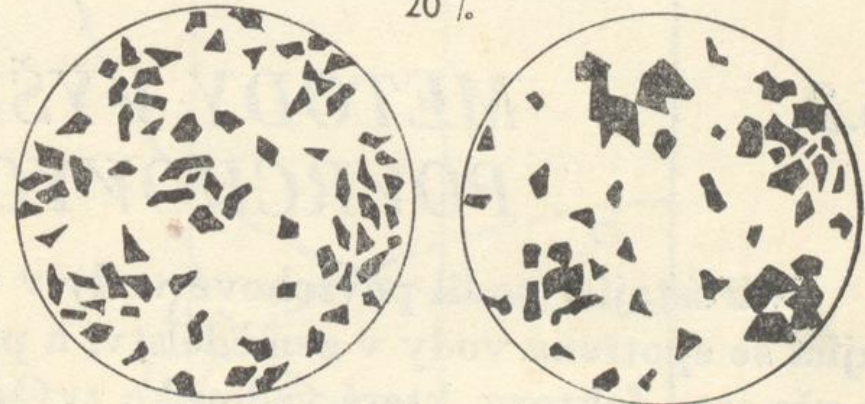
10 %



20 %



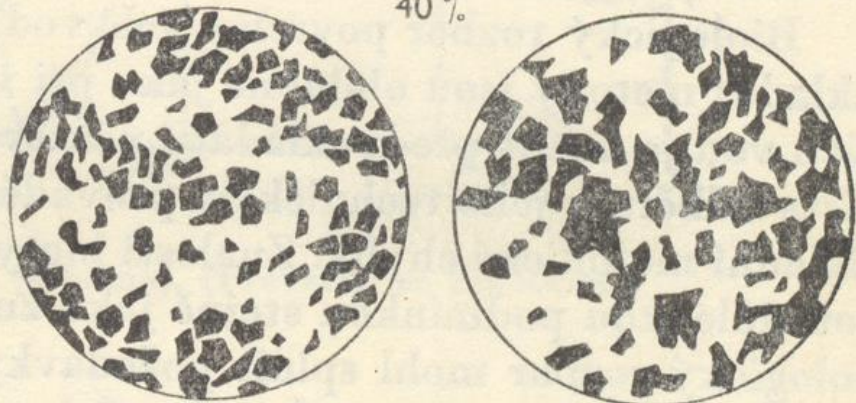
20 %



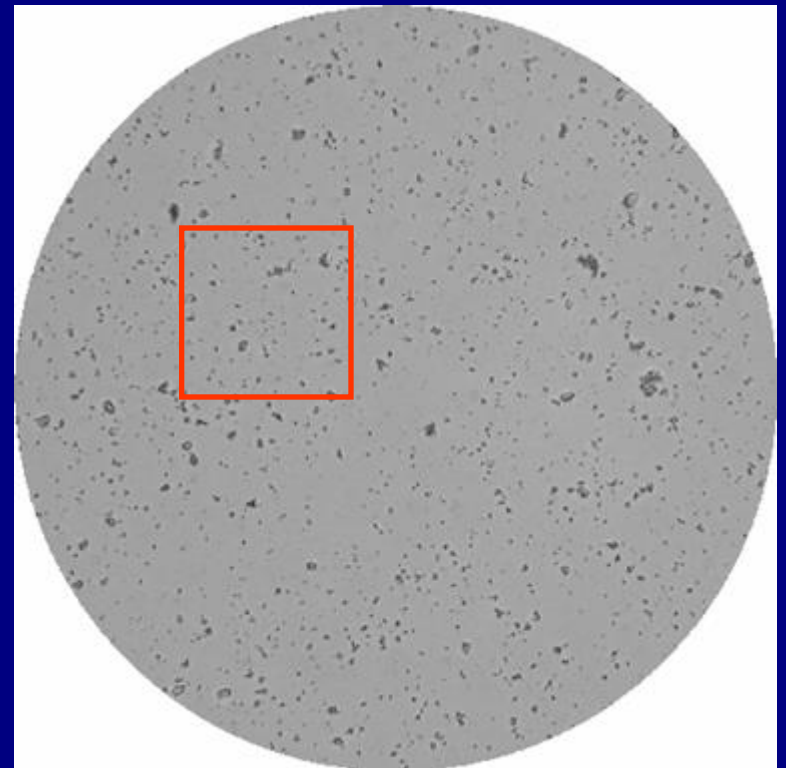
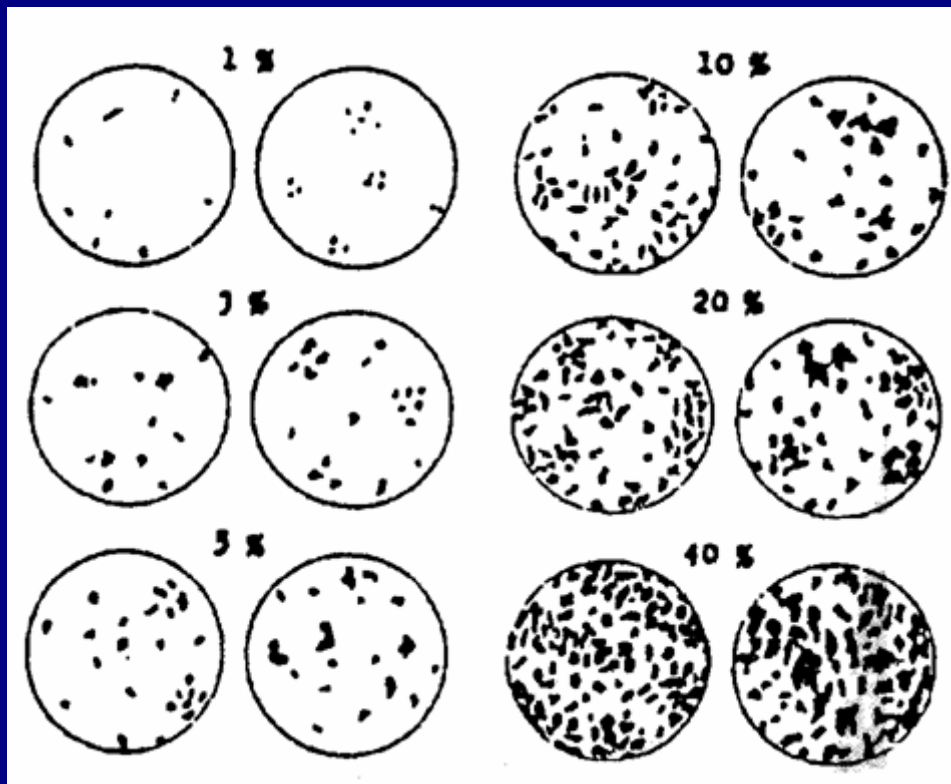
40 %



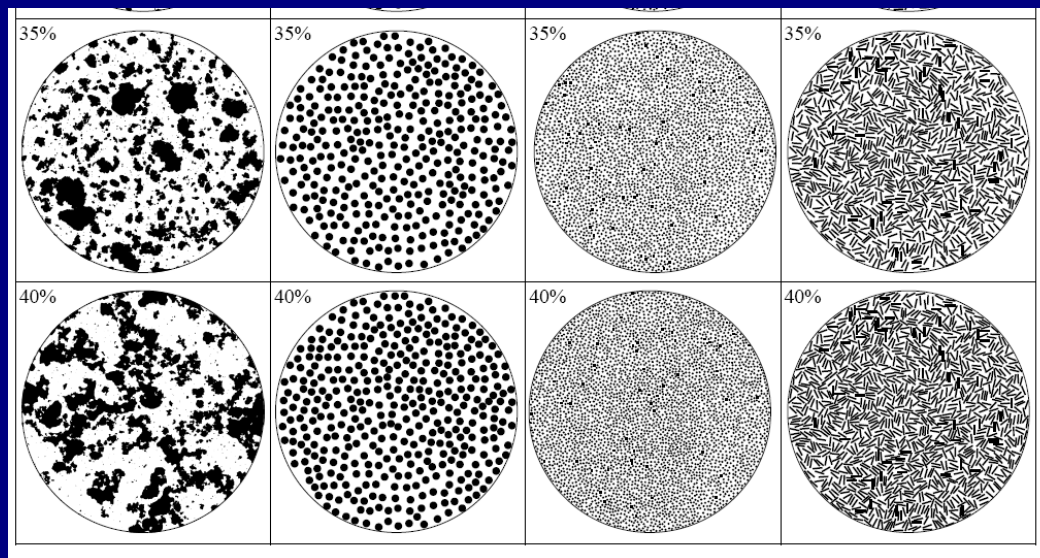
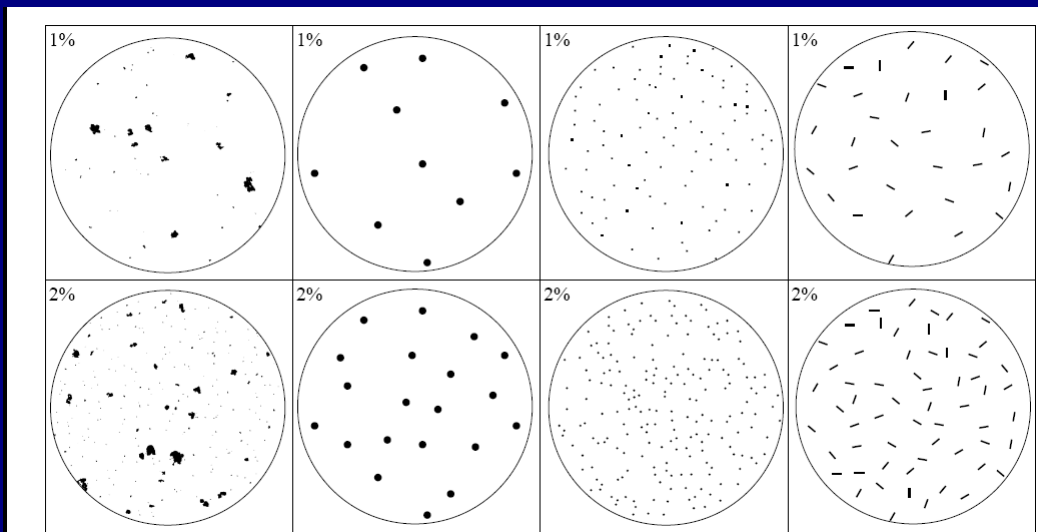
40 %



Jak si pomoci (i bez analýzy obrazu)?



Nové tabule



Děkuji za pozornost a těším se na setkání u dalších okružáků snad zase rok (nebo na podzim)

