

PT#V/4/2026

Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové vodě

(obrazová dokumentace a prezentace ze semináře vyhodnocení kola)

Petr Pumann

Státní zdravotní ústav

Vyhodnocení PT#V/4/2026 ze dne 20. 5. 2026
upraveno pro zveřejnění na internetu

IDENTITA

Program zkoušení způsobilosti

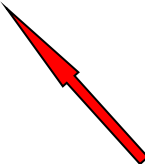
Název Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě
Označení PT#V/4/2014
Vydáno dne 19.5.2014

Poskytovatel

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

Účastník

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



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

Akce

➤ **Konference České algologické společnosti**

- Ústí nad Labem (Univerzita Jana Evangelisty Purkyně)
- 23. - 25. září 2026
- <https://phycology2026.ujep.cz/>

➤ **Kurzy na SZÚ**

- termíny podle zájmu a domluvy (ale nejdříve na podzim 2026)
 - základy mikroskopického rozboru vody
 - mikroskopické stanovení sinic
- cena – 1 nebo 1,5 dne počet účastníků 4

Determinační kurz České algologické společnosti

- 8. - 11. 6. 2026
- Sedlec u Mikulova
- cena 6 170 Kč (včetně ubytování a jídla)
- cca 30 přihlášených



Vzorky - zajištění homogenity

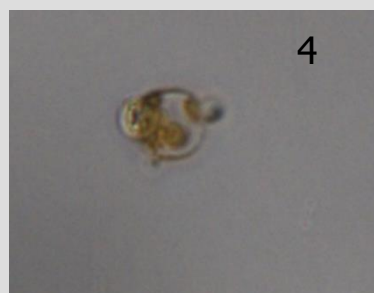
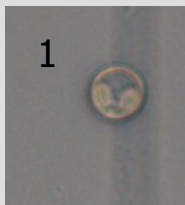
- promícháno v 5 litrovém barelu nebo menších plastových lahvích
- rovnoměrné rozložení
- SZÚ – vždy tři vzorky

číslo vzorku	1	2	3A	3B	4	5
vzorkovnice	150 ml	150 ml	ependorf	ependorf	150 ml	150 ml
počet vzorkovnic	22	22	19	19	22	20
pořadí vzorkovnic pro kontrolu homogenity	1, 12, 22	1, 12, 22	x	x	1, 12, 22	1, 11, 20

Vzorek 1

Vzorek 1 - příprava

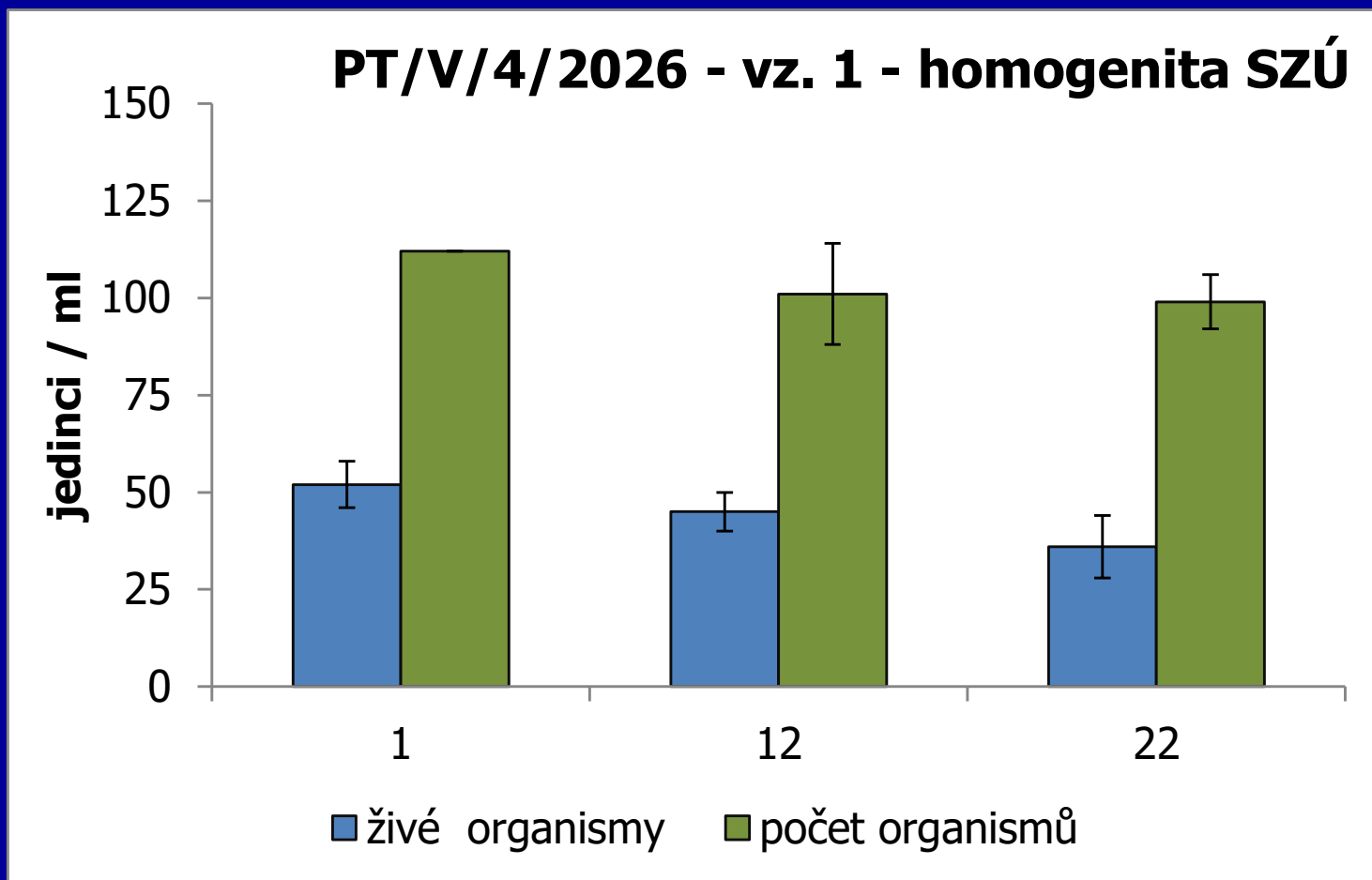
- pražská vodovodní vody odebraná v SZÚ
- Vltava – Praha Sedlec dne 22. 3. 2026, v laboratoři filtrovaného přes planktonní síť o velikosti ok 100 μm . K části vzorku byl přidán dichlorisokyanurát sodný, jehož účinky byly následně neutralizovány thiosíranem sodným



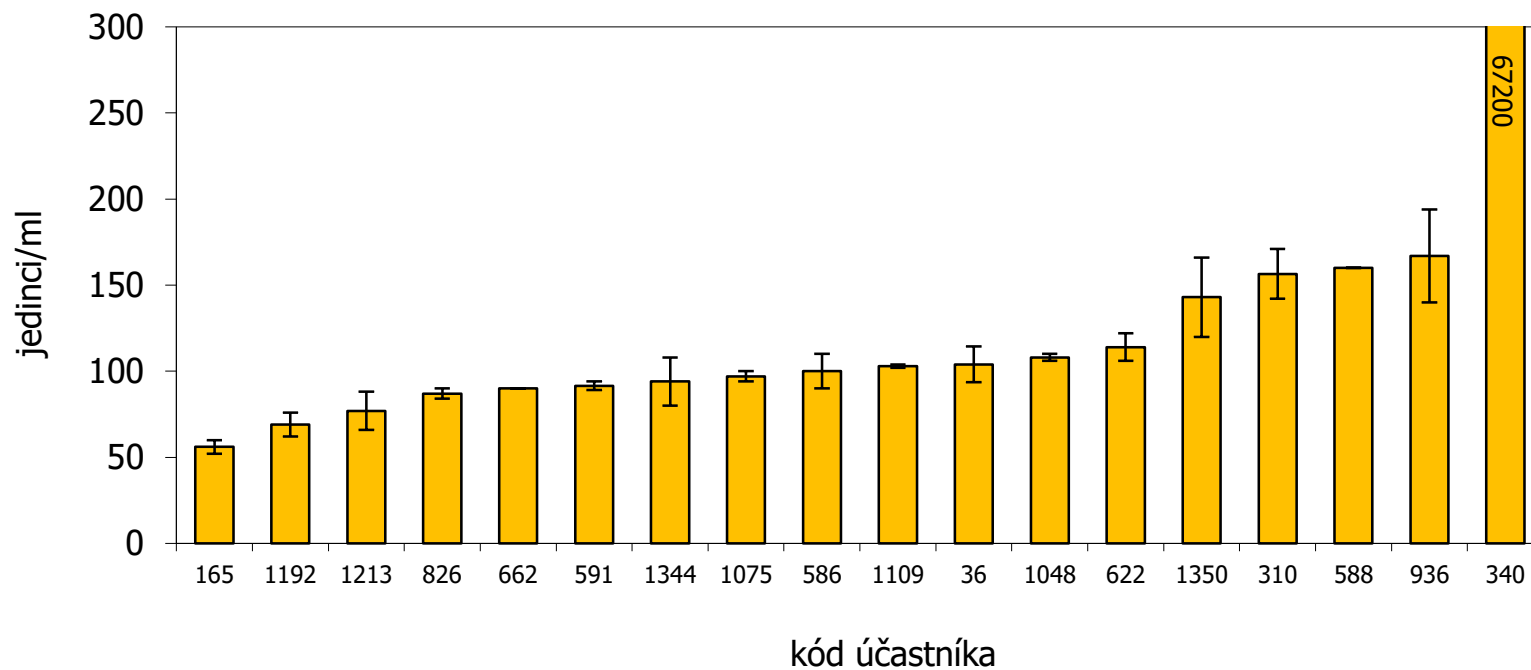
- 1 – centrické rozsivky
- 2 – Chlamydomphyceae
- 3 – Nitzschia
- 4 – parazitické mikromycety na rozsivkách

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominovaly centrické rozsivky, méně se vyskytovaly penátní rozsivky (<i>Nitzschia acicularis</i>) a zelené řasy (bičíkaté i kokální). Část centrických rozsivek byla napadena parazitickými mikromycetami.	+
165	Ve vzorku dominují centrické rozsivky, ojediněle penátní rozsivky (<i>Nitzschia</i> sp., <i>Navicula</i> sp.), zcela ojediněle Chlorophyta-zelené kokální řasy - <i>Scenedesmus</i> sp.	+
310	Dominovaly centrické rozsivky, zelené řasy, pentální rozsivky, <i>Fragilaria</i> , <i>Nitzschia</i>	+
340		-
586	vzorek pitné vody je silně oživen s výskytem živých (36) i mrtvých (54) organismů a překračuje povolené meze. Ve společenstvu organismů dominují centrické rozsivky (<i>Bacillariophyceae</i> <i>centricae</i>). Je zde předpoklad špatné funkčnosti úpravní vody a vodu lze považovat za nepitnou. Doporučuji ihned vyrozumět zákazníka.	+
588	Dominantní organismy: oddelení Chlorophyta - čelad <i>Chlorellaceae</i> - rod <i>Chlorella</i> .	-
591	Dominují centrické rozsivky.	+
622	Ve vzorku dominují drobné centrické rozsivky: <i>Stephanodiscus</i> cf. <i>hantzschii</i> a <i>Stephanodiscus</i> sp.; <i>Cyclotella</i> spp. - <i>Bacillariophyceae</i> / <i>Centrales</i> . Dále se vyskytují penátní rozsivky rodu <i>Nitzschia</i> - <i>Bacillariophyceae</i> / <i>Pennales</i> . <i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Chlorogonium</i> sp. + drobní bičíkovci <i>Volvocales</i> g.sp. - <i>Chlamydomonadales</i> <i>Trachelomonas</i> sp. - <i>Euglenophyceae</i>	+
662	Dominantou vzorku číslo 1 byly centrické rozsivky. Bylo přítomno 82 jedinců/ ml z nichž bylo 60 jedinců živých. Ojediněle byly přítomné mrtvé penátní rozsivky, 8 jedinců/ ml.	+
826	Dominantní centrické rozsivky, méně se vyskytovaly penátní rozsivky.	+
936	Dominují centrické rozsivky (převážně drobné, řídce velké). Dále se vyskytovaly penátní rozsivky <i>Nitzschia</i> sp. <i>Nitzschia acicularis</i> , <i>Fragilaria</i> sp., <i>Achnanthes</i> sp., vzácně sinice rodu <i>Pseudanabaena</i> a zelený bičíkovec <i>Chlamydomonas</i> sp. Některé centrické rozsivky jsou napadeny parazitickými mikromycetami.	+
1048	Převažují centrické rozsivky o velikosti 5 - 20 µm. Méně četné / ojedinělé nálezy byly zaznamenány dále u těchto druhů (skupin organismů): - <i>Chytridiomycota</i> g.sp.; konidie mikromycet - <i>Cryptophyceae</i> g.sp.; <i>Chrysophyceae</i> - <i>Mallomonas</i> sp., <i>Synura</i> sp. - <i>Chlorococcales</i> g.sp., <i>Monoraphidium</i> cont., <i>Dictyosphaerium</i> sp., cysty Chlorophyta; <i>Chlamydomonas</i> sp. - penátní rozsivky <i>Nitzschia</i> acic., <i>Fragilaria</i> sp., <i>Synedra</i> sp., <i>Diatoma</i> sp., <i>Diploneis</i> sp. - heterotrofní bičíkovci (<i>Flagellata apochromatica</i> g.sp.); slunivky - <i>Heliozoa</i> g.sp.	+
1075	Dominantní organismy jsou centrické rozsivky (<i>Bacillariophyceae</i> <i>centricae</i>) většinou v živém stavu. Dále vzorek obsahuje nehojně živé penátní rozsivky (<i>Nitzschia</i> , <i>Fragilaria</i>), zelené řasy (<i>Chlamydomonas</i>), apochlorický organismus a parazitické mikromycety.	+
1109	Dominují centrické rozsivky, v malém množství jsou přítomny penátní rozsivky (<i>Nitzschia</i> sp.), zelené řasy (<i>Chlorococcales</i> g. sp.) a zlativky (<i>Chrysococcus</i> sp.) .	+
1213	dominují centrické rozsivky	+
1344	Hlavní složka: malé centrické rozsivky (<i>Bacillariophyceae</i>). Řídce: mrtvé buňky penátních rozsivek (<i>Bacillariophyceae</i>) a ojediněle: bezbarví a zelení bičíkovci (<i>Chlamydomonas</i> s.l.) a parazitické mikromycety	+
1350	Drobné centrické rozsivky, penátní rozsivky (<i>Navicula lanceolata</i> , <i>Navicula gregaria</i> , <i>Nitzschia</i> sp.), <i>Micromycetes</i> g. sp., zelené kokální řasy, bezbarví bičíkovci, <i>Chrysophyceae</i> g. Sp., <i>Chlamydomonas</i> sp.	+

Vzorek 1 – homogenita (SZÚ)



vzorek 1 (2026 - účastníci)



Vzorek 1 – Pitná voda - počet organismů

terč / účastník

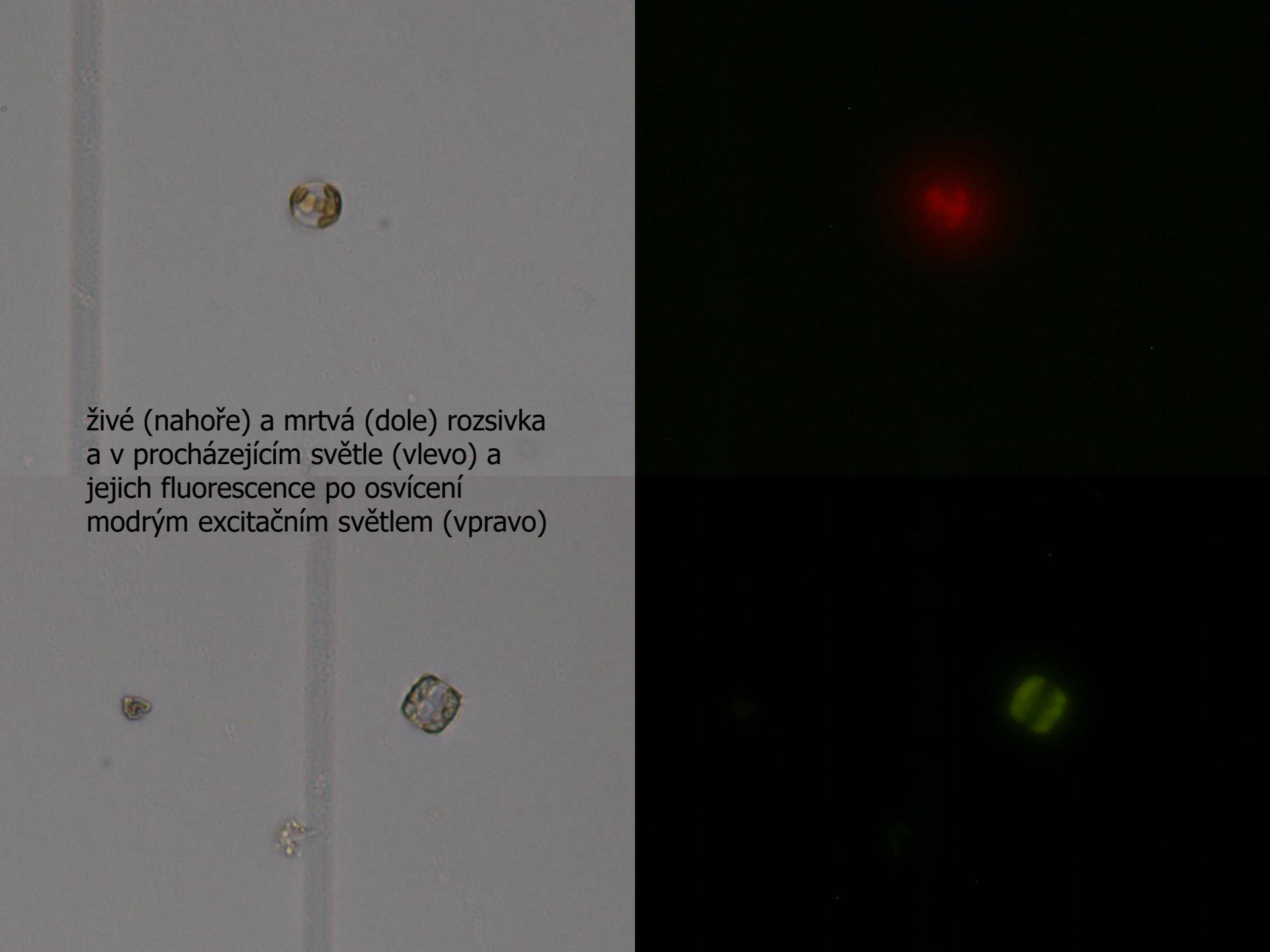
V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	165	56.0	-1.38									
X	1192	69.0	-0.98									
X	1213	77.0	-0.74									
X	826	87.0	-0.44									
X	662	90.0	-0.35									
X	591	91.5	-0.30									
X	1344	94.0	-0.22									
X	1075	97.0	-0.13									
X	586	100.0	-0.04									
X	1109	103.0	0.05									
X	36	104.0	0.08									
X	1048	108.0	0.20									
X	622	114.0	0.38									
X	1350	143.0	1.26									
X	310	156.5	1.67									
X	588	160.0	1.78									
X	936	167.0	1.99									
!	340	67200.0	2036.07									

počet laboratoří: 18
z toho vyhovuje: 17
z toho nevyhovuje: 1

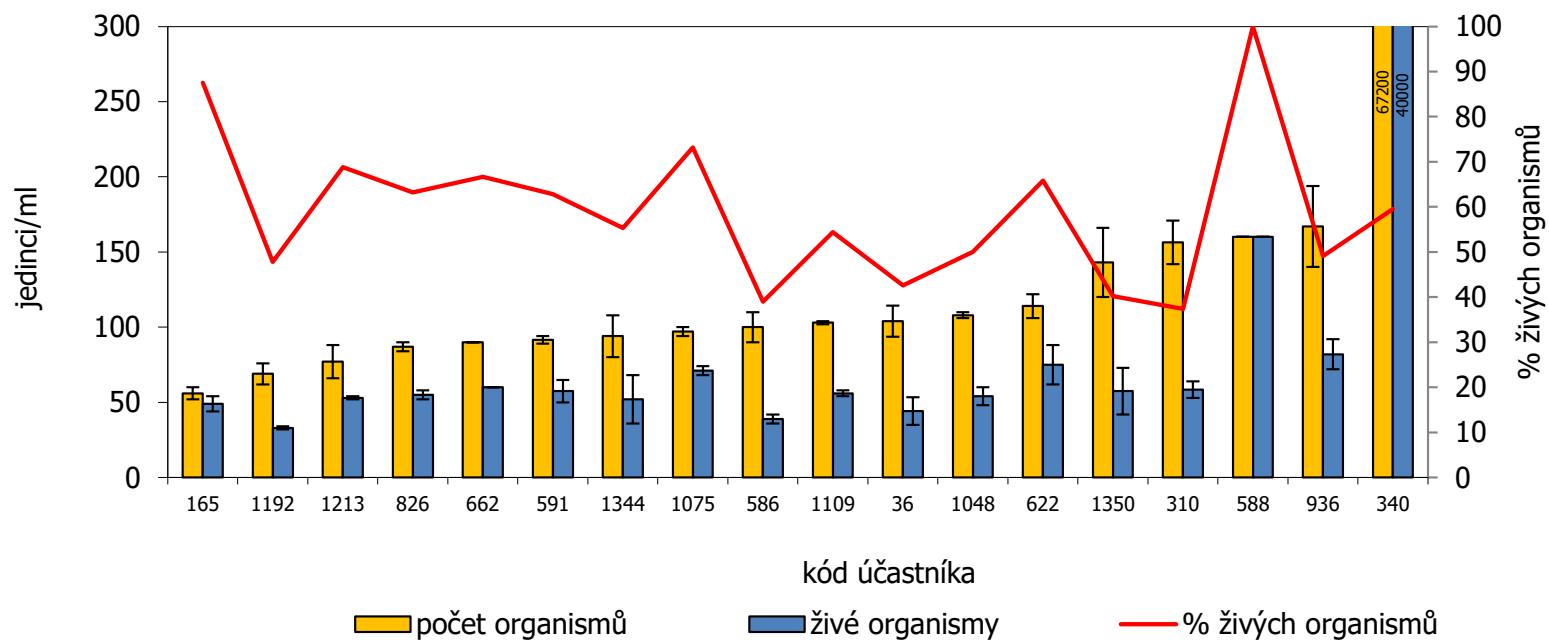
vztažná hodnota: 101,4 jedinci/ml
vztažná odchylka: $\pm 65\%$
interval správných hodnot: 35,5 - 167,3 jedinci/ml

nejistota vztažné hodnoty: 6,76 jedinci/ml

živé (nahore) a mrtvá (dole) rozsvivka
a v procházejícím světle (vlevo) a
jejich fluorescence po osvětlení
modrým excitačním světlem (vpravo)



vzorek 1 (2026 - účastníci)



Vzorek 1 – Pitná voda - počet živých organismů

terč / účastník

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1192	33,0	-1,27									
X	586	39,0	-0,94									
X	36	44,3	-0,65									
X	165	49,0	-0,39									
X	1344	52,0	-0,22									
X	1213	53,0	-0,17									
X	1048	54,0	-0,12									
X	826	55,0	-0,06									
X	1109	56,0	-0,01									
X	591	57,5	0,08									
X	1350	57,5	0,08									
X	310	58,5	0,13									
X	662	60,0	0,21									
X	1075	71,0	0,82									
X	622	75,0	1,04									
X	936	82,0	1,42									
!	588	160,0	5,70									
!	340	40000,0	2190,81									

počet laboratoří: 18

z toho vyhovuje: 16

z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 56,1 jedinci/ml

vztažná odchylka: ±65%

interval správných hodnot: 19,7 - 92,5 jedinci/ml

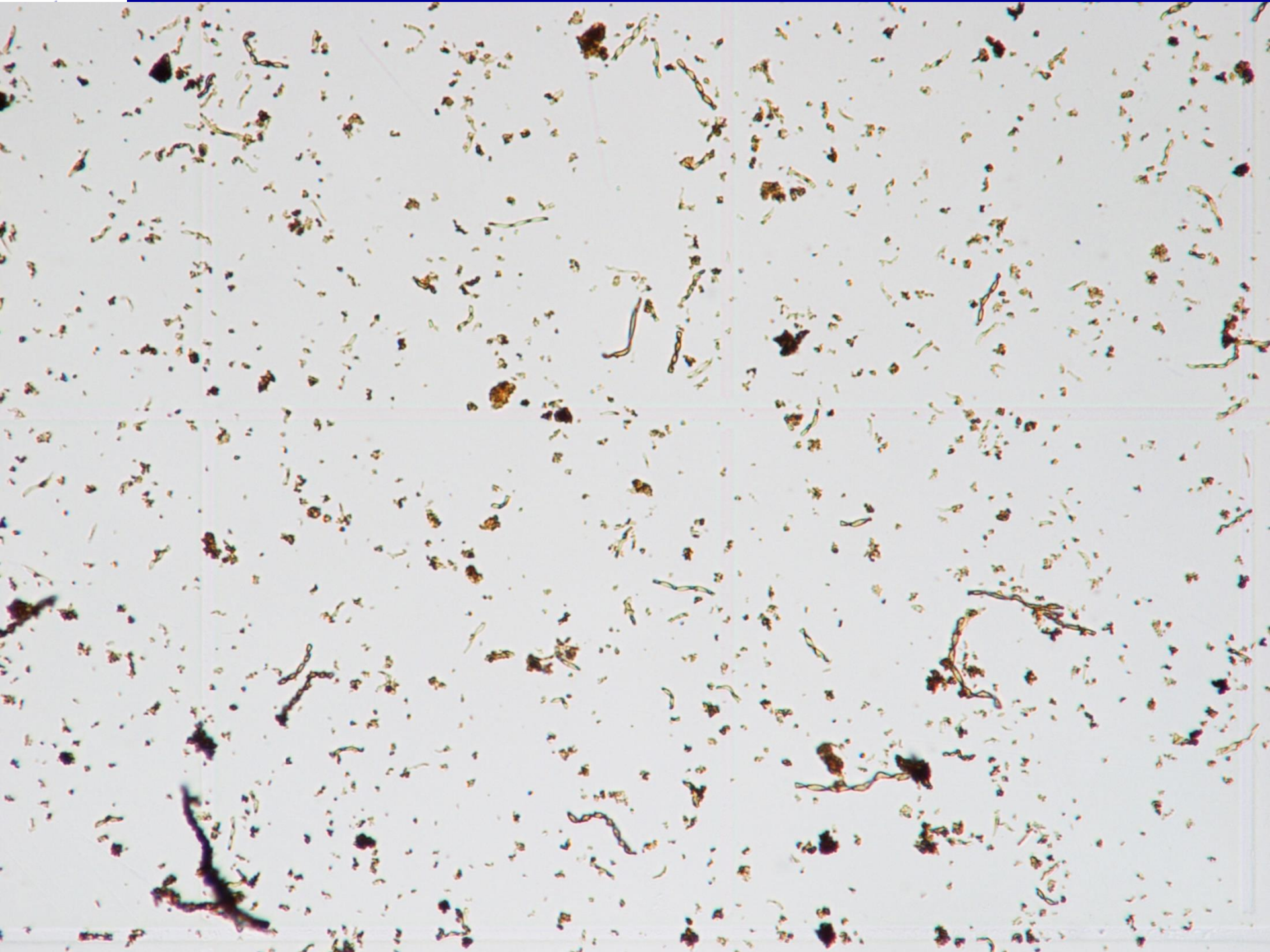
nejistota vztažné hodnoty: 2,21 jedinci/ml

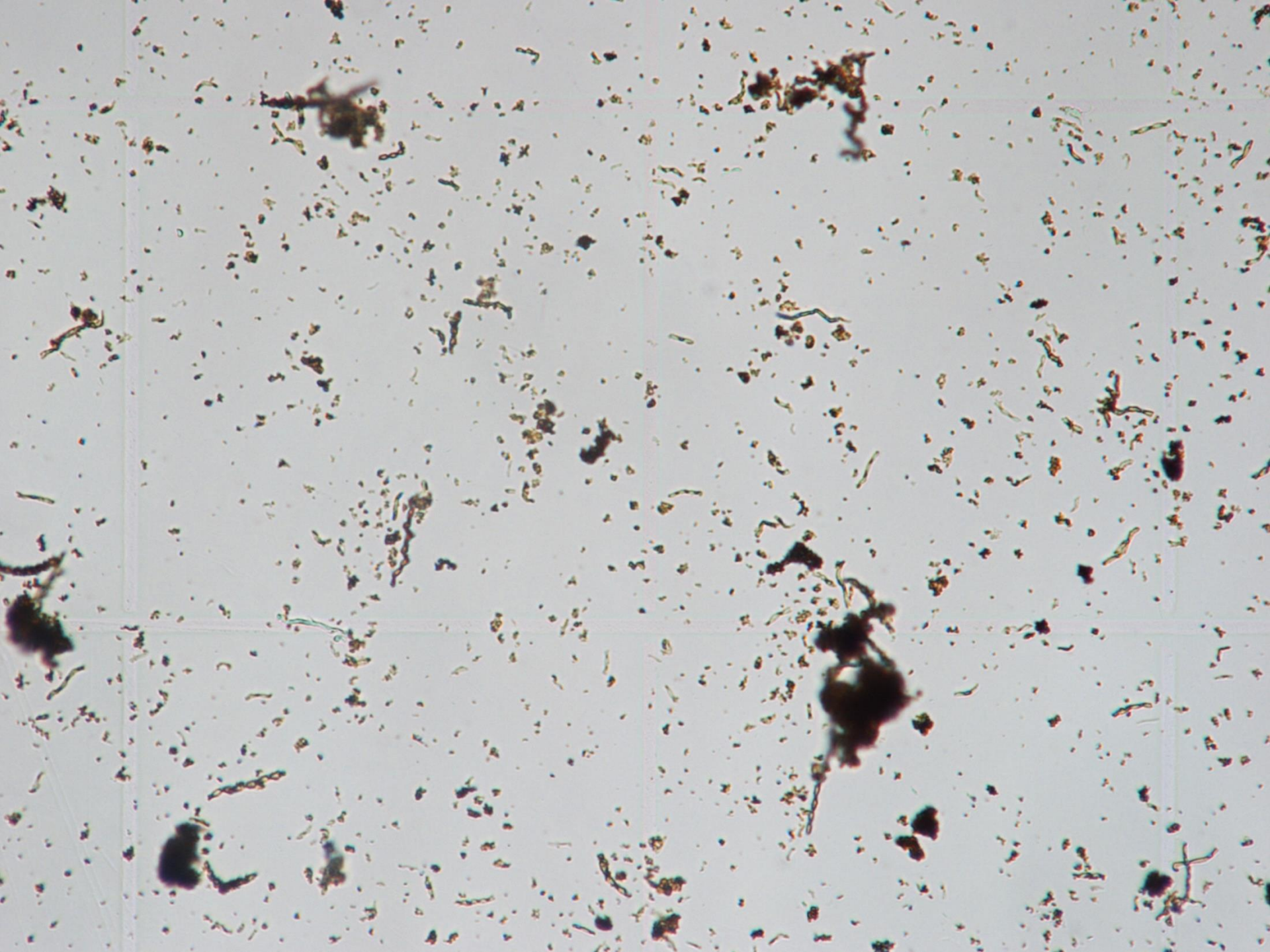
X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Vzorek 2 (abioseston)

Příprava

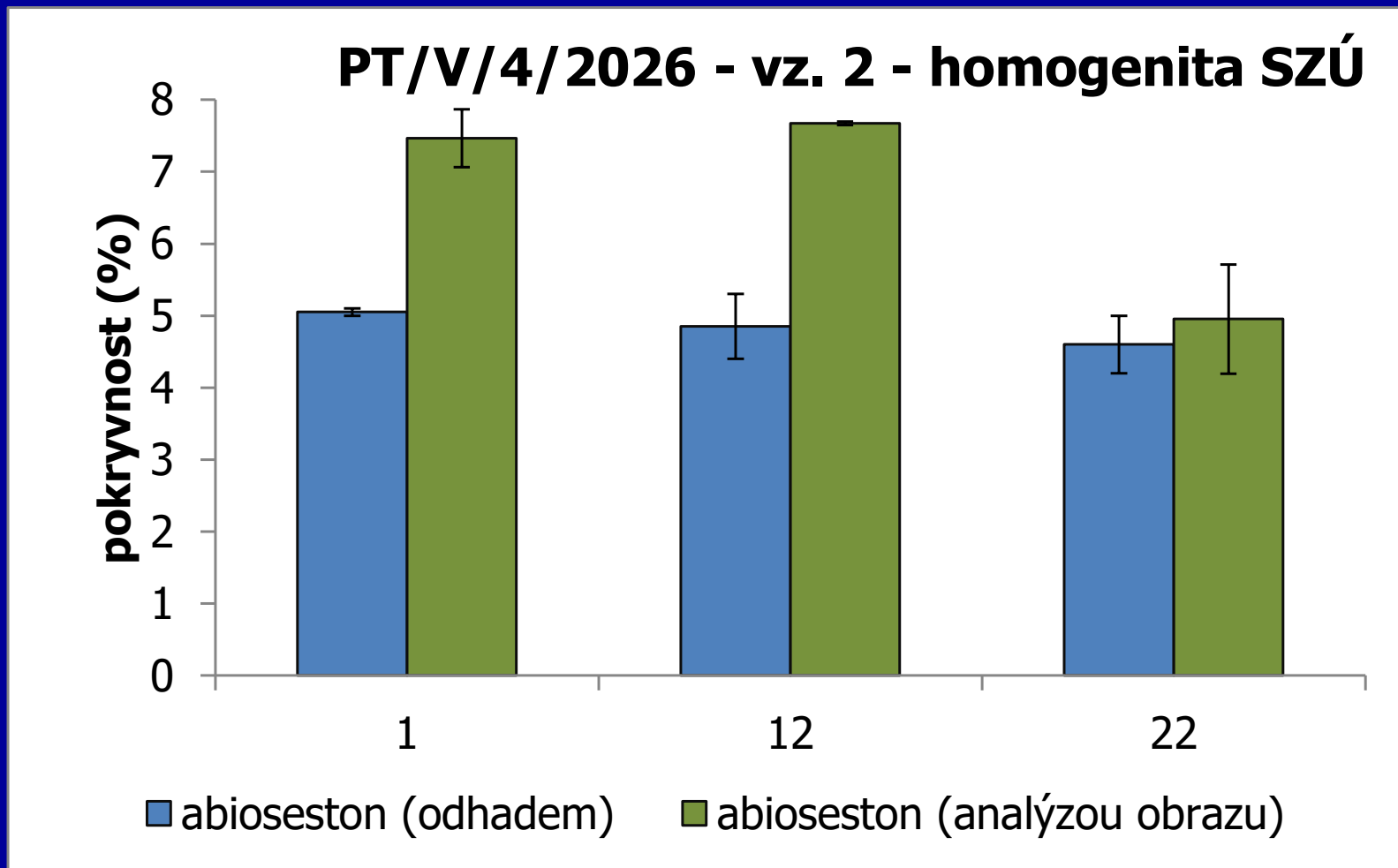
- Vzorek 2 pro stanovení abiosestonu byl připraven smícháním
 - pražské vodovodní vody odebrané ve Státním zdravotním ústavu
 - vzorek z roku 2021 s velkým množstvím stopek železité bakterie *Gallionella* (lokalita Zlaté Hory)





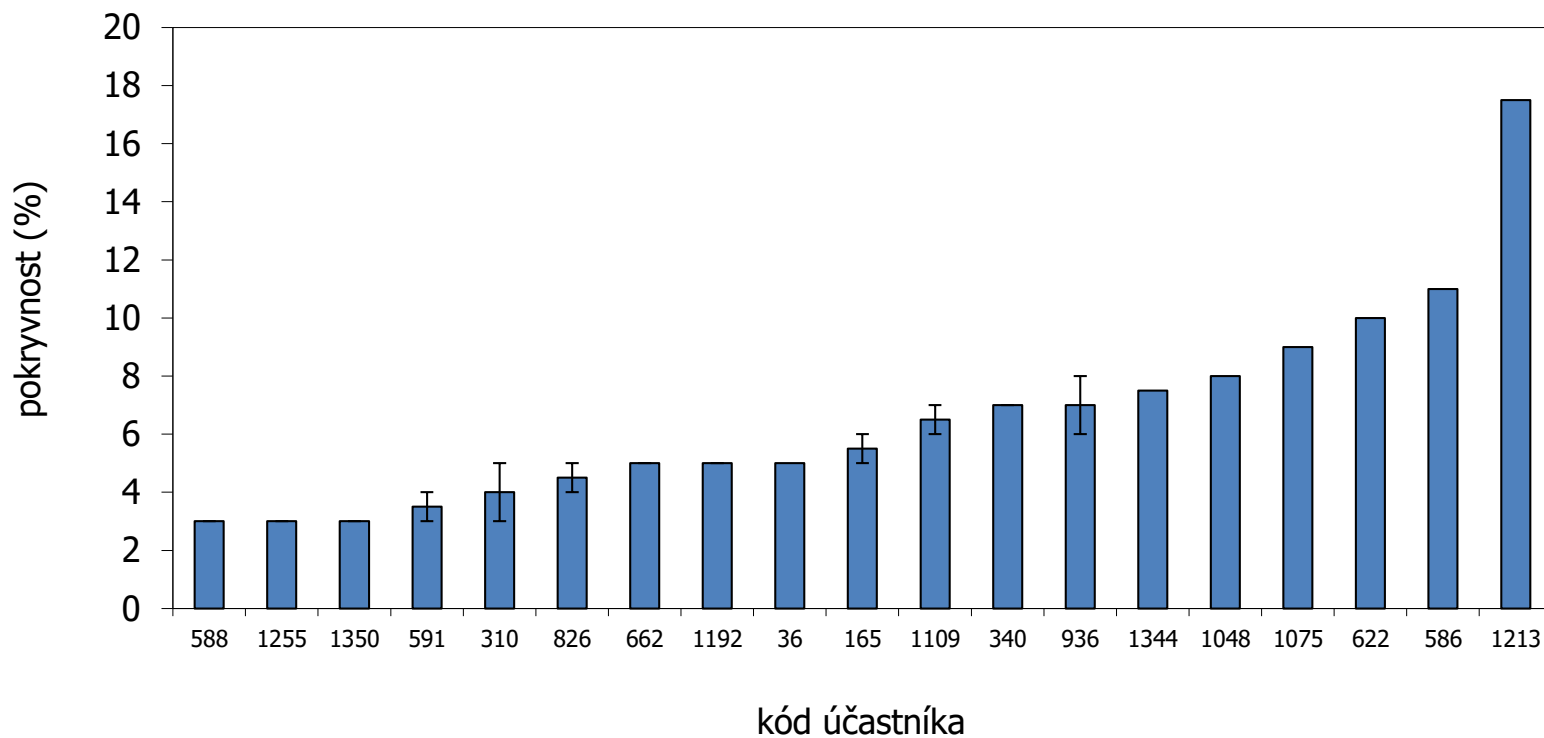
Kód	Nález	Úspěšnost
36	Ve vzorku dominují stopky železité bakterie rodu Gallionella a další sraženiny železa	+
165	Ve vzorku se vyskytují sraženiny železa, metabolické produkty železitých bakterií.	+
310	Dominují produkty železitých a manganových bakterií a sraženiny.	+
340	železité bakterie	+
586	Vzorek abiosestonu je složen téměř výhradně z železitých sraženin (zřejmě produkt bakteriální činnosti) a stopek železité bakterie Gallionella ferruginea.	+
588	železité sraženiny Komentář SZÚ: Chybí zmínka o produktech železitých bakterií	+/-
591	Dominují sraženiny Fe, ojediněle železité bakterie Galionella sp. a jejich produkty a sraženiny Mn.	+
622	Ve vzorku dominují železité bakterie Gallionella ferruginea, sraženiny železa a produkty železitých bakterií. Dále jsou přítomny anorganické částice - detritus	+
662	Ve vzorku je odhadem 5% abiosestonu. Ten je tvořen z části sraženinami železa a z části produkty železitých bakterií.	+
826	Dominovaly sraženiny železa, železité bakterie a jejich produkty.	+
936	Dominují železité bakterie rodu Gallionella a jejich produkty a železité sraženiny (hydroxid železitý - pravděpodobně rez z potrubí).	+
1048	Dominantní složka: rez - sraženiny Fe, produkty železitých bakterií Gallionella ferruginea Další výskyt (řídký / ojedinělý): detritus, anorg.krystalky	+
1075	Abioseston kvalitativně: produkty železitých bakterií, železité bakterie r.Galionella a železité sraženiny.	+
1109	Dominují sraženiny železa a produkty metabolismu železitých bakterií Gallionella ferruginea (stopky).	+
1213	sraženiny železa, produkty železitých bakterií (Gallionella), schránky nitzsií	+
1255	Abioseston je tvořen sraženinami železa a produkty železitých bakterií.	+
1344	Hlavní složku abiosestonu tvořily produkty metabolismu železitých bakterií (Gallionella c.f. ferruginea), dále sraženiny železa.	+
1350	Produkty železitých bakterií, vlákna Galionella sp. (méně Leptothrix sp.), sraženiny Fe, sraženiny Mn	+

Vzorek 2 – homogenita (SZÚ)



zákal: vz. 1 – 70,7 NTU, vz. 12 – 72,3 NTU, vz. 22 – 70,5 NTU

vzorek 2 (2026 - účastníci)



Vzorek 2 – Pitná voda – abioseston (odhadem)

terč / účastník

V	lab	výsledek (%)	ln	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	588	3.0	1.099	-1.31									
X	1255	3.0	1.099	-1.31									
X	1350	3.0	1.099	-1.31									
X	591	3.5	1.253	-1.00									
X	310	4.0	1.386	-0.73									
X	826	4.5	1.504	-0.49									
X	662	5.0	1.609	-0.27									
X	1192	5.0	1.609	-0.27									
X	36	5.0	1.609	-0.27									
X	165	5.5	1.705	-0.08									
X	1109	6.5	1.872	0.26									
X	340	7.0	1.946	0.41									
X	936	7.0	1.946	0.41									
X	1344	7.5	2.015	0.55									
X	1048	8.0	2.079	0.68									
X	1075	9.0	2.197	0.92									
X	622	10.0	2.303	1.13									
X	586	11.0	2.398	1.33									
?	1213	17.5	2.862	2.27									

počet laboratoří: 19

z toho vyhovuje: 18

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 5,72 %

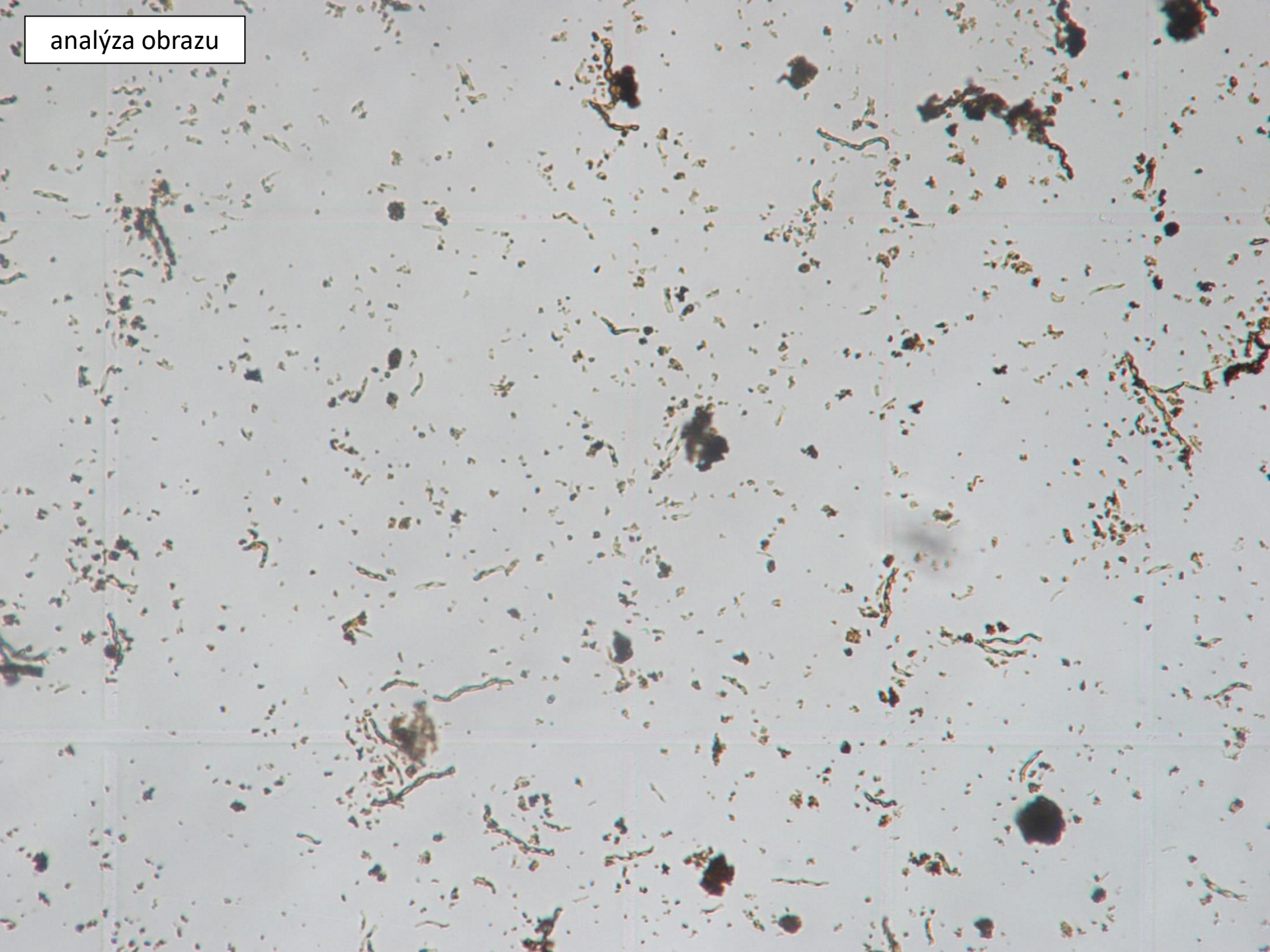
vztažná odchylka: 0,493 %

interval správných hodnot: 2,13 - 15,33 %

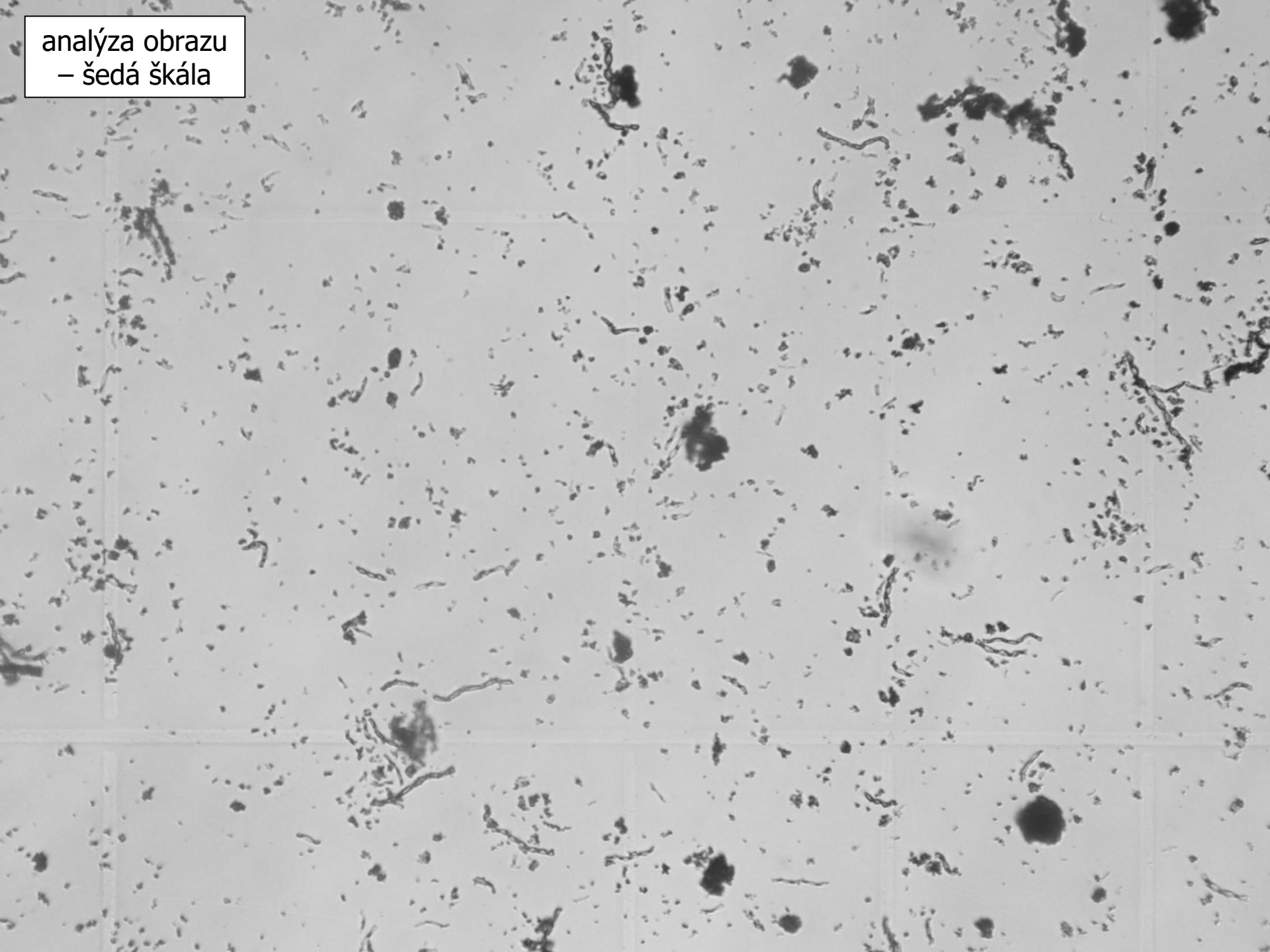
nejistota vztažné hodnoty: 1,15 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

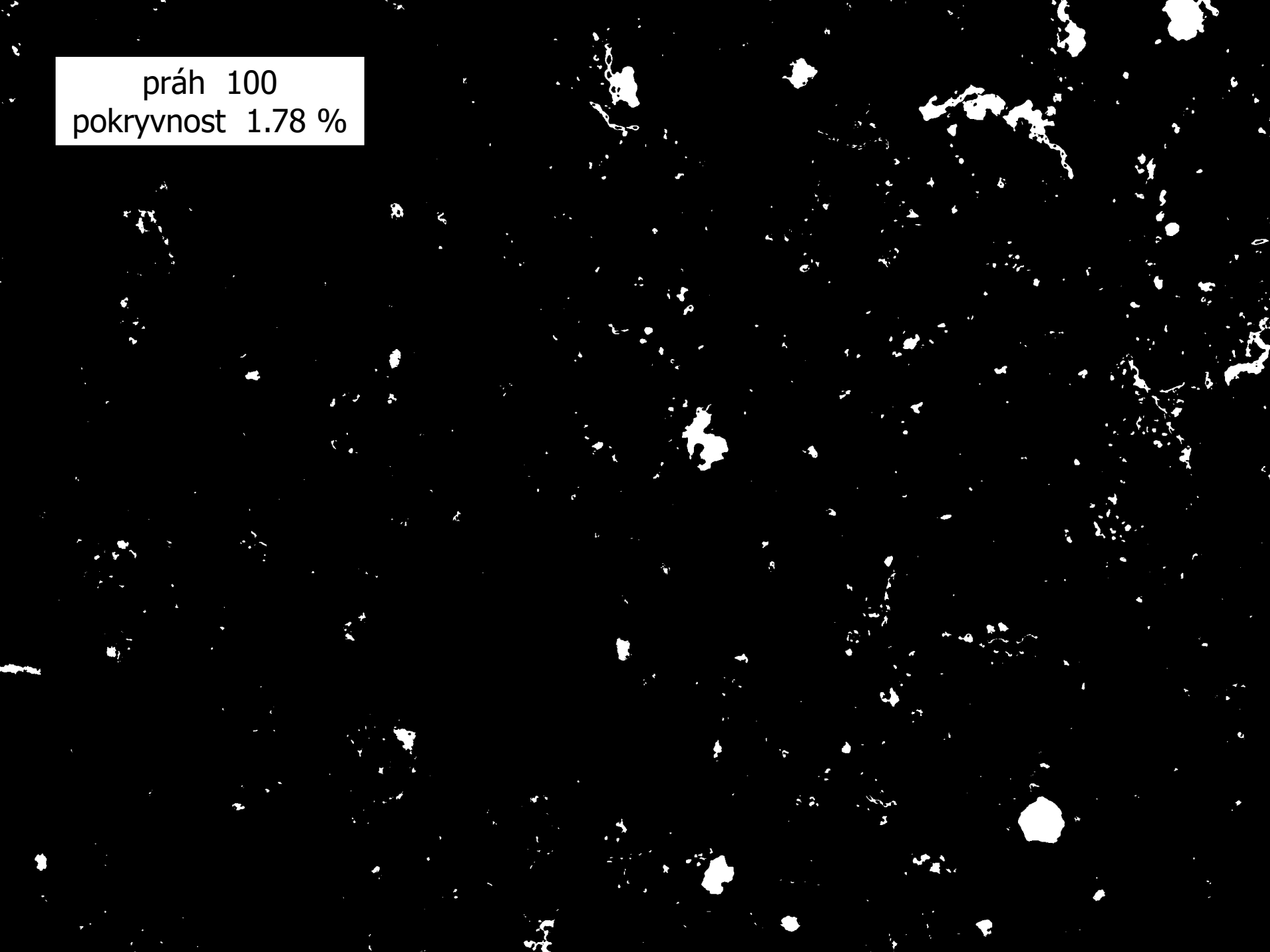
analýza obrazu



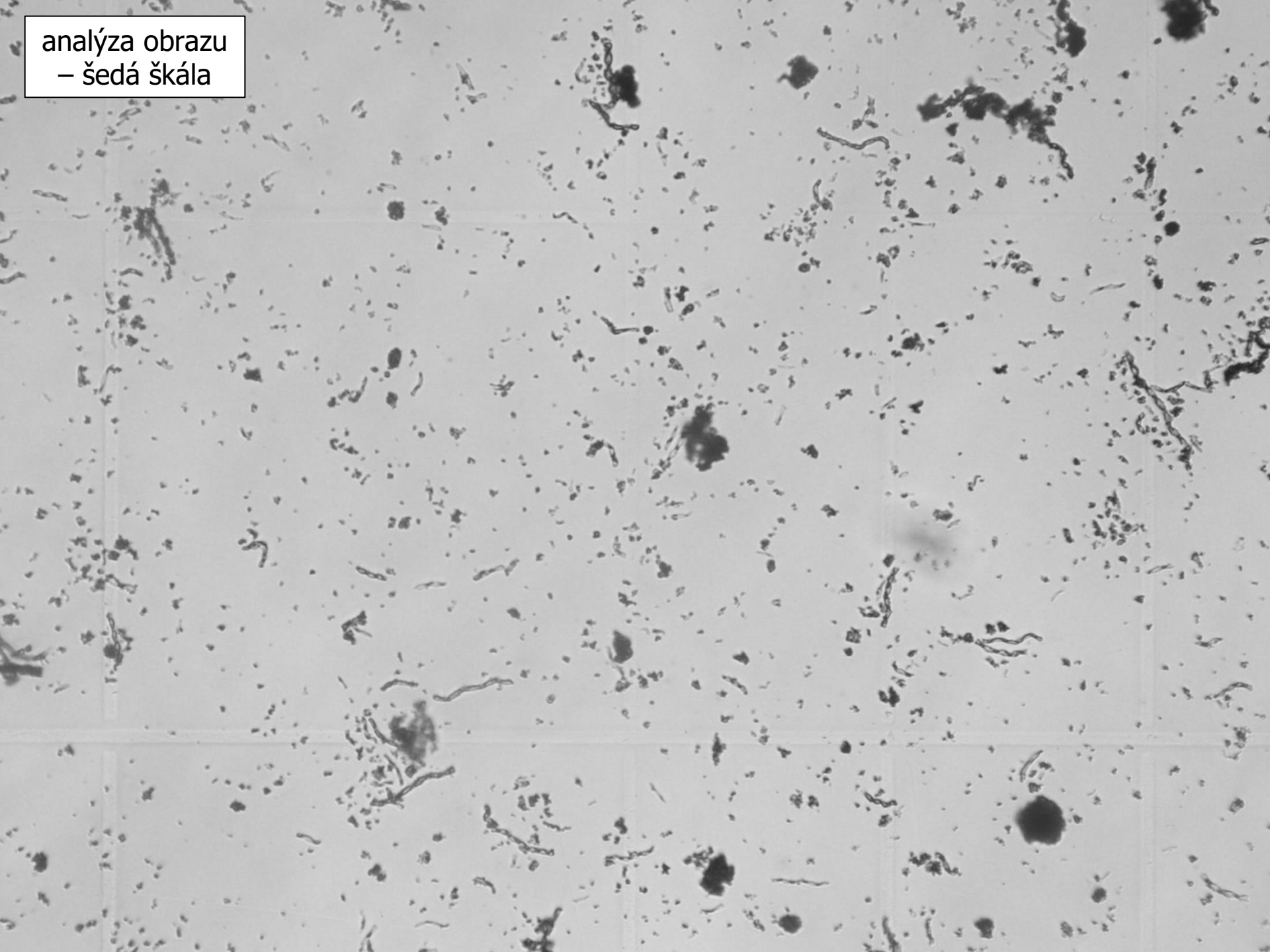
analýza obrazu
– šedá škála



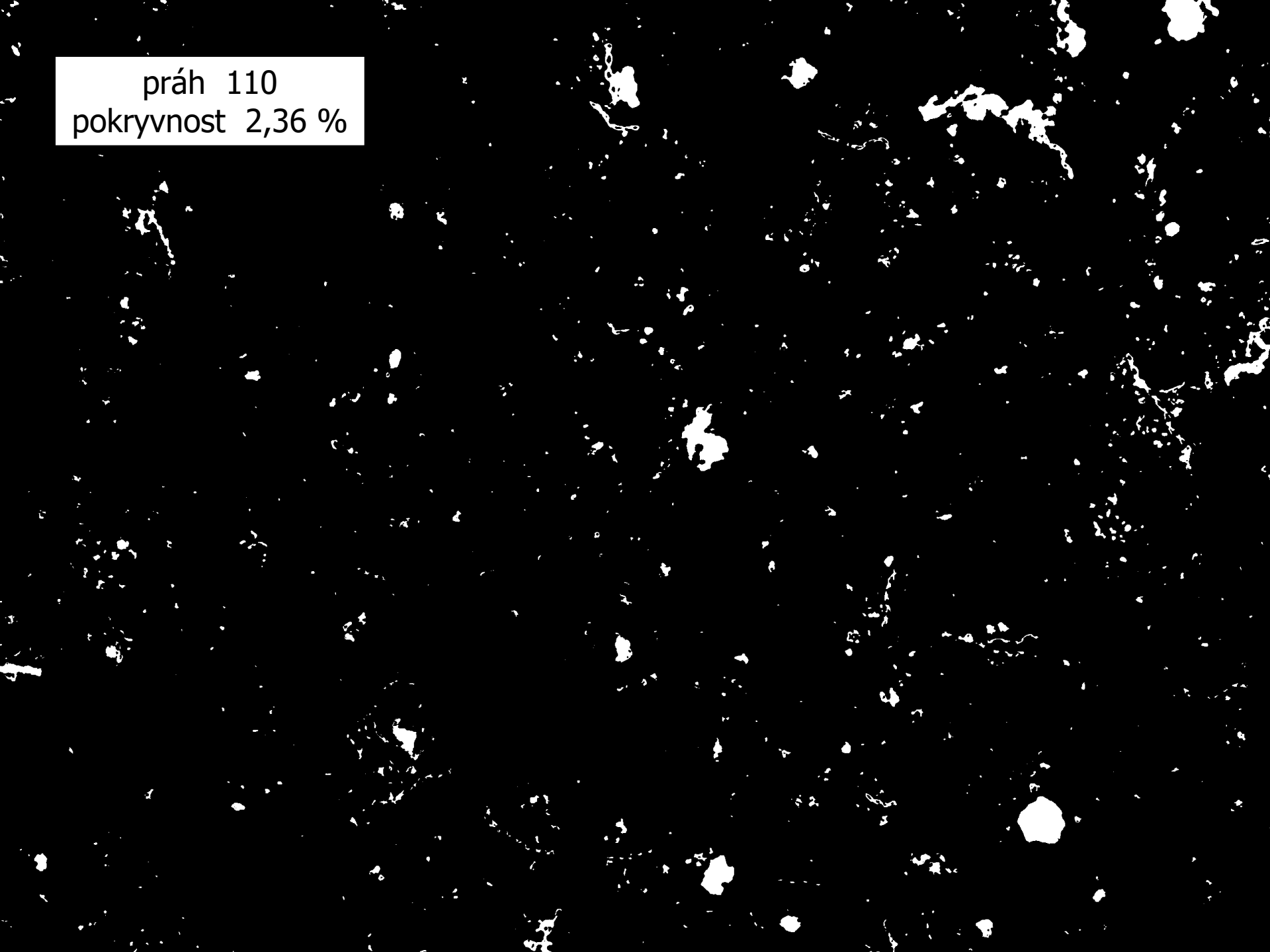
práh 100
pokryvnost 1.78 %



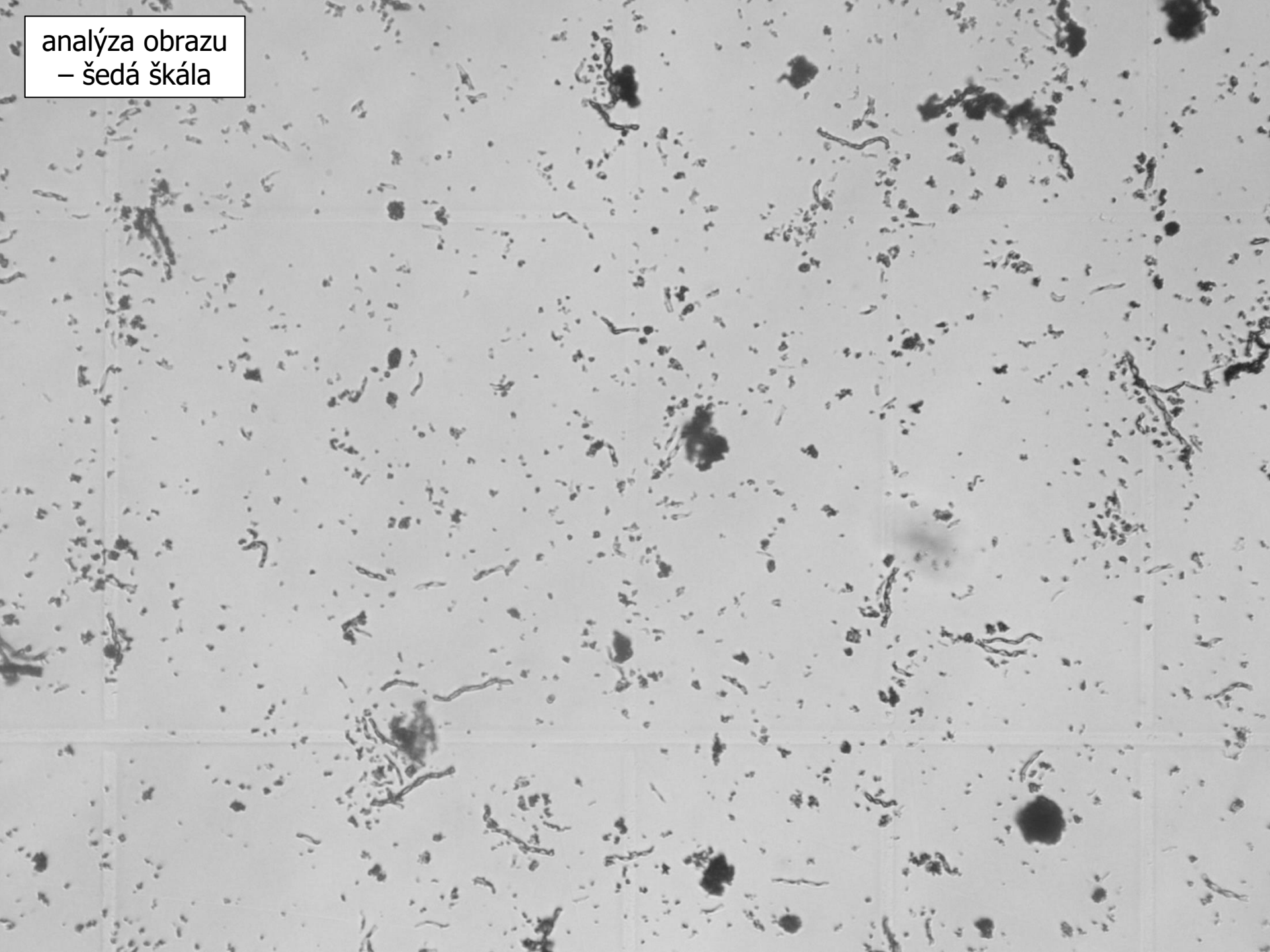
analýza obrazu
– šedá škála



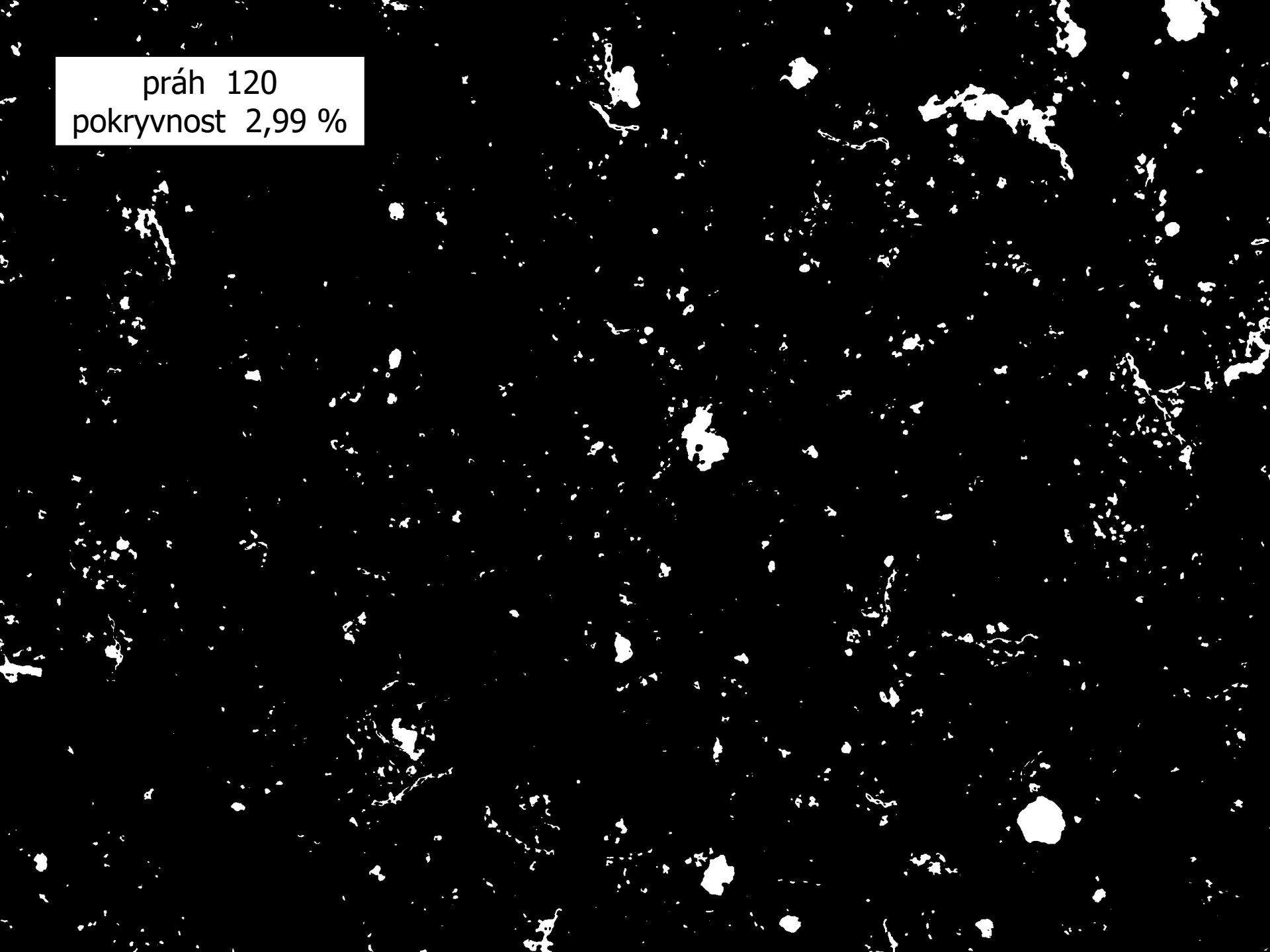
práh 110
pokryvnost 2,36 %



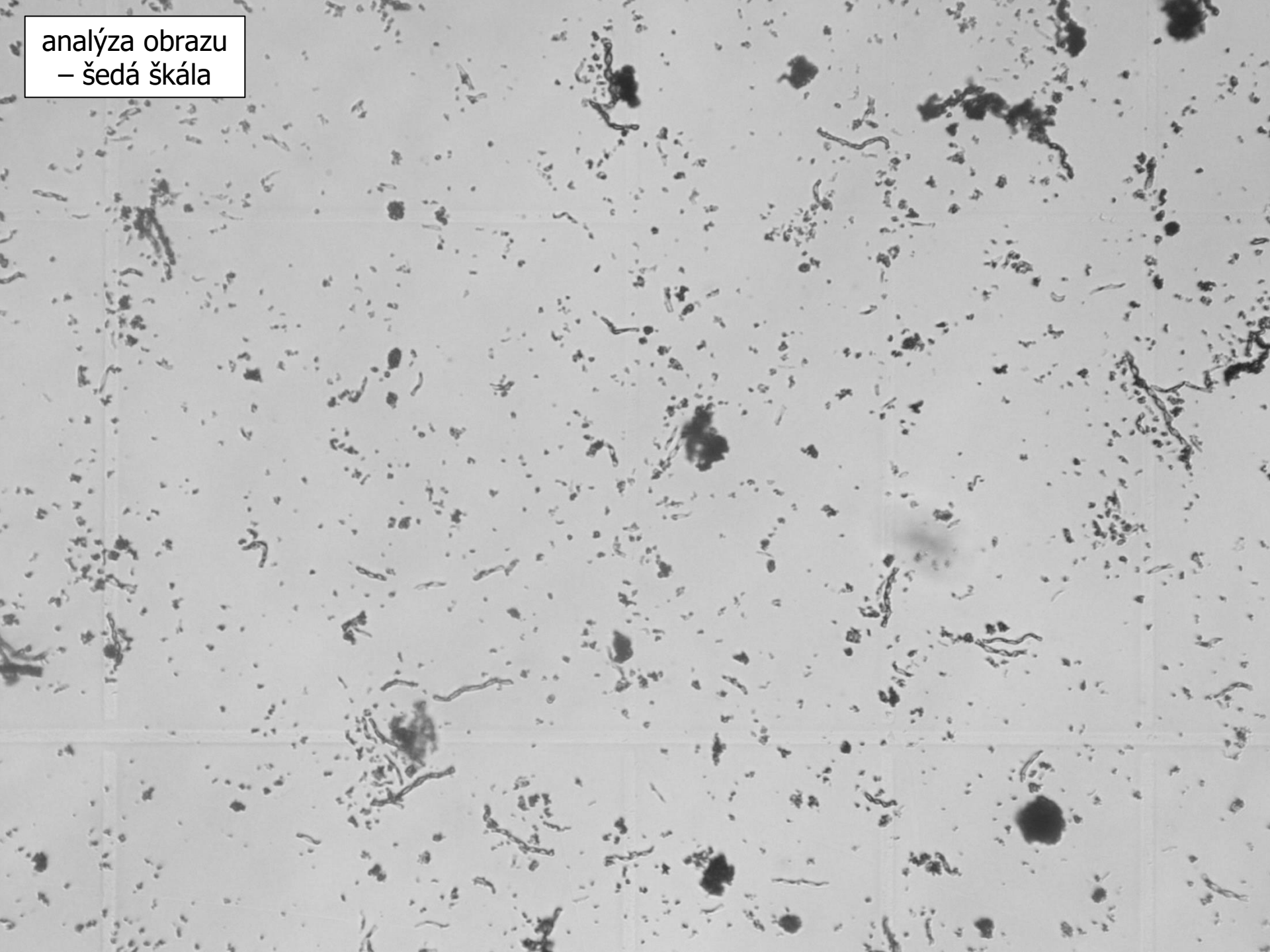
analýza obrazu
– šedá škála



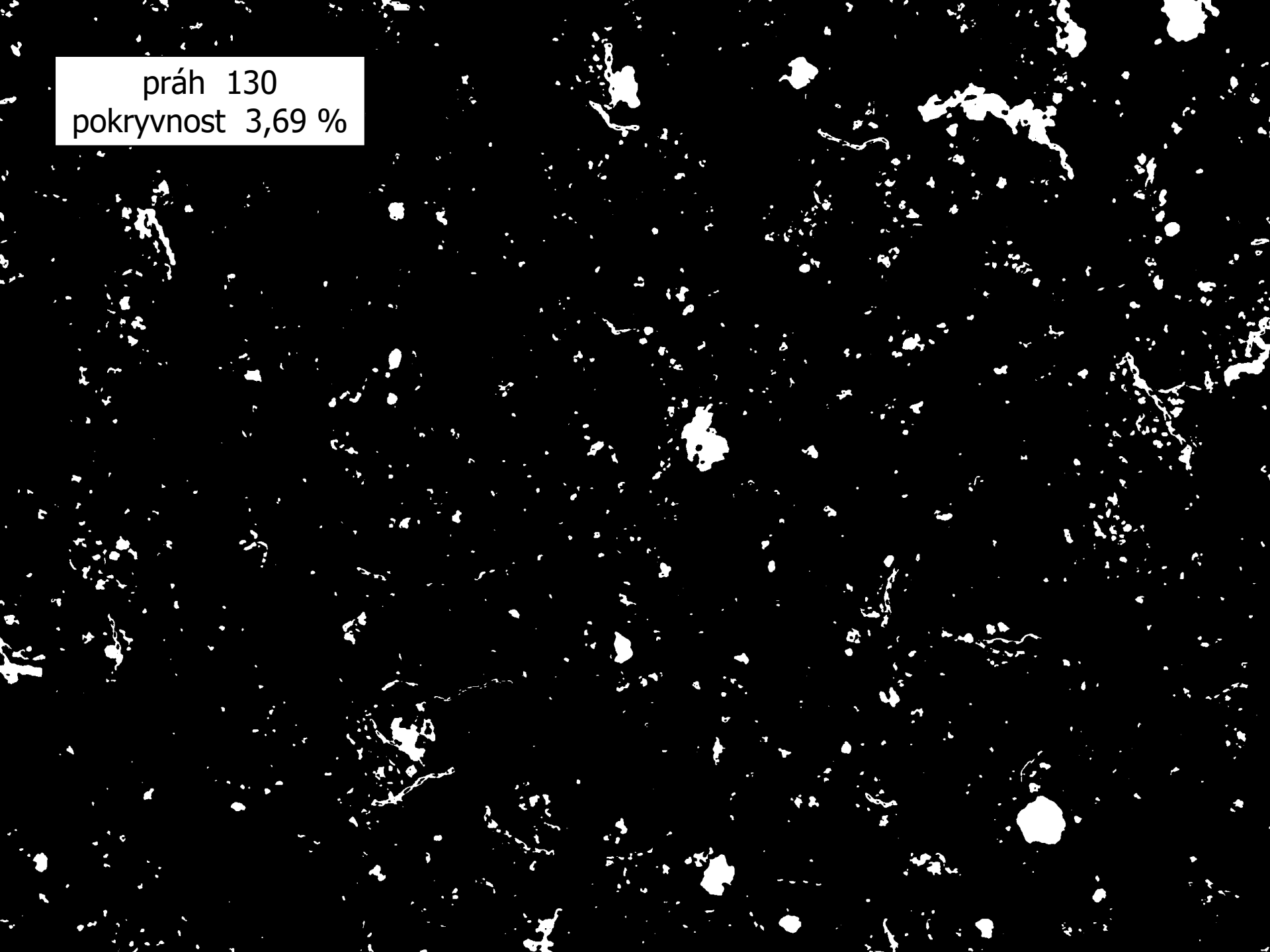
práh 120
pokryvnost 2,99 %



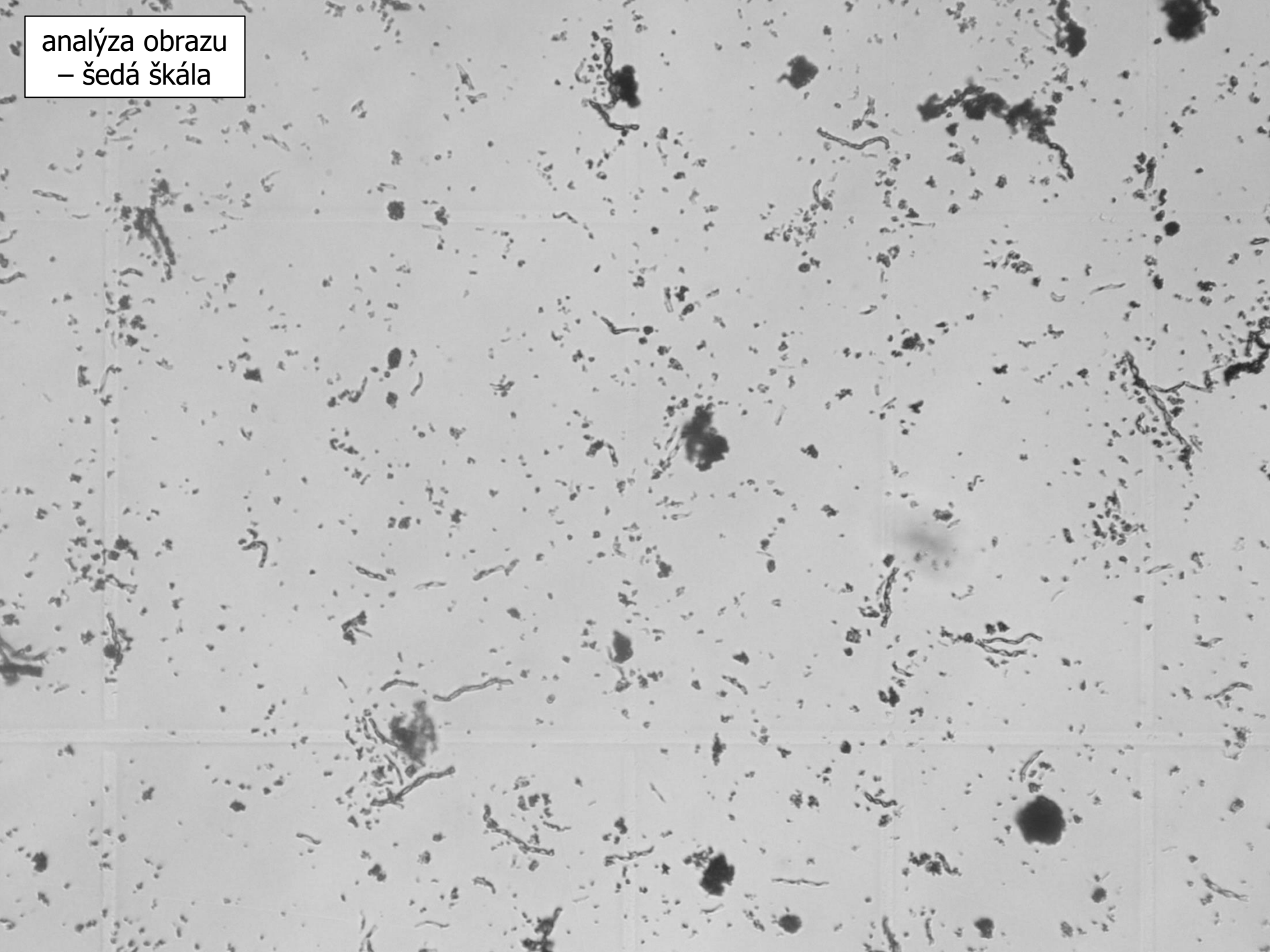
analýza obrazu
– šedá škála



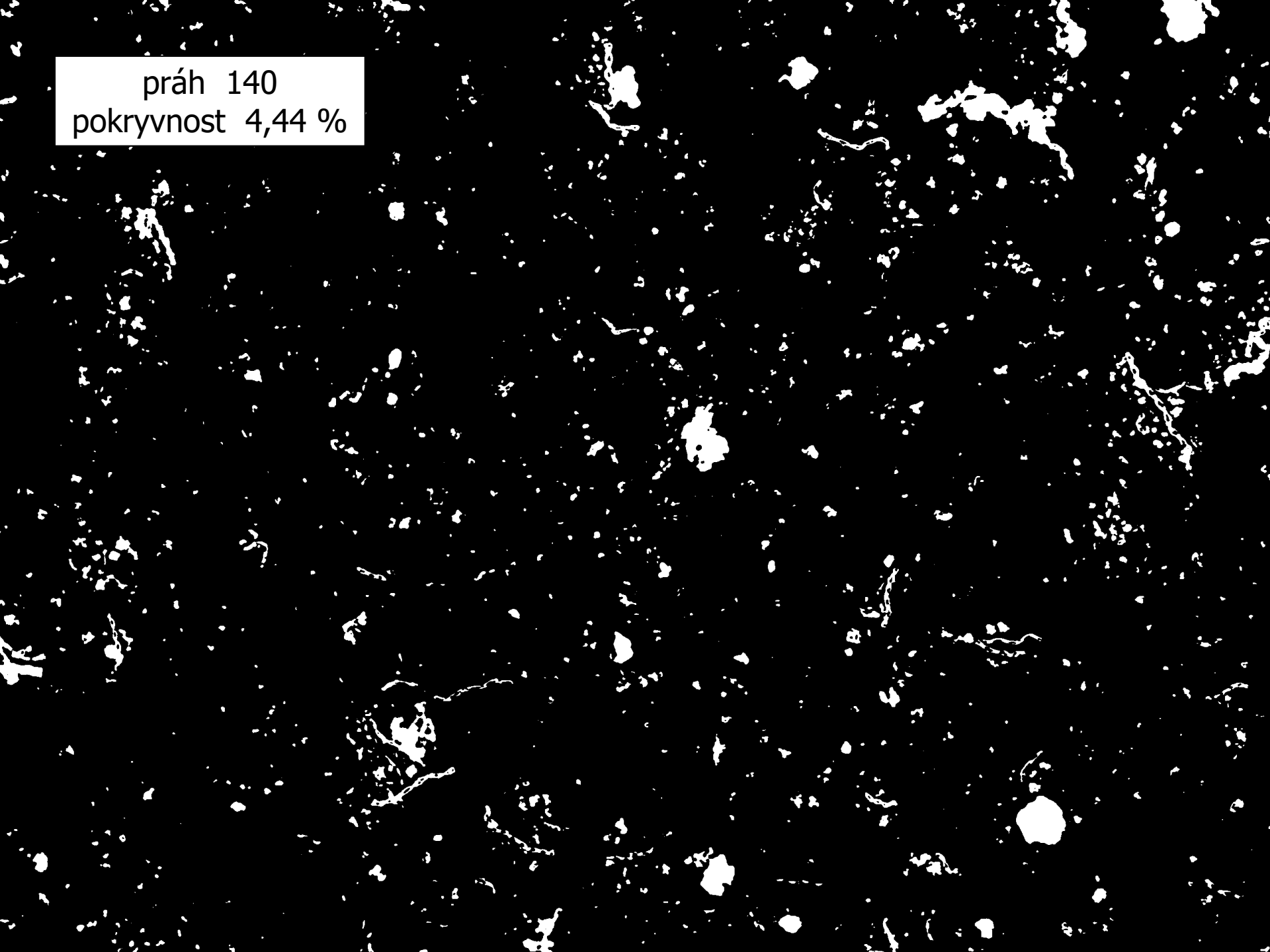
práh 130
pokryvnost 3,69 %



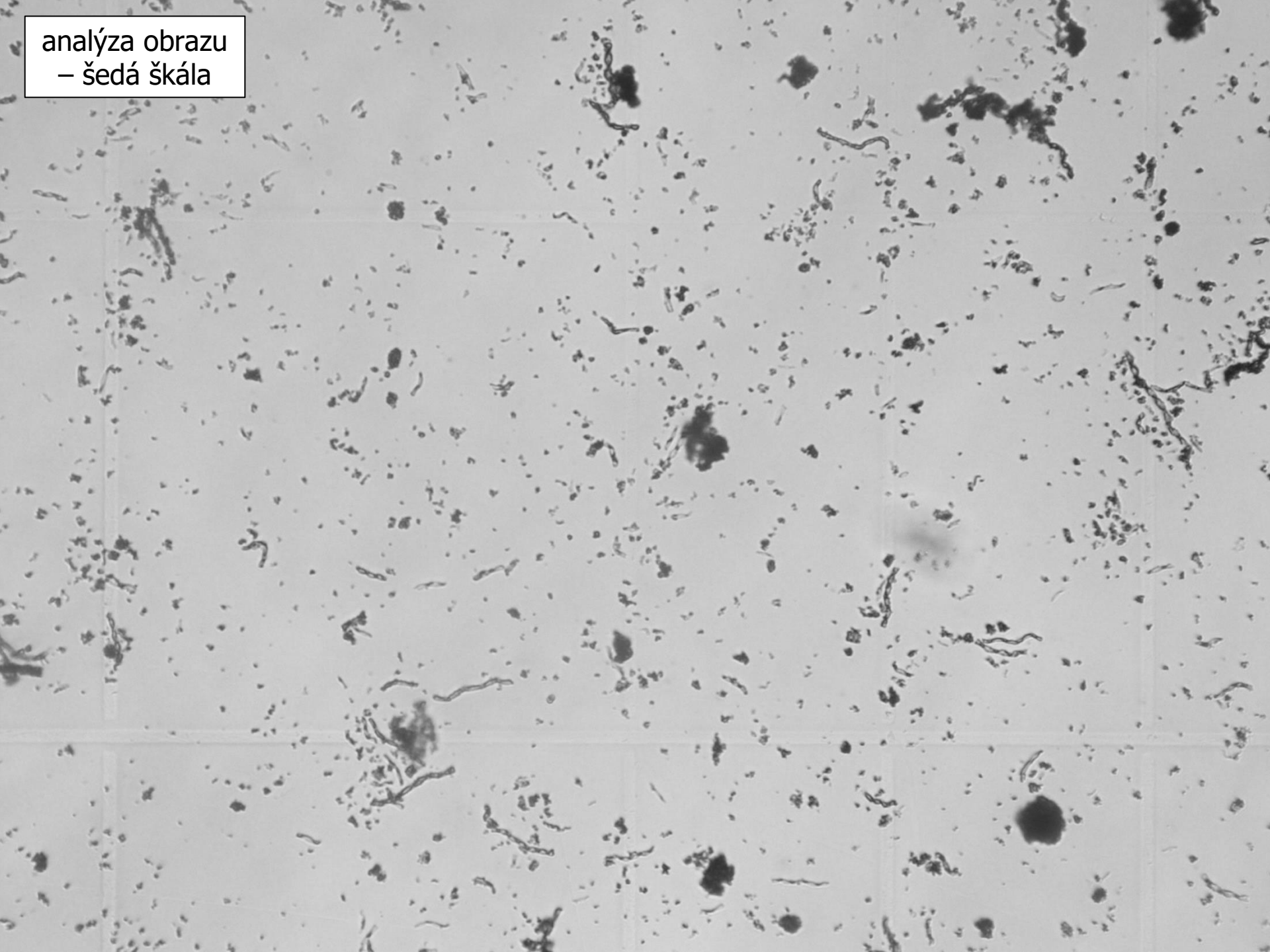
analýza obrazu
– šedá škála



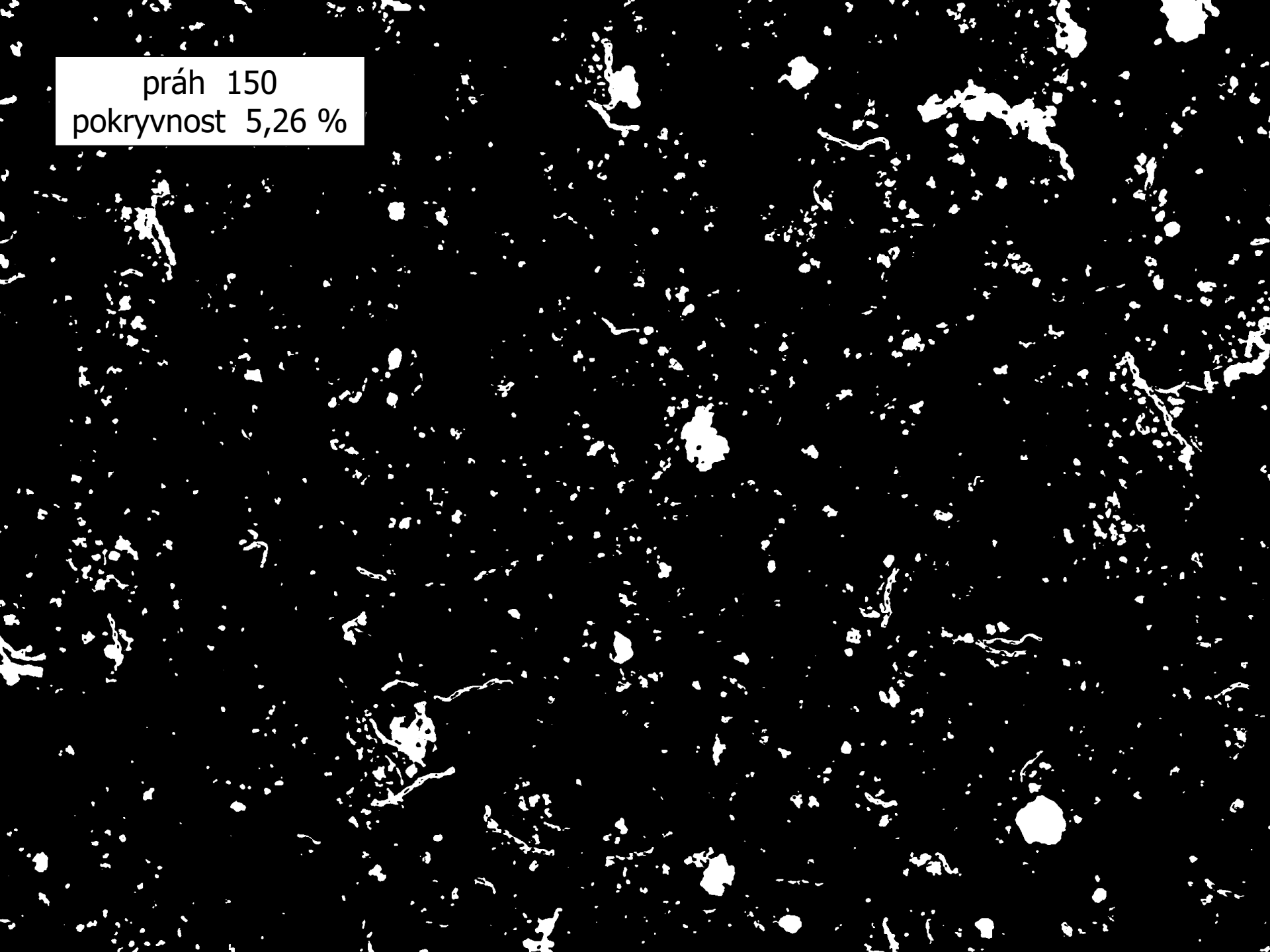
práh 140
pokryvnost 4,44 %



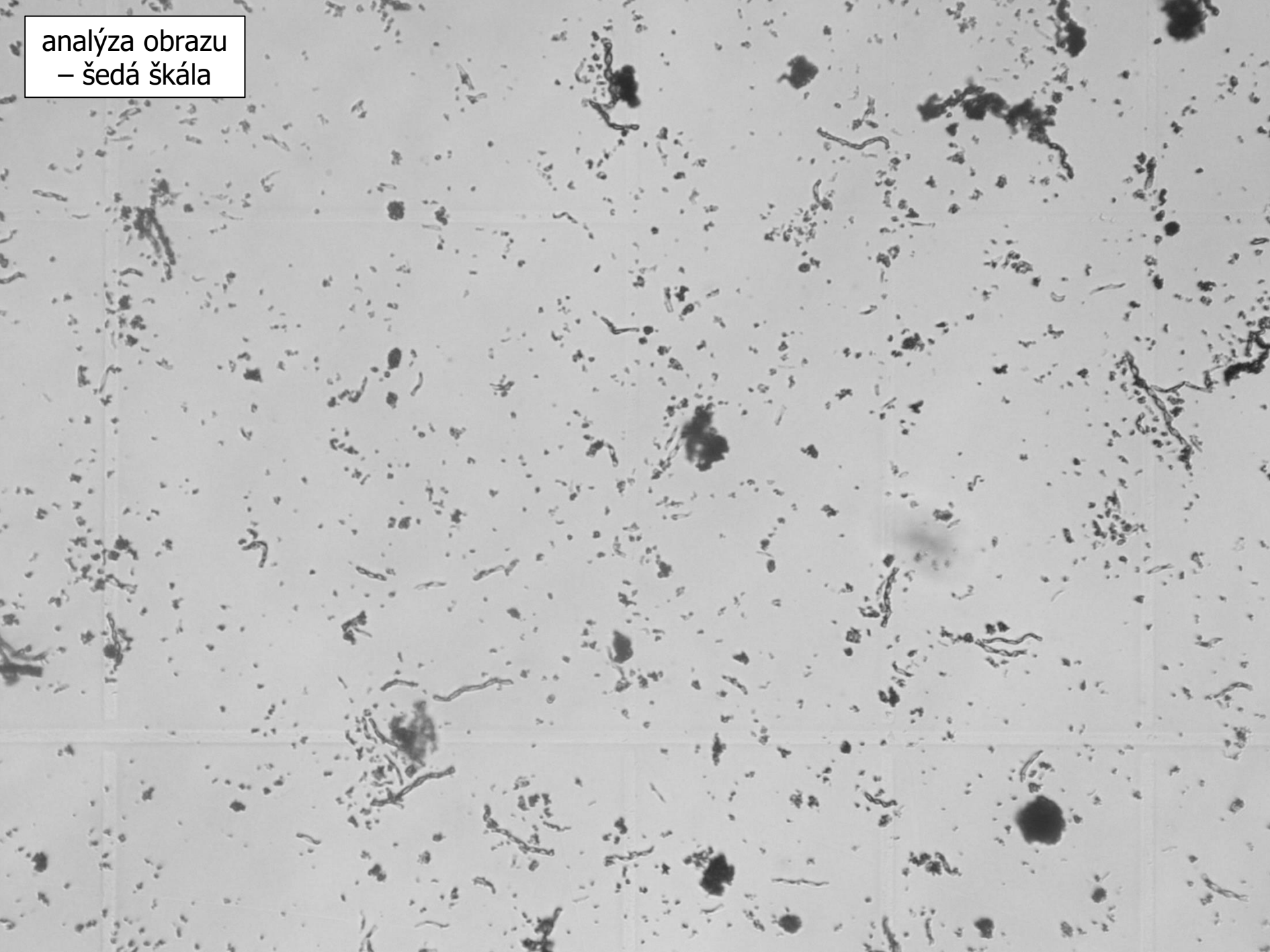
analýza obrazu
– šedá škála



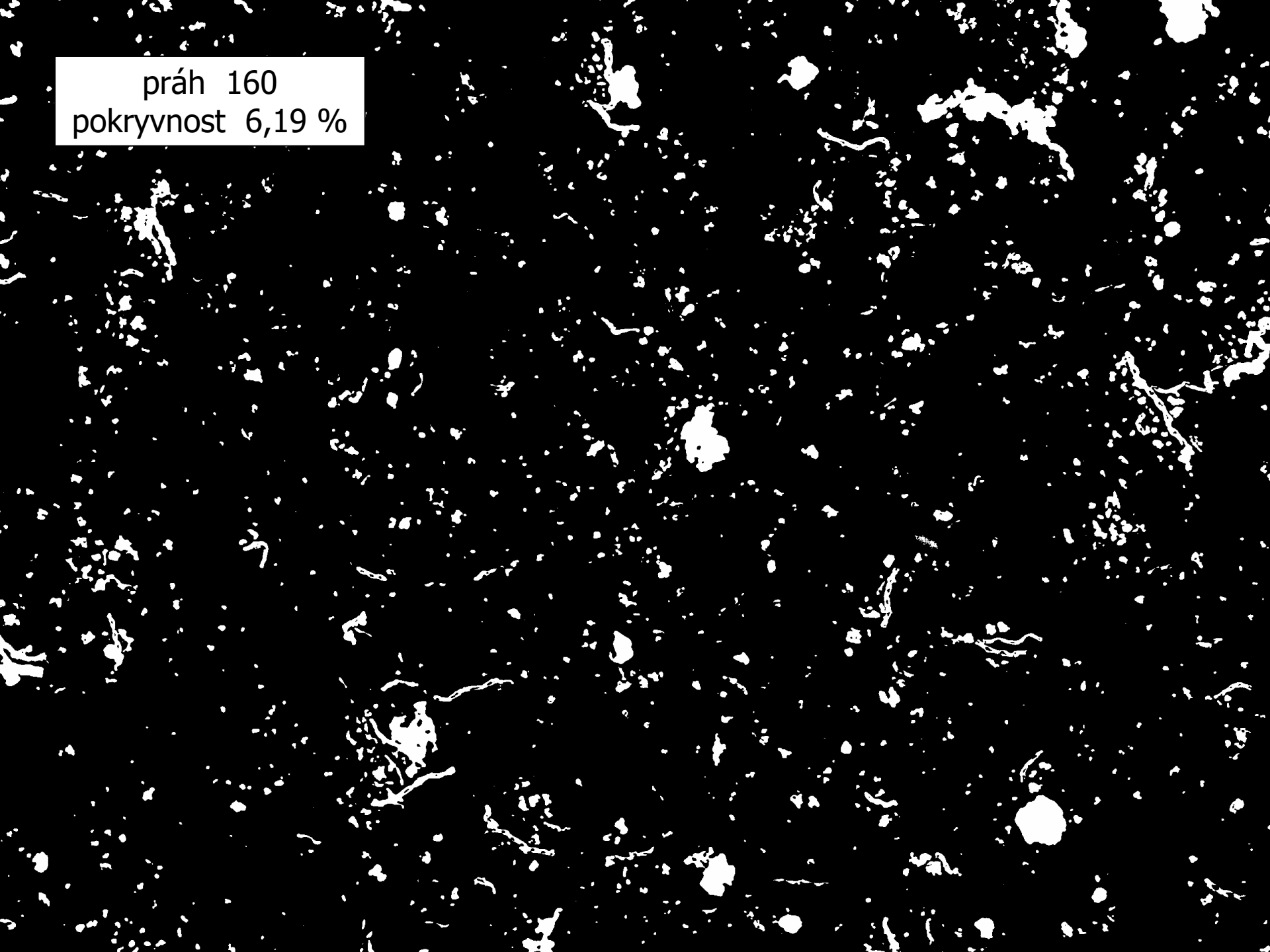
práh 150
pokryvnost 5,26 %



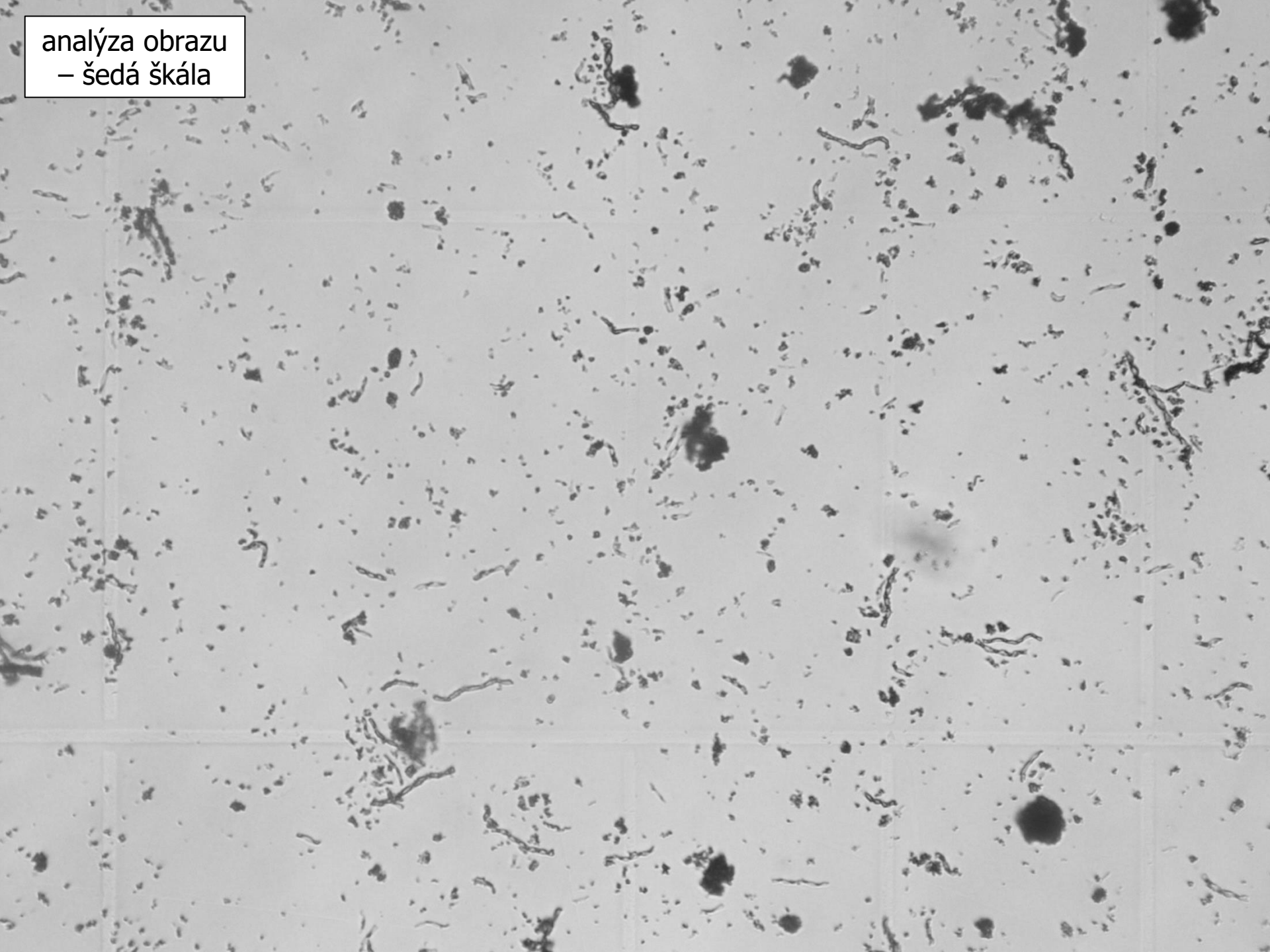
analýza obrazu
– šedá škála



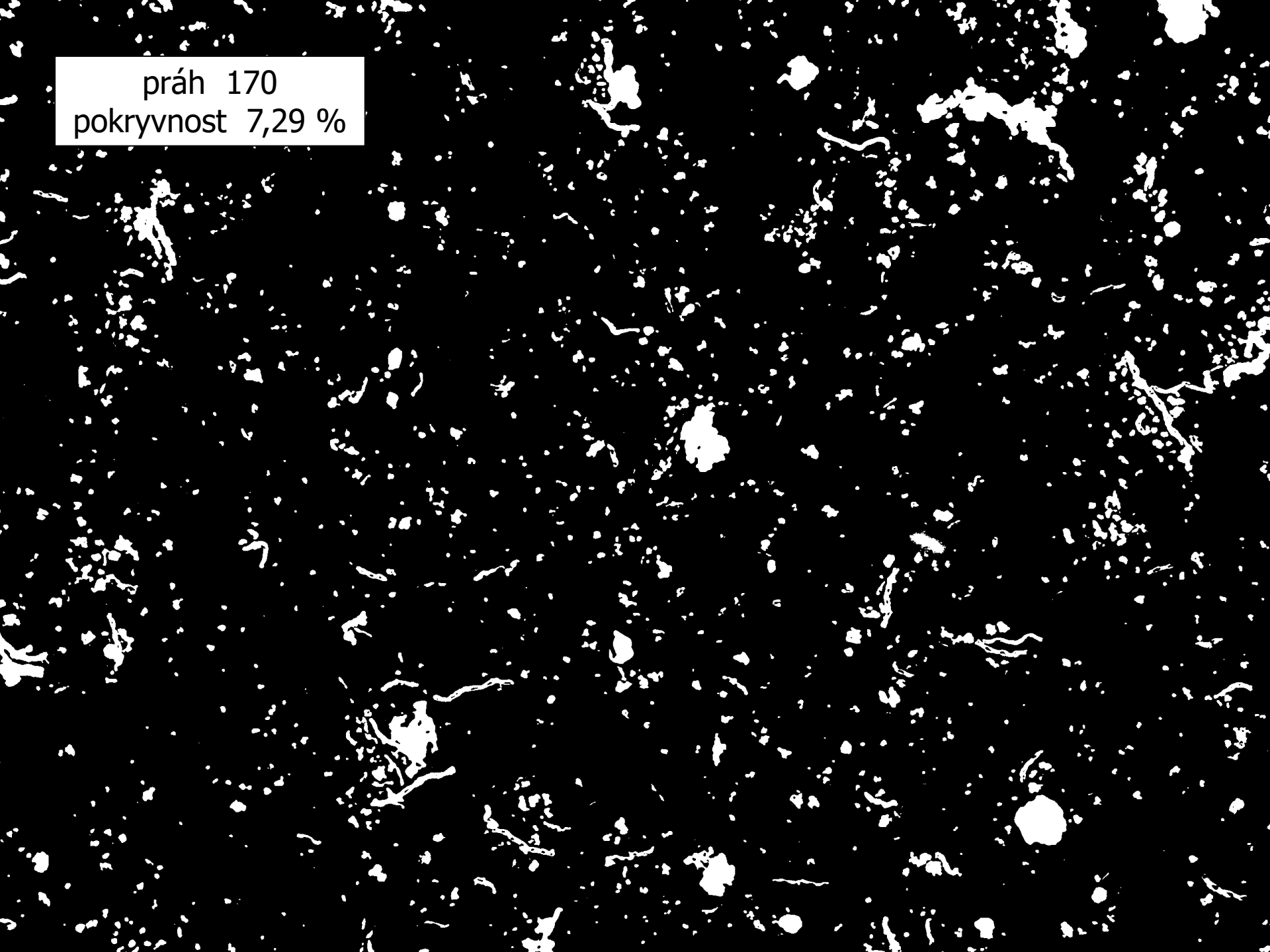
práh 160
pokryvnost 6,19 %



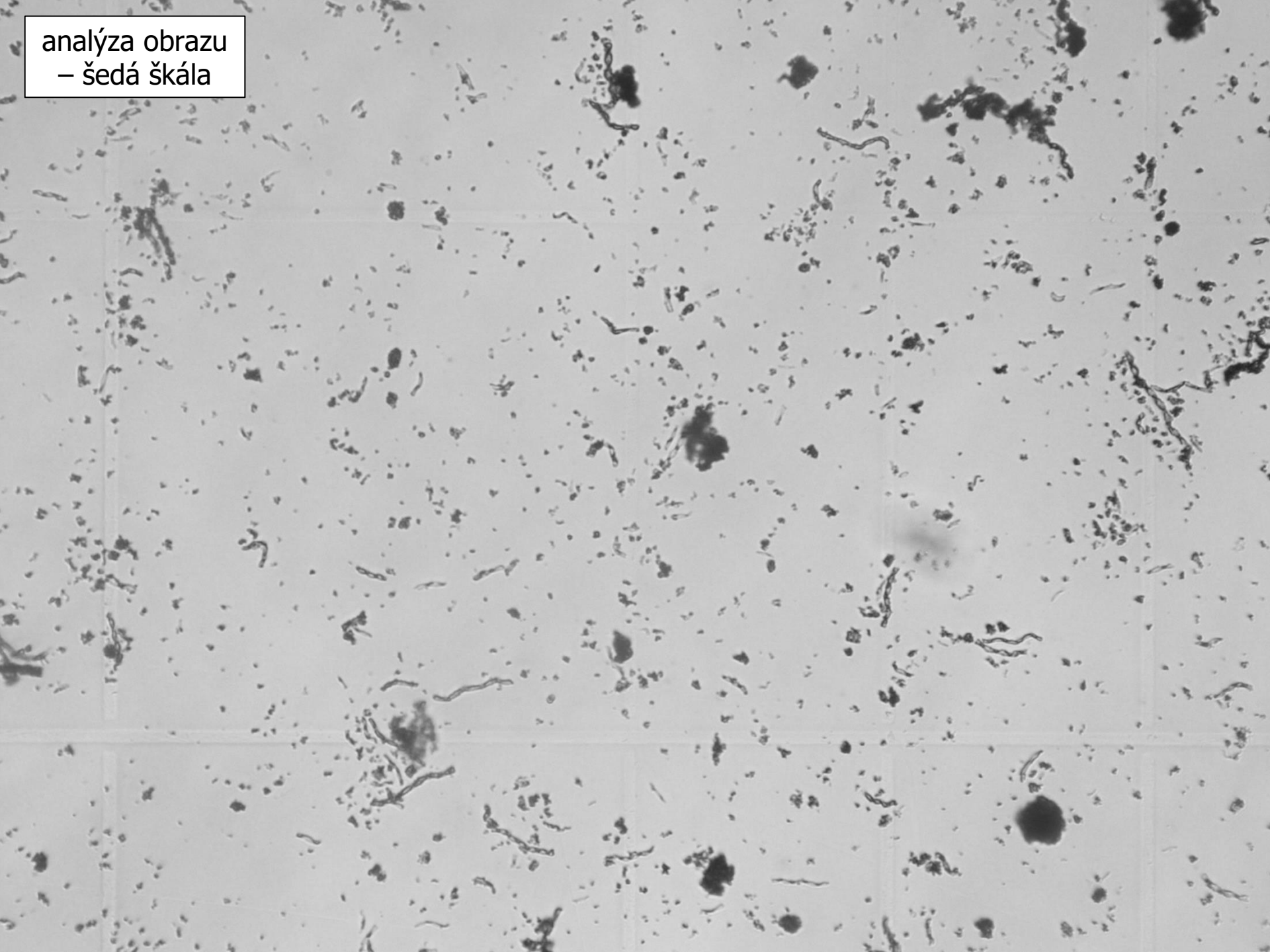
analýza obrazu
– šedá škála



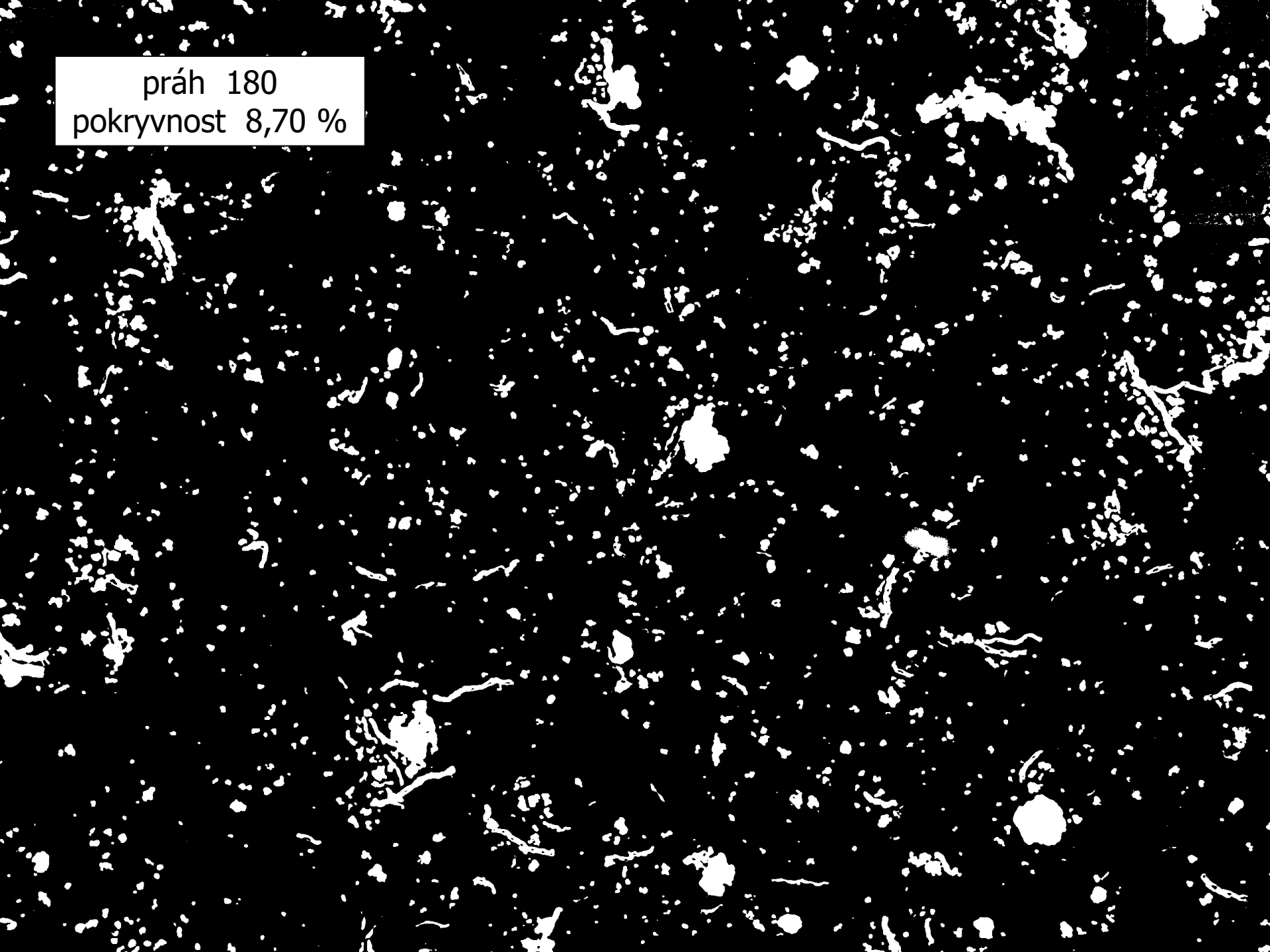
práh 170
pokryvnost 7,29 %



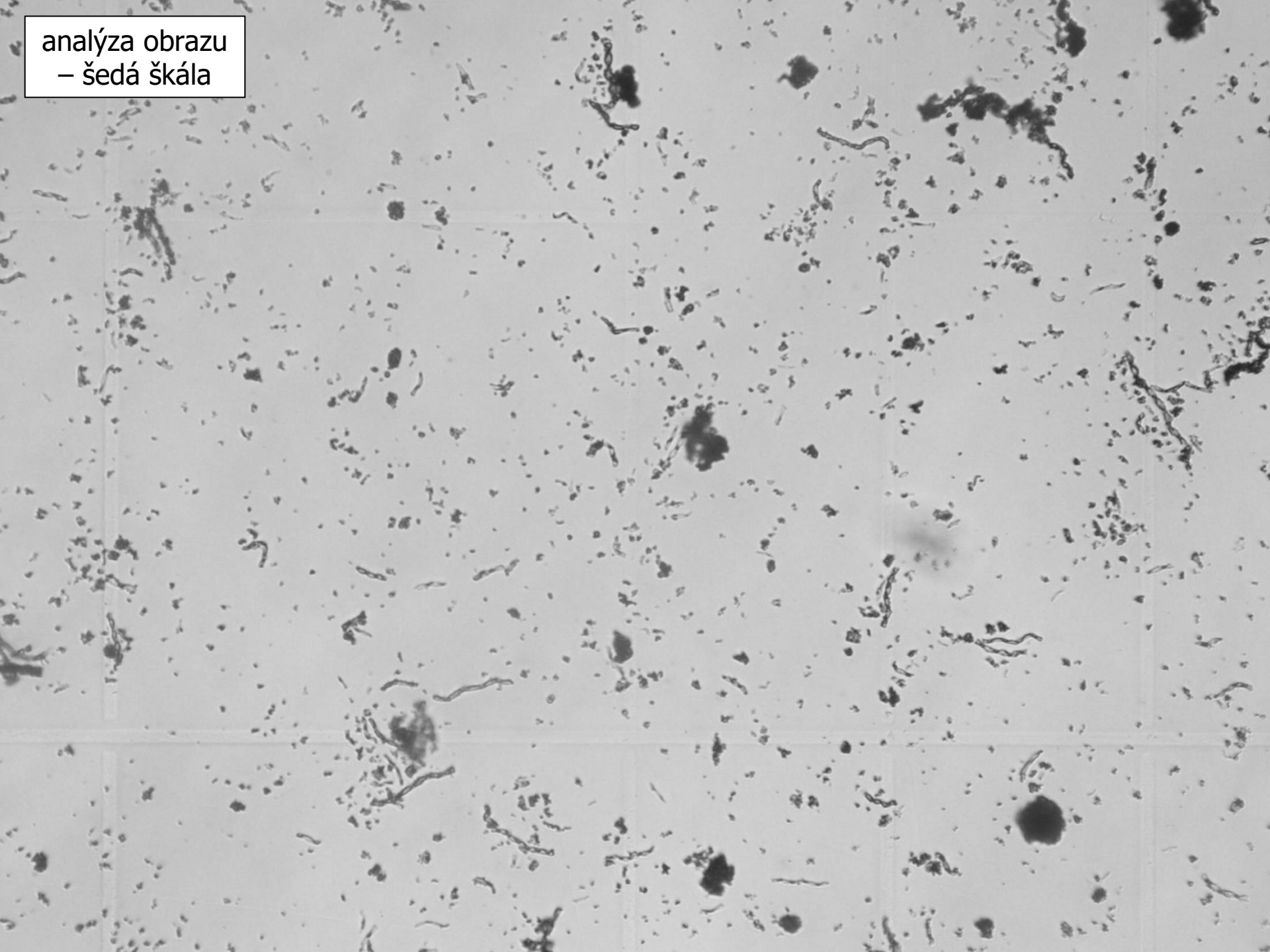
analýza obrazu
– šedá škála



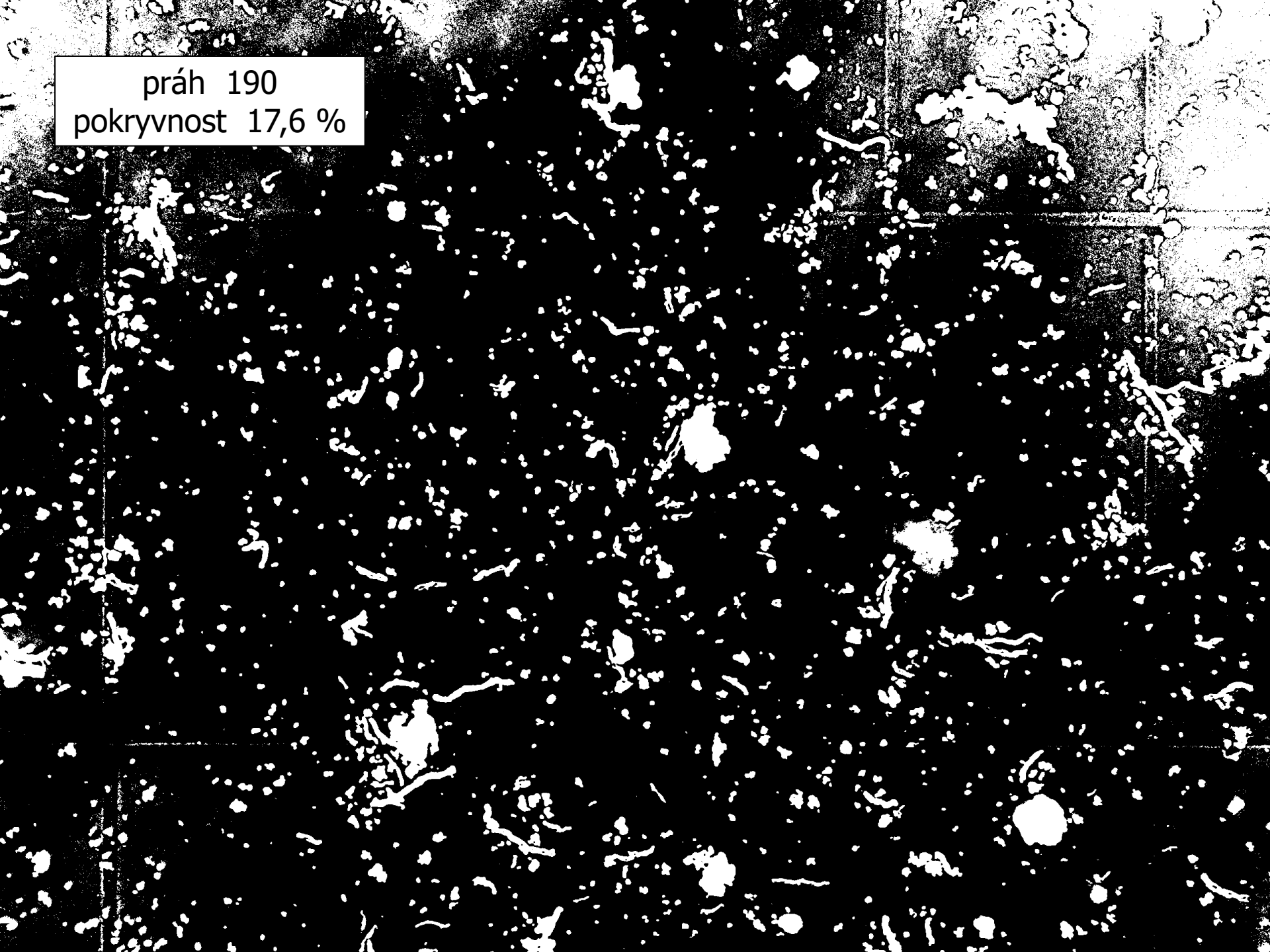
práh 180
pokryvnost 8,70 %



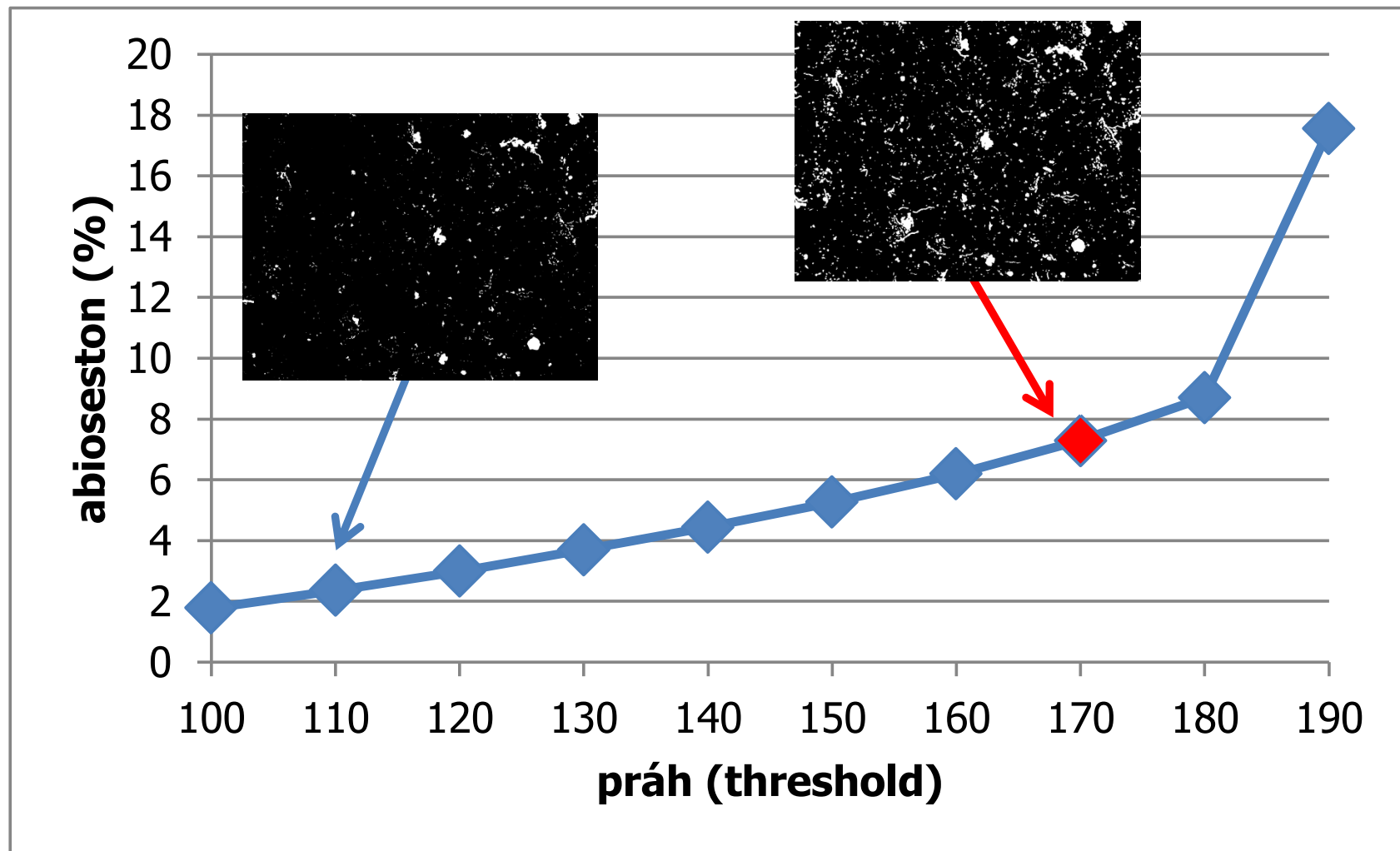
analýza obrazu
– šedá škála



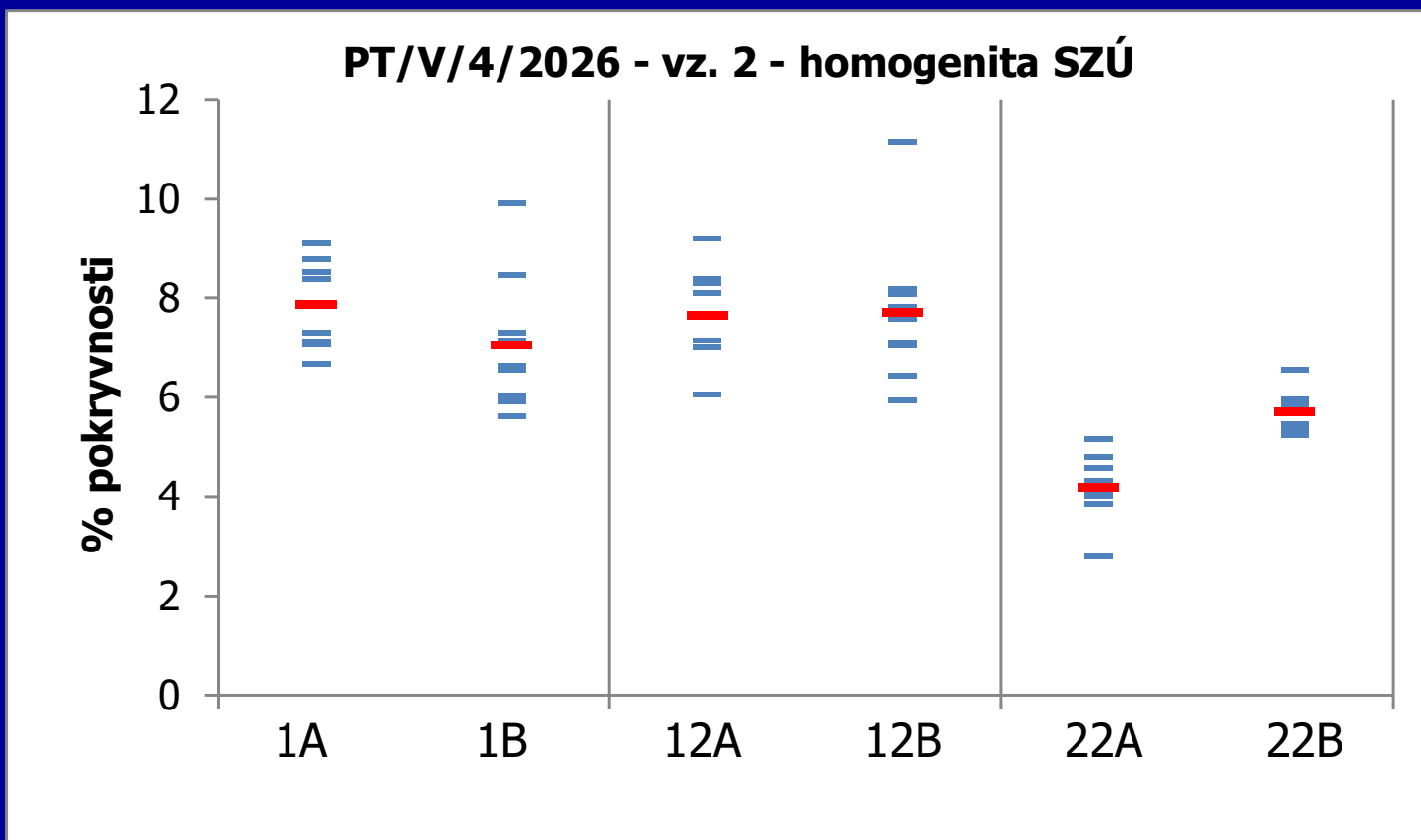
práh 190
pokryvnost 17,6 %



Abioseston z předchozích fotografií v závislosti na hodnotě prahu



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)
586	sejmutí obrazu - převedení na stupeň šedi - úprava kontrastu (černo-bílá) - ohraničení plochy = odečet a výpočet
1048	Odstředění 10 ml vzorku, zahuštění na 0,2 ml, stanoveno v počítači komůrce CYRUS I při celkovém zvětšení 100×, kontrolováno při celkovém zvětšení 200× (prahování dle RGB v SW Lucia G - LIM, převod do binárního obrazu): - 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 celkem ve 3 paralelních stanoveních, vydány výsledky ze 2 stanovení - vyřazovány vždy min./max. hodnoty). Prahování vyhovující i přes různé velikosti shluků i variabilní kontrast/barevnost objektů (rozpětí kontrolních analýz): - Zvětšení 100 ×, prahováno makrem, výběr 10 zorných polí: rozpětí 4,76 % - 9,33 %. - Zvětšení 100 ×, prahováno makrem, výběr 10 zorných polí: rozpětí 3,23 % - 9,87 %.
1075	Analýza obrazu: 10 fotografií bylo pořízeno náhodně ze vzorku na Cyrusově komůrce (zahuštění 0,2) pomocí snímací kamery Promicra - při zvětšení 200x. Dále byly fotografie zpracovány pomocí SW ImageJ. Snímky se nejdříve převedou do škály šedé pomocí změny na 8-bitové. Dále se pomocí funkce Treshold nastavilo rozlišení abiosestonu od pozadí (porovnáváno s originálními fotografiemi). Následovalo převedení snímku na snímek binární „Make Binary“. Nakonec byla dle funkce "Analyze particles" (při zaškrtnutí "Display results" a "Analyze") určena pokryvnost partikulí. Z deseti hodnot byl proveden průměr, stanovení se provedlo duplicitně.
1109	Zhotoveny digitální fotografie - celkové zvětšení 200x. Analýza obrazu v programu UTHSCSA Image Tool: převedení do šedé škály, manuální prahování, analýza - počet černých/bílých px. Analyzováno 10 fotografií náhodně vybraných zorných polí pro každé paralelní stanovení, výsledek je průměr získaných hodnot.
1255	Digitální fotografie abiosestonu byly pořízeny při zvětšení 20x (celkové zvětšení 200x) a následně analyzovány v programu ImageJ. Každý snímek byl převeden do škály šedi a manuálně prahován pomocí funkce Treshold. Výsledná pokryvnost abiosestonu byla vypočítána pomocí funkce Analyze particles. Pro analýzu bylo použito 10 snímků z každé komůrky.

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

terč = účastníci

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1255	2,60	-1,94									
X	1109	5,81	-0,49									
X	36	6,70	-0,08									
X	1048	6,93	0,02									
X	1075	8,20	0,60									
X	586	10,00	1,42									

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

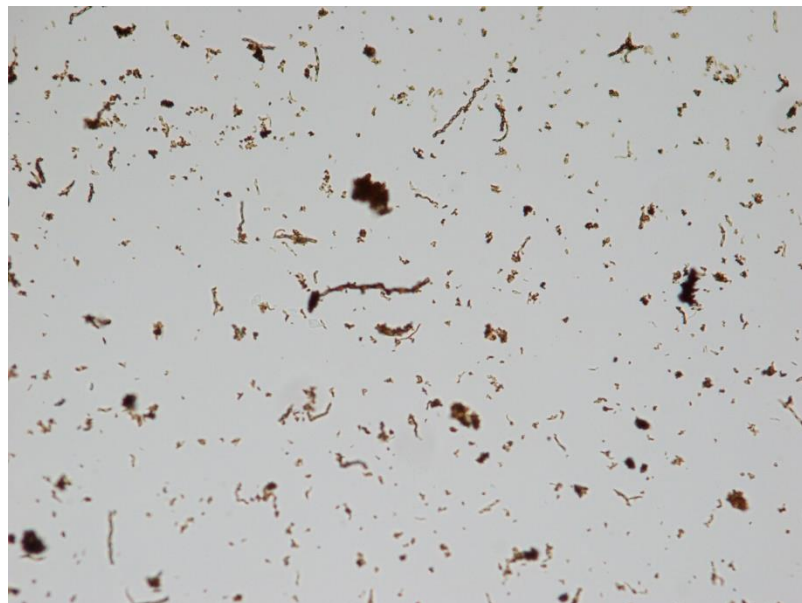
vztažná hodnota: 6,88 %
vztažná odchylka: ±64%
interval správných hodnot: 2,48 - 11,28 %

nejistota vztažné hodnoty: 1,07 %

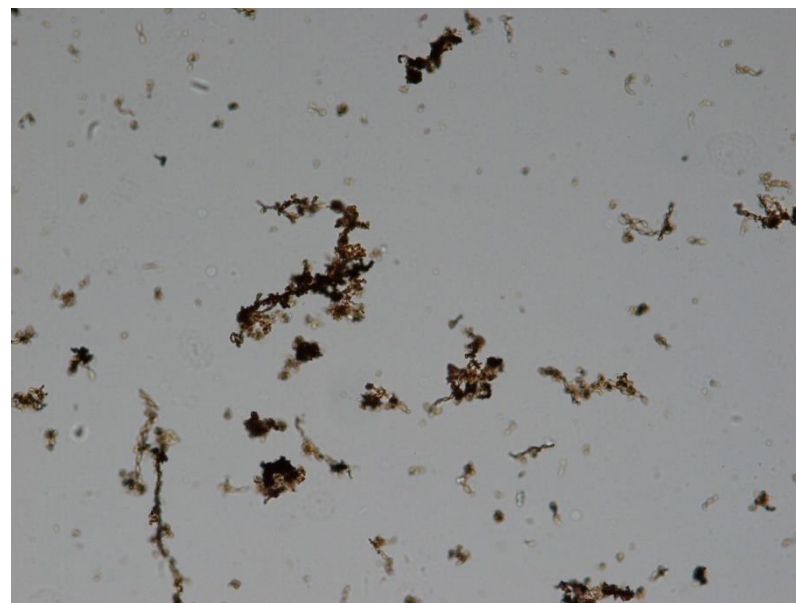
X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Abioseston (analýzou obrazu) – vzorek + 2 jednotné fotografie

2026foto1



2026foto2

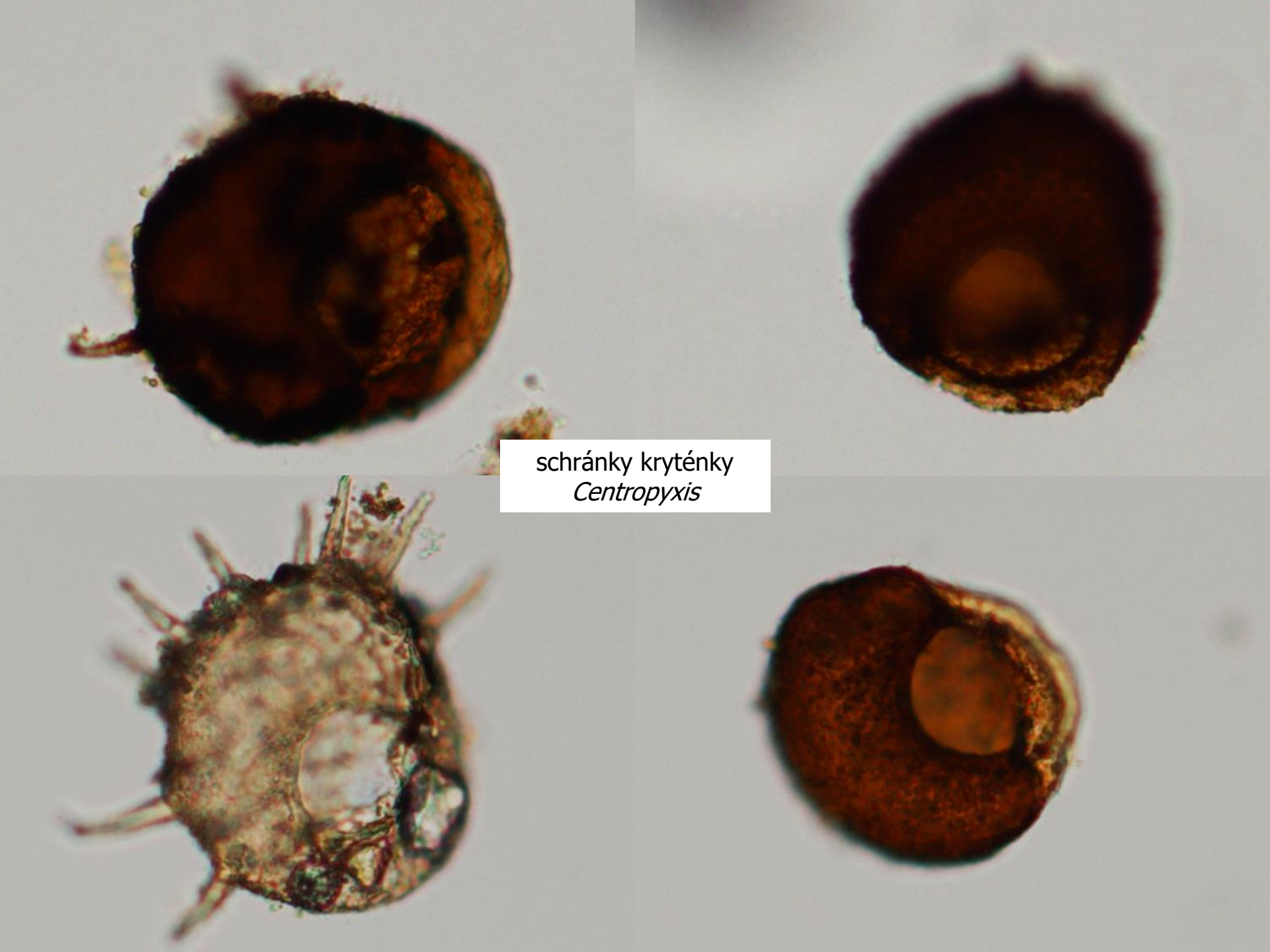


Kód	Vzorek 2	2026foto1	2026foto2
586	10	3	7
1048	6,925	5,69	6,67
1075	8,2	4	7
1109	5,81	5,95	6,24
1255	2,6	4,02	5,47
36	6,7	5,95	6,6
Aritmetický průměr	6,71	4,77	6,50
Medián	6,81	4,86	6,64
Směrodatná odchylka	2,27	1,15	0,53
Relativní směrodatná odchylka (%)	33,8	24,1	8,1

Vzorek 3A

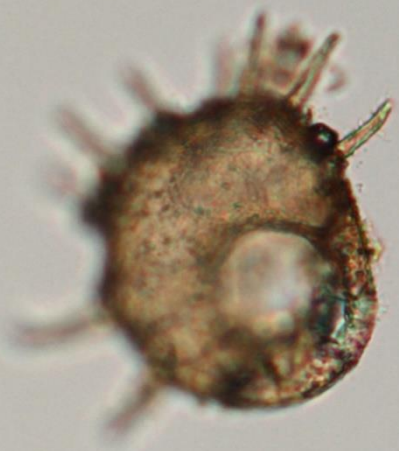
Příprava

- Vzorek 3A byl připraven zahuštěním velkého objemu vody (přes planktonní síť s oky o velikosti 20 μm) z vodovodu menší obce v Moravskoslezském kraji (odebral dr. Kožíšek dne 3. 11. 2025). Vzorek byl v laboratoři ještě mírně zahuštěn odstředěním.

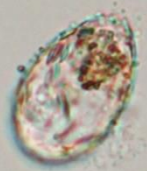
The image displays four individual foraminifera, specifically Centropyxis, against a light grey background. The specimens are arranged in a 2x2 grid. The top-left specimen is a dark, rounded form with a slightly irregular, textured surface. The top-right specimen is a dark, rounded form with a smooth surface and a distinct, lighter-colored central area. The bottom-left specimen is a lighter, more irregularly shaped form with a rough, textured surface and several long, thin spines extending from its periphery. The bottom-right specimen is a dark, rounded form with a smooth surface and a distinct, lighter-colored central area, similar to the top-right specimen. A white rectangular box with black text is positioned in the center of the image, overlapping the four specimens.

schránky kryténky
Centropyxis

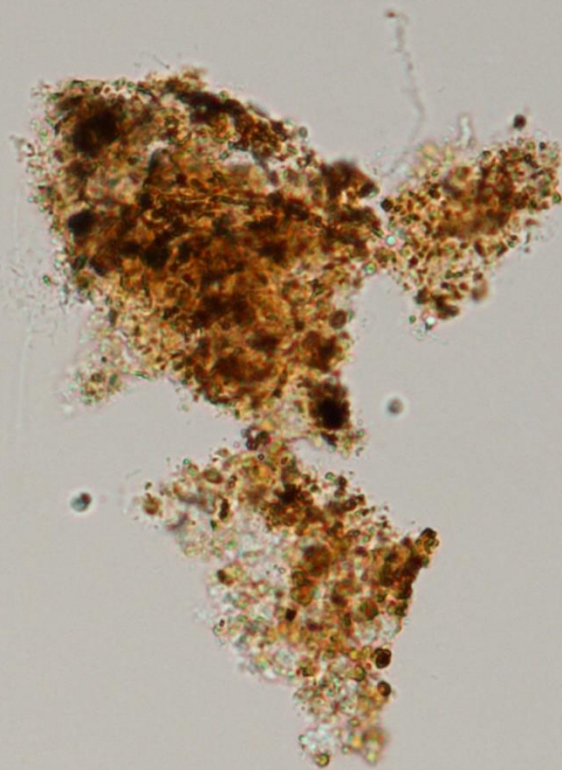
schránka kryténky
Centropyxis



schránka kryténky
Euglypha



rezavé vločky
nejistého původu



Kód	Nález	Úspěšnost
36	Ve vzorky se vyskytovaly četně schránky krytének Centropyxis, méně pak rodu Euglypha. Dále byli přítomní bezbarví bičíkovci a blíže neurčené rezavé vločky.	+
165	detritus, bezbarví bičíkovci, schránky krytenek, ojediněle produkty železitých bakterií	+
310	2% (0,5% anorganický podíl, 1,5% organický podíl) Komentář SZÚ: Nedostatečné kvalitativní určení.	-
340	Mikrocystys	-
586	Z živých organismů byl zjištěn výskyt bezbarvých bičíkovců (Flagellata apochromatica) a velikostně drobné měňavky (Amaebozoa). Zjištěny byly i mrtvé organismy, především vířnici (Rotifera). Abioseston je tvořen úlomky skla, prázdnými schránkami krytének (testate amoebae), zastoupené rody Centropyxis a Euglypha, vločkami FPOM s bakteriálním oživením a železitymi sraženinami.	+
588	Dominantní organismy: Rod Centropyxis, zástupce radu Arcellinida - typ měňavky, která vytváří schránky. Abioseston byl tvořen převážně fragmenty zelených rostlinných pletiv obsahujících chlorofyl a železitymi sraženinami.	+
591	Dominují kryténky (schránky krytének).	+
622	Ve vzorku dominují schránky krytének zejména typu Euglypha a Centropyxis.	+
662	Ve vzorku byly přítomny schránky krytének (Centropyxis), ojediněle bezbarví bičíkovci a detritus.	+
826	Kryténky (spíše prázdné schránky) - 2 druhy. Dominantní kryténka Centropyxis , ojediněle kryténka Euglypha.	+
936	Dominují železité sraženiny a železem inkrustované schránky krytének.	+
1048	Dominantní objekty (zařazují se k abiosestonu): - Převažují schránky krytenek (Testacea, Arcellinida) - zejm. Centropyxis sp., Arcella sp.; dále zjištěny sraženiny Fe - rez. Ve vzorku byly dále ojediněle zjištěni živí heterotrofní bičíkovci a živé amoeby (Amoebina g.sp.), bakteriální shluky.	+
1075	Schránky krytének, vlákno bavlny, vysrážené sloučeniny železa ze železité minerální vody	+
1109	Abioseston: sraženiny železa, korozní produkty, schránky krytének (Centropyxis sp., Euglypha sp.); ojediněle pylová zrna Bioseston: sporadicky živí bezbarví bičíkovci	+
1213	Pylová zrna, několik měňavek Arcella, vločky	+
1344	Hlavní složku abiostestonu tvořily zejména schránky krýtenek rodů Euglypha a Centropyxis, dále pak detritus. Ve vzorku se vyskytovali také bezbarví bičíkovci.	+
1350	Testacea: Centropyxis cf. hirsuta a Centropyxis aculeolata var. oblonga (100 %)	+

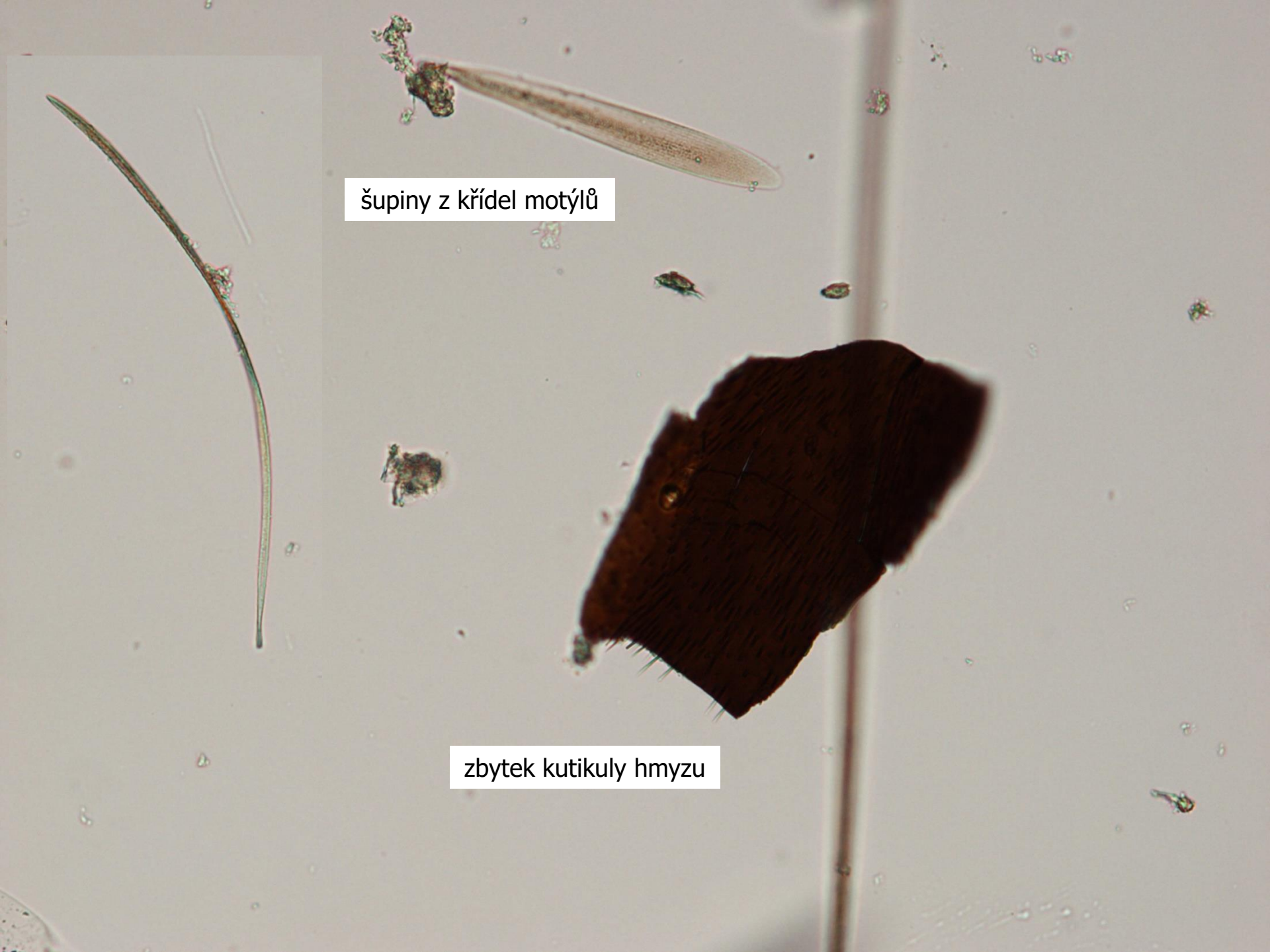
Vzorek 3B

Příprava

- Vzorek 3B byl připraven z kutikul mrtvého hmyzu rozmělněných ve třecí misce a suspendovaných ve vodovodní vodě.

šupiny z křídel motýlů

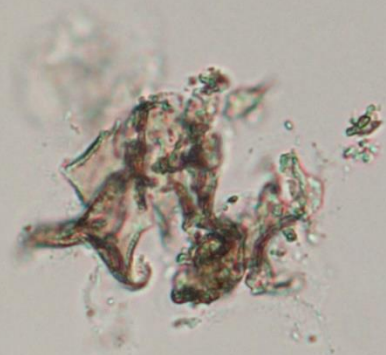
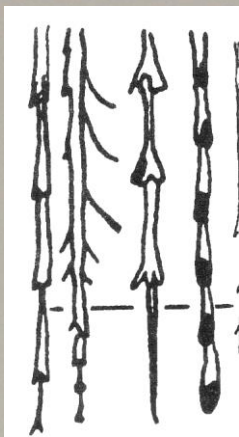




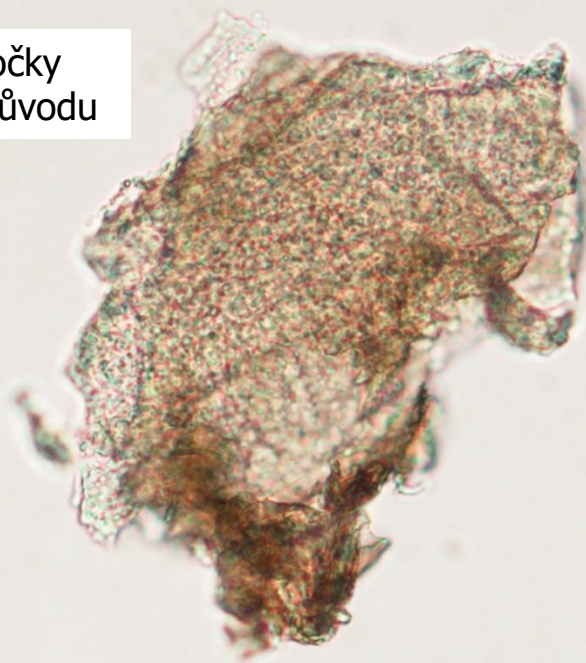
šupiny z křídel motýlů

This image shows a microscopic view of insect remains. In the upper left, a long, thin, curved structure, likely a wing scale, is visible. In the upper right, a smaller, elongated, and slightly curved structure is present. In the lower right, a large, dark, irregularly shaped fragment of chitin is shown. The background is a light, uniform color with some small, scattered particles.

zbytek kutikuly hmyzu



světlé vločky
nejistého původu



Kód	Nález	Úspěšnost
36	Ve vzorku byly hojně přítomny šupiny z křídel motýlů, fragmenty hmyzích kutikul. Přítomny byly také blíže neidentifikovatelné bílé vločky	+
165	zbytky ptačího peří, motýlí šupiny, zbytky těl členovců, zbytky rostlinného pletiva	+
310	Dominující přítomnost Gallionella, Leptothrix sp., Thiotrix sp. Vláknité bakterie	-
340	Chlamydomonas	-
586	Abioseston je velmi rozmanitý. Převážně se vyskytují motýlí šupiny a zbytky hmyzu. Dále byl zjištěn výskyt úlomků skla a nedefinovaných anorganických částic, železité sraženiny, stopky železité bakterie Gallionella ferruginea, škrobová zrna, rostlinné zbytky, nedefinovaná vlákna (kreatin?) a štětiny, pylové zrno.	+
588	K dominantním organismům patřily zejména vláknité sinice rodu Anabaena. Abioseston byl tvořen převážně organickým dendritem, v němž dominovaly mrtvé, částečně rozložené fragmenty rostlinných pletiv.	-
591	Dominují motýlí šupiny, ojediněle ptačí peří.	+
622	Ve vzorku dominují motýlí šupiny	+
662	Ve vzorku byly přítomny šupinky, zbytky členovců, pravděpodobně zbytky peří a detritus.	+
826	Dominantní šupiny z motýlích křídel, méně ptačí peří, zbytky živočišných tkání.	+
936	Ve vzorku se vyskytují hlavně motýlí šupiny, chytinózní zbytky těl hmyzu a chloupky (štětiny) téhož původu.	+
1048	Dominantní objekty (zařazují se k abiosestonu): - Převažují motýlí šupiny; dále zjištěny úlomky chitin.části hmyzu - části kutikuly s výrůstky (makrotrichie, frenula), větvená tykadla. Ve vzorku byly dále ojediněle zjištěny sraženiny Fe - rez.	+
1075	Motýlí šupiny, chitinové zbytky a neurčený detritus	+
1109	Abioseston: motýlí šupiny + úlomky dalších částí exoskeletu Bioseston: ojediněle mikromycéty	+
1213	uhličitan, části hmyzu (křídla)	+
1344	Hlavní složku abiosestonu tvořily šupiny z motýlích křídel a další zbytky z těl členovců, v menší míře se ve vzorku vyskytovaly i fragmenty rostlinných pletiv (vodivá pletiva, trichomy) a úlomky ptačího peří či detritus	+
1350	Anorganické zbytky, šupiny motýlích křídel, ptačí peří, chitinové zbytky hmyzu, vlákna bavlny, olejové krůpěje	+

Vzorek 4

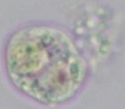
(Heterotrofní organismy)

Příprava

- Vzorek 4 byl připraven z odsazeného sedimentu akvária filtrované přes planktonní síť o velikosti ok 100 μm .

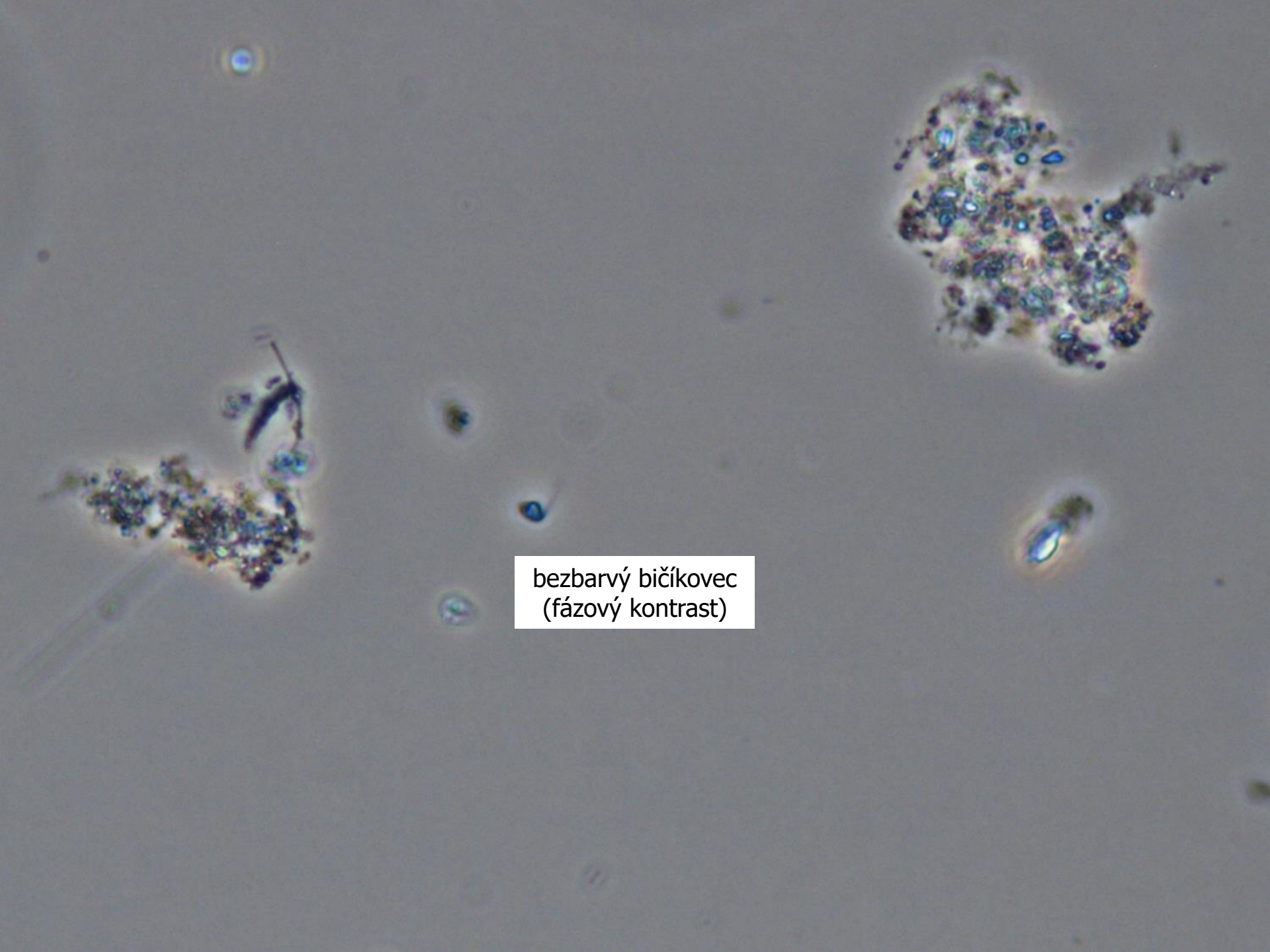
Poznámky účastníků ke vzorku č. 4

586	vzorek 4 - pro zjištění co nejpravděpodobnějších počtů je potřeba vzorek fixovat (provedl jsem dva způsoby stanovení ŽIVÝ/FIXOVANÝ, výsledky mohu dát k dispozici), to samozřejmě nastoluje otázku ohledně stanovení živých organismů, vycházím z předpokladu, že všechny Flagellata apochromatica byla živé (při stanovení živého vzorku se rozpadají a jejich počty se snižují, plus jejich pohyb ve sloupci).
936	Organismy ve vzorku 4 jsem počítala po usmrcení, vzhledem k rychlosti jejich pohybu. Počty živých jsem stanovila procentuálním odhadem živých v komůrce a následně přepočtem na počet jedinců.
1344	Ve vzorku číslo 4 je poměr živých a mrtvých organismů spíše orientační, jelikož přítomní blíže neurčení bezbarví bičíkovci se pod osvětlením v mikroskopu rychle přestávali hýbat a bezbarvé obrněnky, které byly ve vzorku také hojně zastoupeny, nevykazovaly žádný pohyb již od samého začátku, ale jejich protoplasty nejevily žádné známky rozkladu.

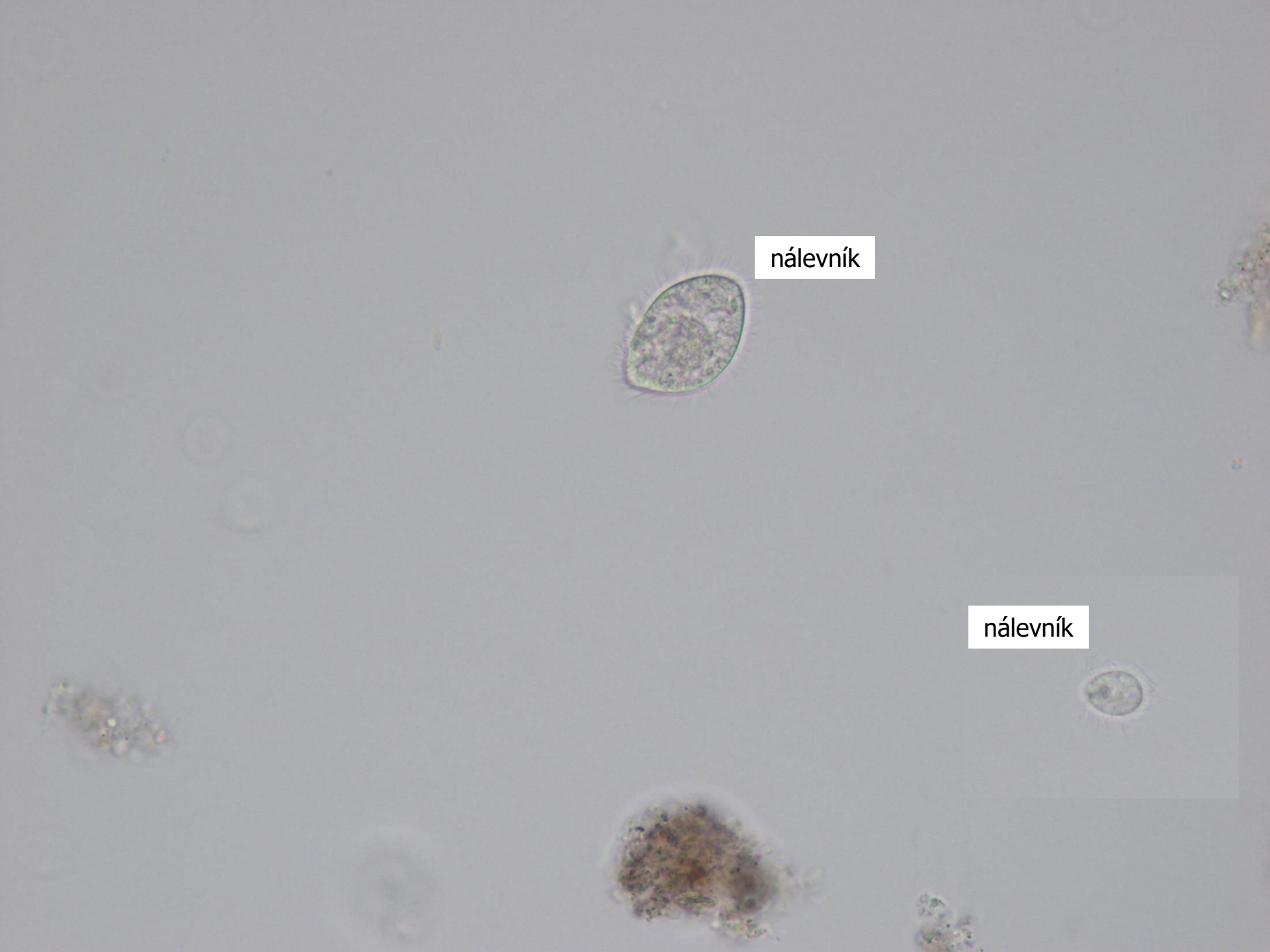


bezbarvé obrněnky v
době zpracování již
nepohyblivé

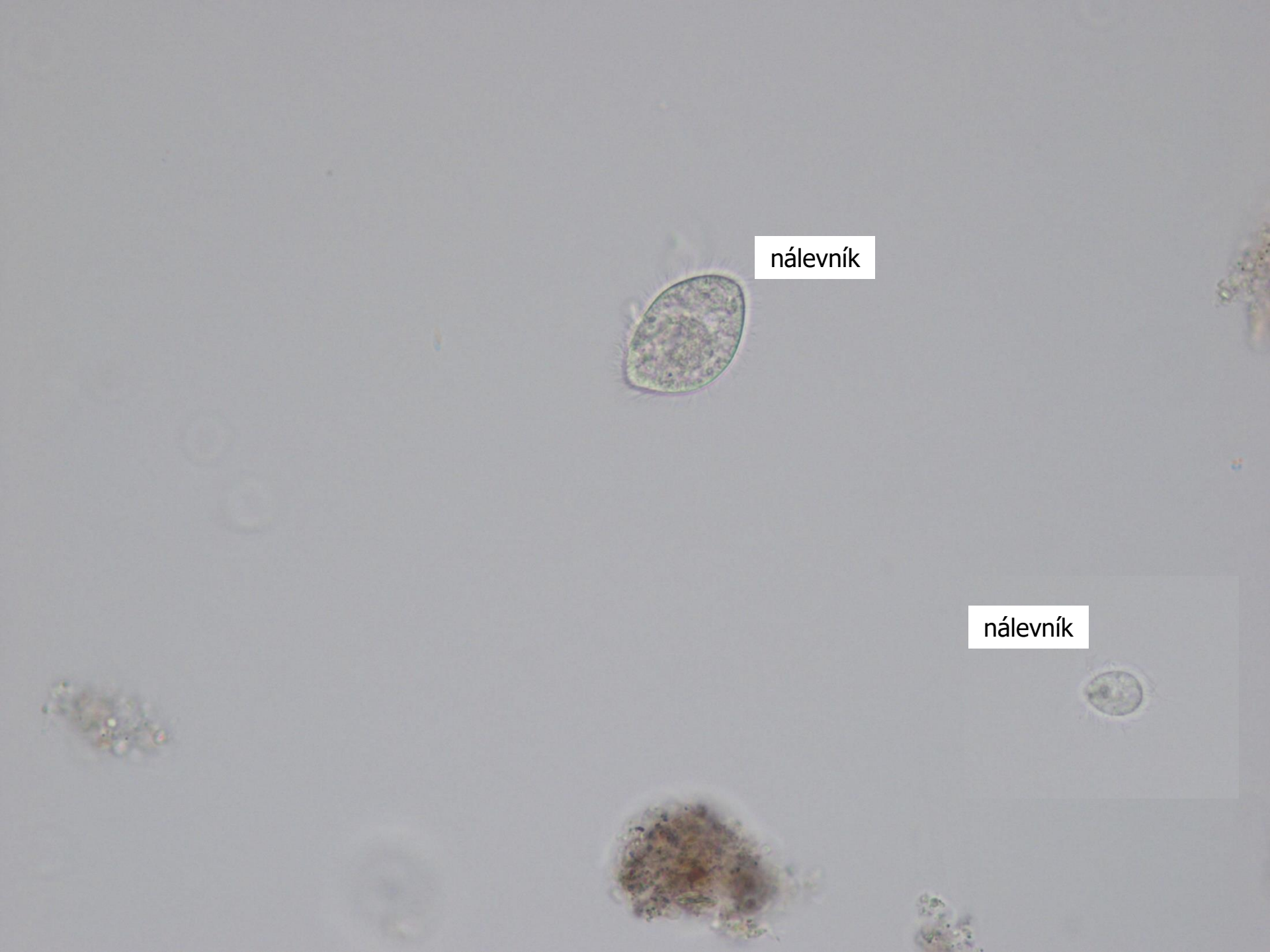




bezbarvý bičíkovec
(fázový kontrast)

A microscopic image showing a single, elongated, oval-shaped cell with a greenish-yellow internal structure and a thin, light-colored outer membrane. The cell is surrounded by a faint, hazy halo. The background is a uniform light gray. A white rectangular label with the text 'nálevník' is positioned to the right of the cell.

nálevník

A microscopic image showing a single, roughly circular cell with a dark, granular internal structure and a thin, light-colored outer membrane. The cell is surrounded by a faint, hazy halo. The background is a uniform light gray. A white rectangular label with the text 'nálevník' is positioned to the left of the cell.

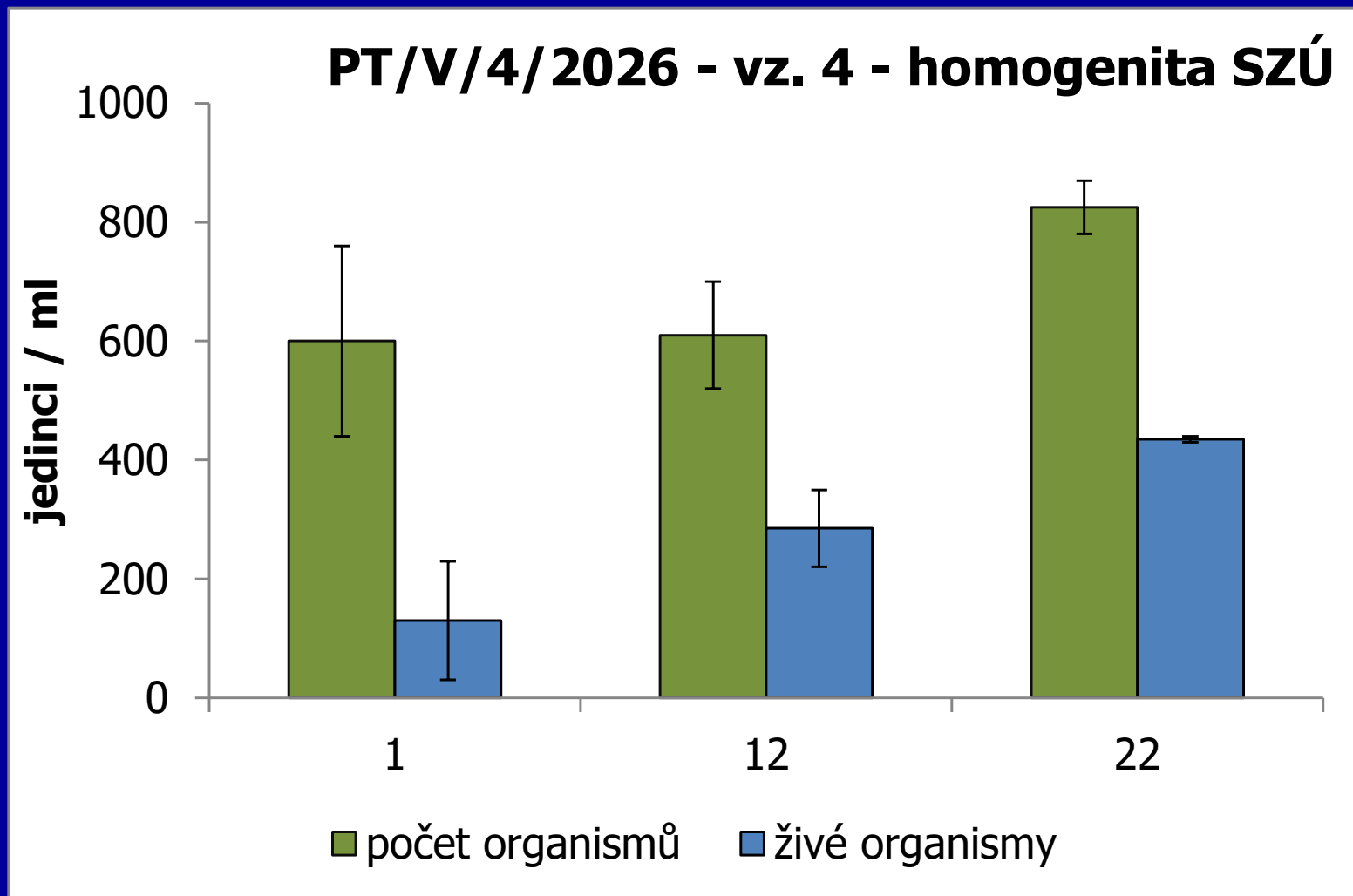
nálevník



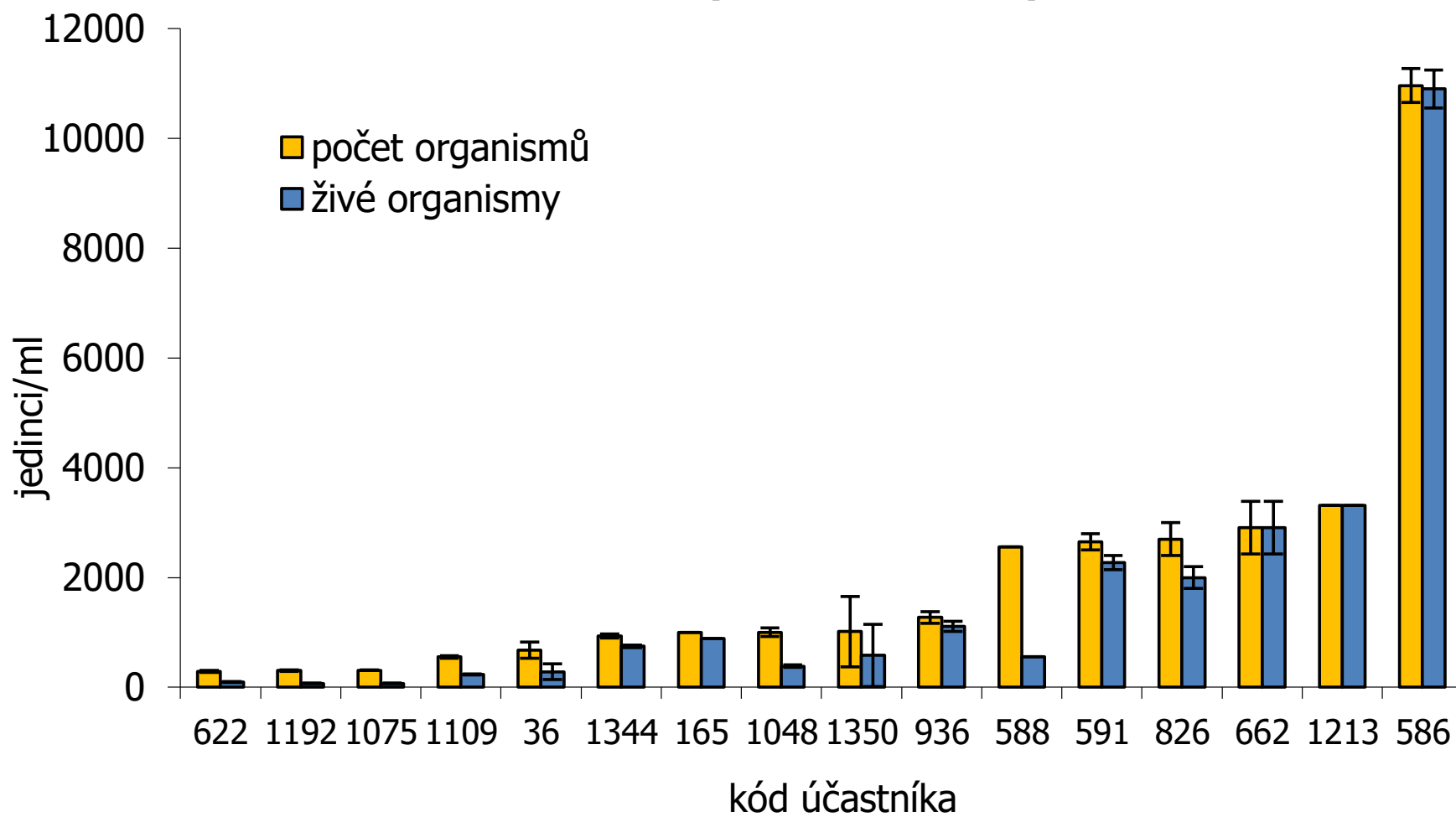
drobná
rozsivka

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují bezbarví bičíkovci (obrněnky a další), cysty, nálevníci. Přítomny i drobné penátní rozsivky. Bohatá přítomnost bakterií.	+
165	Ve vzorku dominantní výskyt bezbarvých bičíkovců a bezbarvých obrněnek, ojediněle penátní rozsivky, slunivky.	+
586	Vzorek je silně oživen při dominanci heterotrofních organismů, především bezbarvých bičíkovců (Flagella apochromatica) a bezbarvých obrněnek (Dinophyceae). Zvýšené počty byly zjištěny i u nálevníků (Ciliophora). Jako mrtvé organismy byly zjištěny rozsivky (Bacillariophyceae) rodu Achnanthes.	+
588	Dominantní organismy představoval rod Euglena z čeledi Euglenaceae a sinice rodu Oscillatoria z čeledi Oscillatoriaceae. V rámci abiosestonu jsme pozorovali zejména organická rezidua jako rostlinná pletiva.	-
591	Dominují bezbarví bičíkovci, ojediněle penátní rozsivky a nálevníci.	+
622	Ve vzorku dominovaly bezbarvé obrněnky (Dinoflagellata apochromatica). Dále se zde vyskytovali bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica) a slunivky. Vzhledem k tomu, že nebylo možné určit, zejména u obrněnek, jejich vitalitu, byly obrněnky a slunivky počítány mezi mrtvé. Mezi živé organismy jsem zařadil pohybující se bezbarví bičíkovce.	+
662	Dominantou vzorku byli bičíkovci, 670 jedinců/ ml. Dále byly přítomny bezbarvé obrněnky. Počet živých jedinců jsme stanovili na základě pohybu.	+
826	Bezbarví bičíkovci, bezbarvé obrněnky, nálevníci, penátní rozsivky.	+
936	Dominují nálevníci minimálně tří taxonomických skupin, řídce se vyskytují slunivky a améby.	+
1048	Jako dominantní skupina byli zjištěni heterotrofní bičíkovci (zástupci Flagellata apochromatica g.sp., včetně rodu Bodo). Dále byly zjištěny cysty zástupců Ciliata (pravd.rod Cyclidium), Cyclidium cf. glaucoma (živí zástupci), Ciliata g.sp. (živí zástupci), Amoebina g.sp. (živí zástupci), drobné chlorokokální řasy (živí zástupci), rozsivky cf. Achnanthes sp. (živí zástupci) a vlákna heterotrofních bakterií (Schizomycetes g.sp.). Ve vzorku byl dále zjištěn řídký výskyt volných heterotrofních bakterií (nezapočítáno do celkových počtů).	+
1075	Dominantní složkou vzorku jsou heterotrofní a apochlorické organismy: obrněnky - neživé, živí bezbarví bičíkovci a neurčení nálevníci (ciliata). Dále jsou nehojně přítomné drobné živé penátní rozsivky a slunivky (heliozoa) nejasného fyziologického stavu.	+
1109	Dominují heterotrofní bičíkovci (blíže neurč. (živí) + bezbarvé obrněnky (neaktivní)); dále jsou přítomni nálevníci (cf. Uronema sp.). Sporadicky zaznamenány měňavky, mikromycéty a autotrofní organismy (penátní rozsivky, zelené kokální řasy). Pozn.: vzorek obsahuje bakterie - nekvantifikováno, nezahrnují se do celkového počtu.	+
1213	vločky s hojným oživením, nálevníci Ciliophora Cyclidium Komentář SZÚ: Chybí zmínka o bezbarvých bičíkovcích	+/-
1344	Ve vzorku tvořili dominantu zejména bezbarví bičíkovci a druhotně i heterotrofní obrněnky (Dinophyceae). V nízkých počtech se ve vzorku vyskytovali penátní rozsivky (Bacillariophyceae) a ojediněle také nálevníci a slunivky (Ciliophora a Heliozoa)	+
1350	Dinophyceae g. sp., Heliozoa g.sp. Nitzschia sp., Flagellata apochromatica (Bodo sp., Astasia sp. a další), Amoeba sp., zelené bičíkaté řasy, Vorticella sp.	+

Vzorek 4 – homogenita (SZÚ)



vzorek 4 (2026 - účastníci)



Kvalitativní rozbor pitná voda - souhrnně

Kód	Pitná voda					
	Vzorek					Celkem
	1	2	3A	3B	4*	
165	+	+	+	+	+	+
310	+	+	-	-	N	-
340	x	+	-	-	N	-
586	+	+	+	+	+	+
588	-	+/-	+	-	-	-
591	+	+	+	+	+	+
622	+	+	+	+	+	+
662	+	+	+	+	+	+
826	+	+	+	+	+	+
936	+	+	+	+	+	+
1048	+	+	+	+	+	+
1075	+	+	+	+	+	+
1109	+	+	+	+	+	+
1192	N	N	N	N	N	N
1213	+	+	+	+	+/-	+
1255	N	N	N	N	N	N
1344	+	+	+	+	+	+
1350	+	+	+	+	+	+

* 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

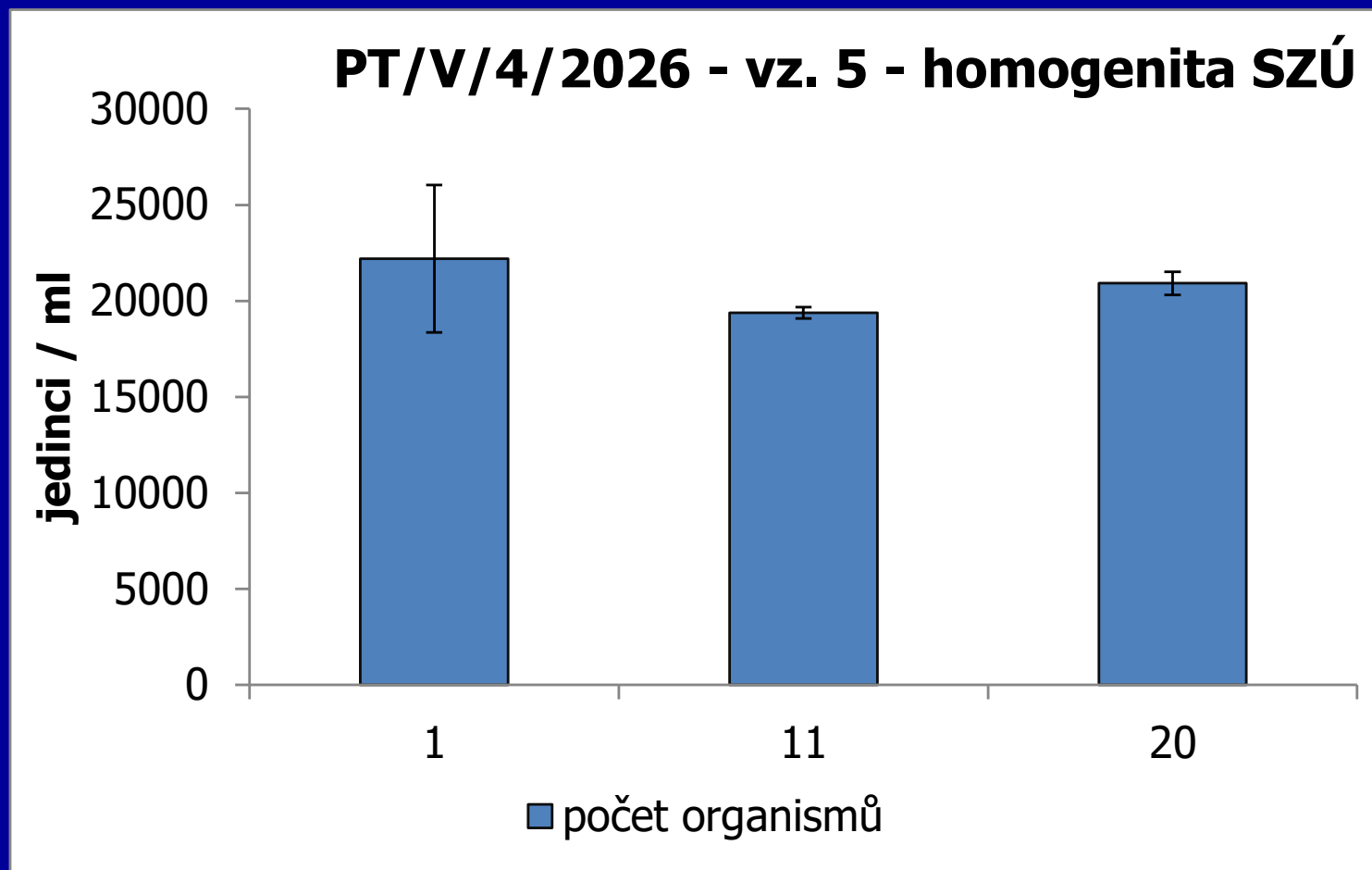
Vzorek 5

Surová voda

Vzorek 5 - příprava

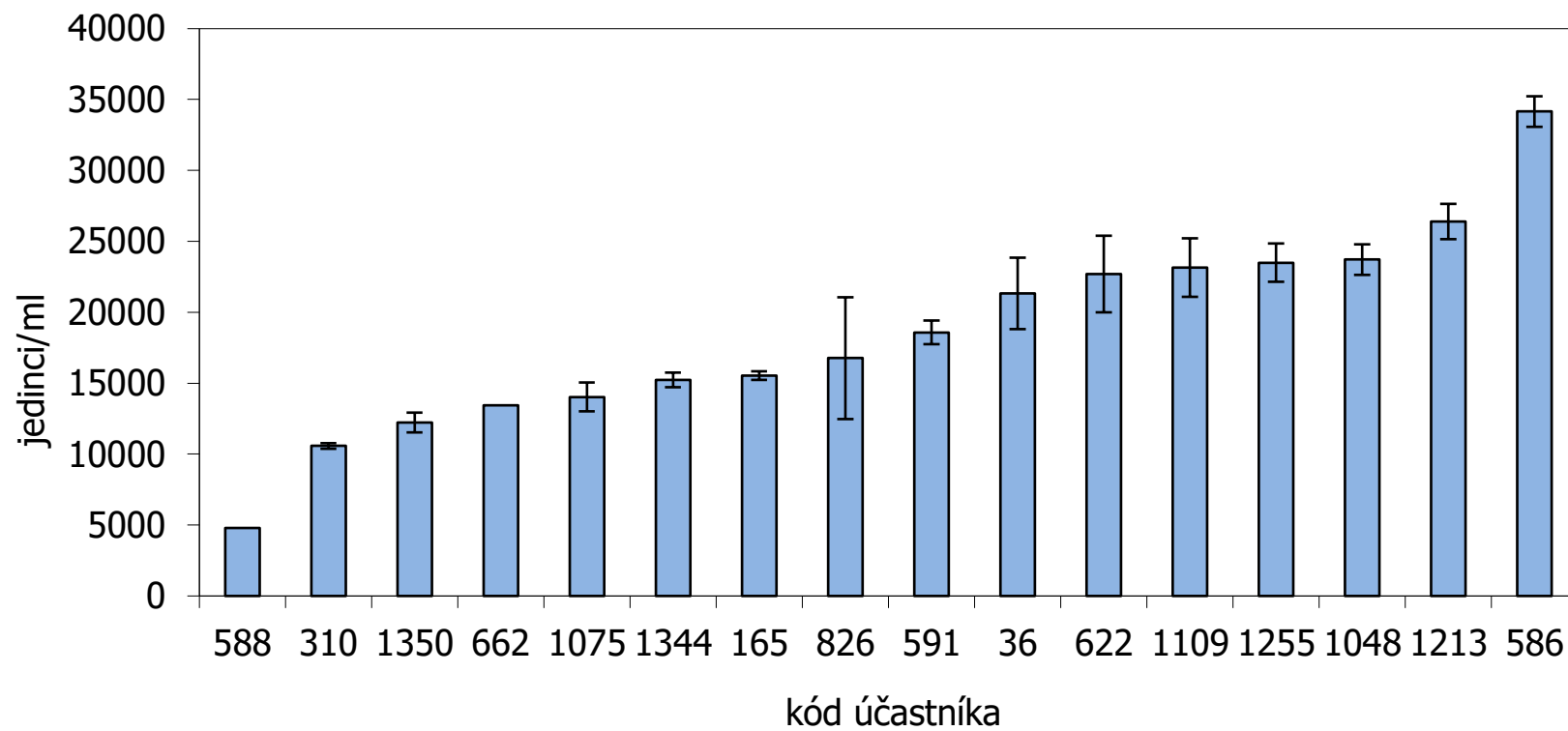
- Vzorek 5 byl připraven z vody rybníka ve Voznici u Dobříše odebrané dne 22. 3. 2026. Vzorek byl před rozplněním vzorkovnic filtrován přes gázu a smíchám s cca 500 ml dechlorované vodovodní vody.

Vzorek 5 – homogenita (SZÚ)





vzorek 5 (2026 - účastníci)



Vzorek 5 – Surová voda - počet organismů

terčové

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1350	12222.0	-1.12									
X	1075	14026.0	-0.87									
X	1344	15219.5	-0.70									
X	165	15530.0	-0.66									
X	826	16760.0	-0.48									
X	591	18580.0	-0.22									
X	36	21328.0	0.17									
X	622	22700.0	0.36									
X	1109	23150.0	0.42									
X	1255	23490.0	0.47									
X	1048	23720.0	0.51									
X	1213	26400.0	0.89									
X	586	34154.0	1.98									

počet laboratoří: 13

z toho vyhovuje: 13

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 20155 jedinci/ml

vztažná odchylka: $\pm 70\%$

interval správných hodnot: 6047 - 34263 jedinci/ml

nejistota vztažné hodnoty: 2018,1 jedinci/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Vzorek 5 – Surová voda - počet organismů

účastníci

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	588	4800.0	-2.18									
X	310	10583.0	-1.36									
X	1350	12222.0	-1.12									
X	662	13446.0	-0.95									
X	1075	14026.0	-0.87									
X	1344	15219.5	-0.70									
X	165	15530.0	-0.66									
X	826	16760.0	-0.48									
X	591	18580.0	-0.22									
X	36	21328.0	0.17									
X	622	22700.0	0.36									
X	1109	23150.0	0.42									
X	1255	23490.0	0.47									
X	1048	23720.0	0.51									
X	1213	26400.0	0.89									
X	586	34154.0	1.98									

počet laboratoří: 16

z toho vyhovuje: 15

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 20155 jedinci/ml

vztažná odchylka: $\pm 70\%$

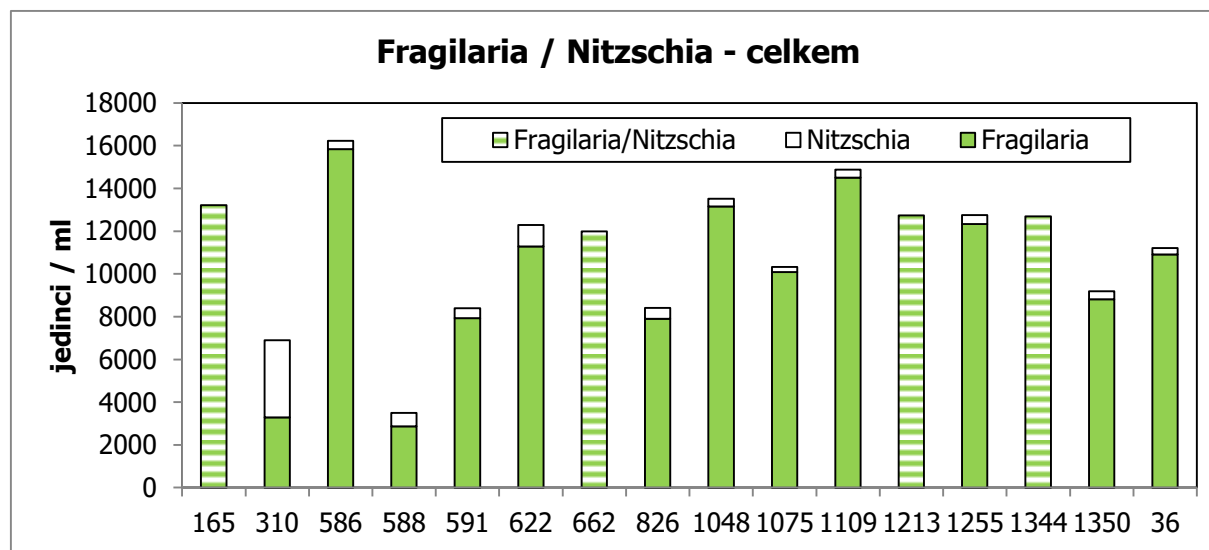
interval správných hodnot: 6047 - 34263 jedinci/ml

nejistota vztažné hodnoty: 2018,1 jedinci/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

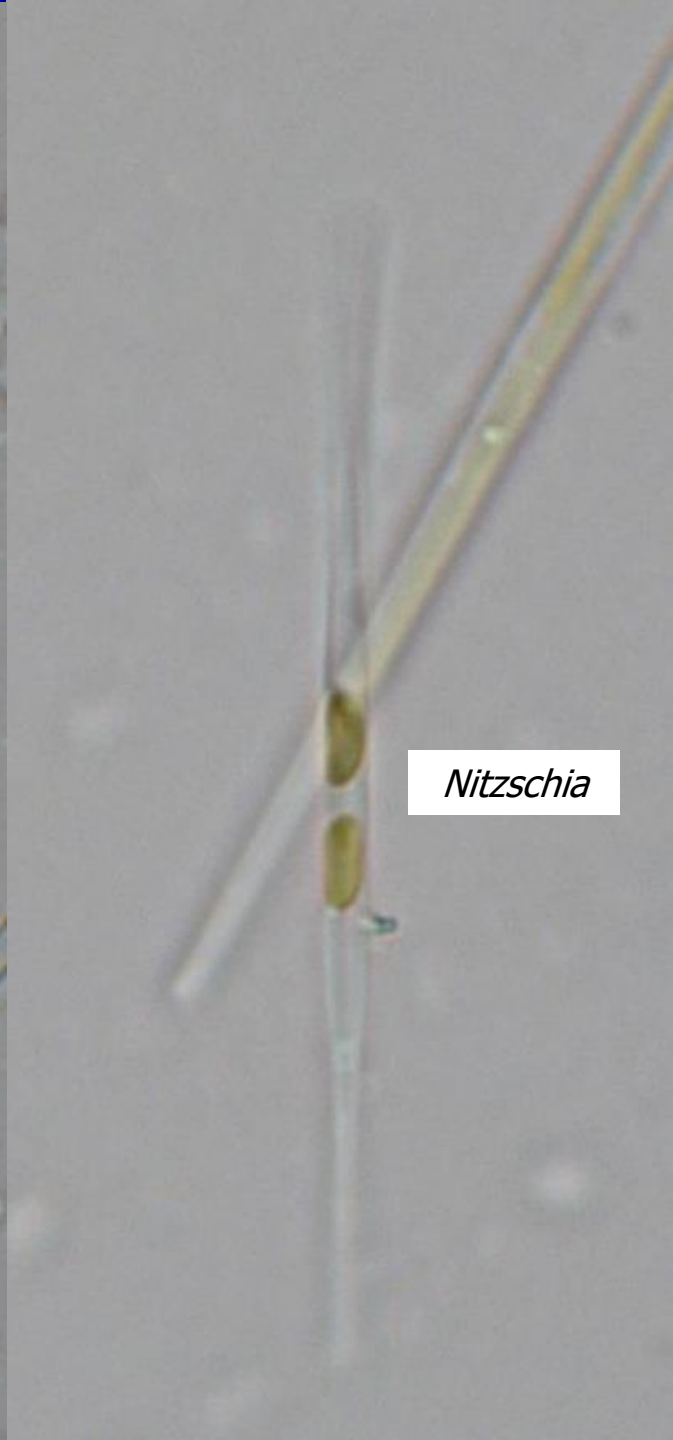
1. Fragilaria / 2. Nitzschia

Taxon	Kód															
	165	310	586	588	591	622	662	826	1048	1075	1109	1213	1255	1344	1350	36
Fragilaria		3300	15840	2880	7950	11300		7910	13160	10100	14520		12340		8825	10927
Nitzschia		3617	400	640	460	996		520	360	240	370		420		370	293
Fragilaria/Nitzschia	13220						12000					12740		12702		
Fragilaria tenera			15840													10873
Fragilaria cf. tenera / Synedra sp.									13160							
Fragilaria sp.		3300		2880	7950	11300		7910		10100	14520		12340		8660	
Fragilaria acus															65	53
Fragilaria crotonensis															100	
Nitzschia acicularis			400			996				240	370		420		370	260
Nitzschia acicularis + N. sigmoidea									360							
Nitzschia sp.		3617		640	460			520								33
Synedra acus, Nitzschia sp., N. acicularis, N. gracilis												12740				
Fragilaria sp.-dominuje, Nitzschia sp.	13220															
Fragillaria/Nitzschia														12702		
Penátní rozsivky (Fragilaria, Asterionella, Nitzschia)							12000									
Společně	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++





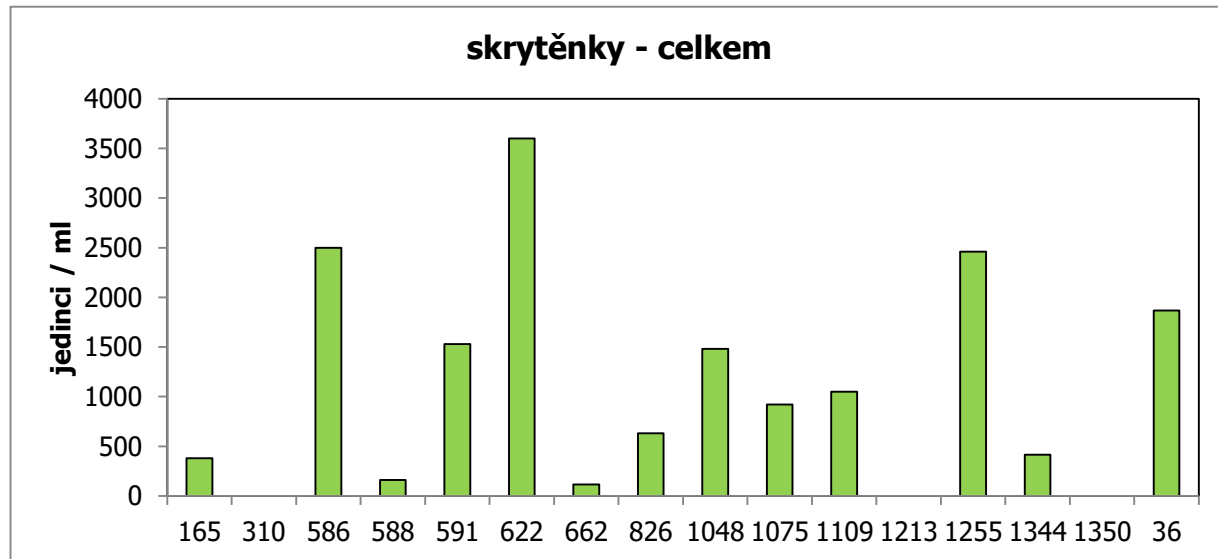
Fragilaria



Nitzschia

3. skrytěnky

Taxon	Kód															
	165	310	586	588	591	622	662	826	1048	1075	1109	1213	1255	1344	1350	36
skrytěnky	380		2500	160	1530	3600	116	630	1480	920	1050		2460	416		1866
Cryptomonas erosa													260			
Cryptomonas marssonii										340						
Cryptomonas sp.	380			160	1530	3600	116	480		40				416		
Cryptomonas spp.			1420						1480							213
Plagioselmis nannoplanctica			1080							540						1653
Plagioselmis sp. + Cryptomonas sp.											1050					
Rhodomonas sp.								150								
Comma caudata													2200			
Splněno	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+





Cryptomonas

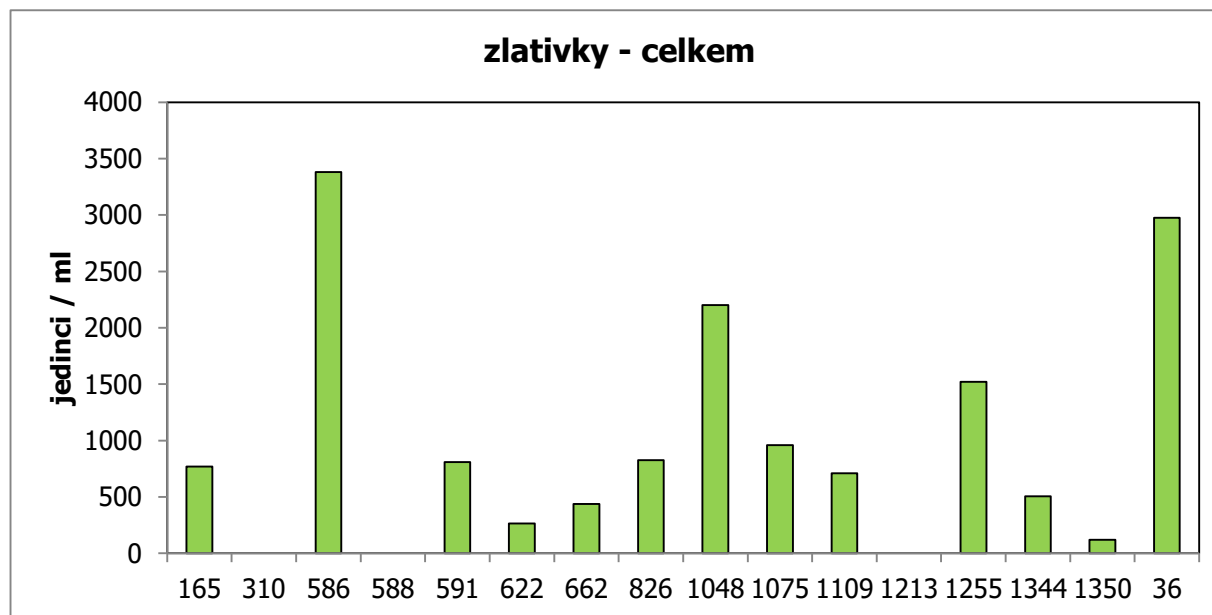


Plagioselmis nanoplanctica (Lugol)



4. zlativky

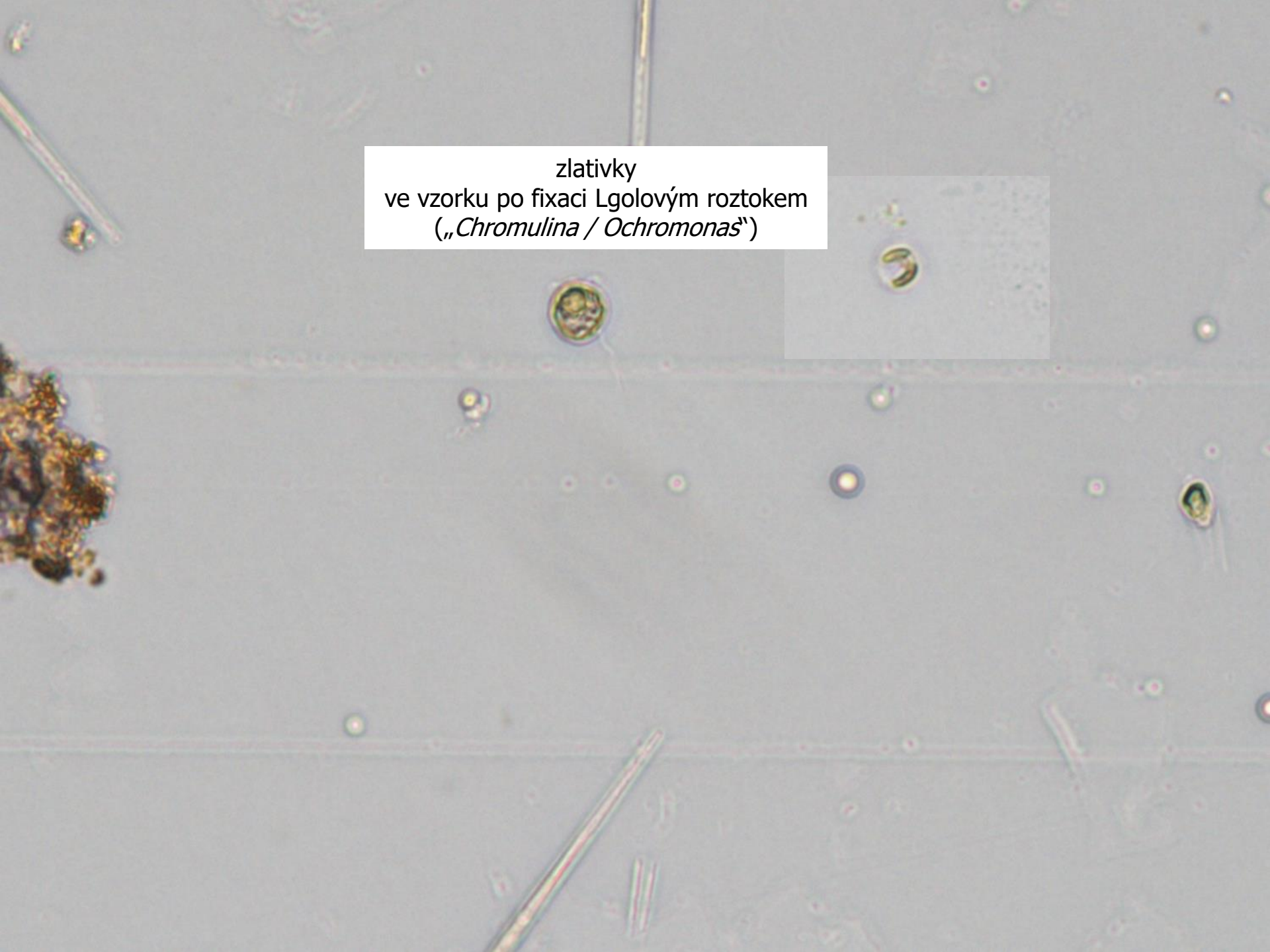
Taxon	Kód															
	165	310	586	588	591	622	662	826	1048	1075	1109	1213	1255	1344	1350	36
zlativky	770		3380		810	264	438	825	2200	960	710	P	1520	504	120	2974
Chrysococcus cf. rufescens + Ch. sp.									1160							
Chrysococcus diaphanus			100													
Chrysococcus sp.	480				590			670		100		P	780		100	547
Chrysococcus sp. div. + Kephyrion sp.											640					
Chrysococcus sp; Kephyrion sp.						250	438									
Chrysococcus/Kephyrion/ Pseudokephyrion														504		
Chrysophyceae													240			
Chrysophyceae (nano min 2 typy)			3280													
Chrysophyceae g.sp. + Kephyrion sp.									1040							
Kephyrion ovale													380			
Kephyrion tubiforme													120			
Kephyrion sp.	290				220			75		140						100
Mallomonas akrokomos															20	
Mallomonas sp. div.											70					27
neurčení bičíkovci - Chrysophyceae										720						2300
Synura sp.								80								
Synura sp., Dinobryon divergens						14										
Společně	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

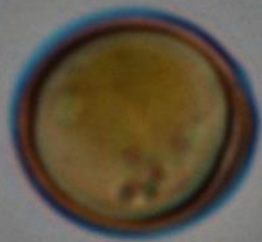


rozpadající se zlativky
v nefixovaném vzorku
(„*Chromulina* / *Ochromonas*“)

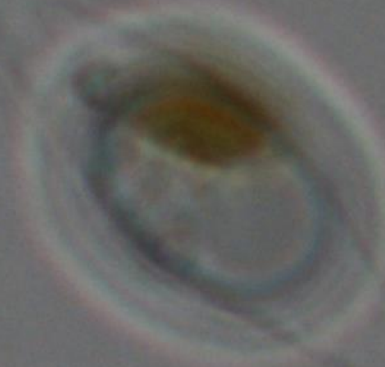


zlativky
ve vzorku po fixaci Lgovým roztokem
(„*Chromulina* / *Ochromonas*“)





zlativky *Chrysococcus*



vznikající cysta zlativky
Mallomonas



rozpadající se zlativka
v nefixovaném vzorku
(zřejmě *Synura*)

This is a light micrograph showing a long, slender, yellowish-brown diatom (zlativka) that is breaking apart. The diatom has a central longitudinal line and several small, dark, circular spots along its length. To the right of the main body, there are several smaller, rounded, greenish-yellow structures, likely fragments or spores of the diatom. The background is a light, slightly textured surface.

vznikající cysta zlativky
Mallomonas

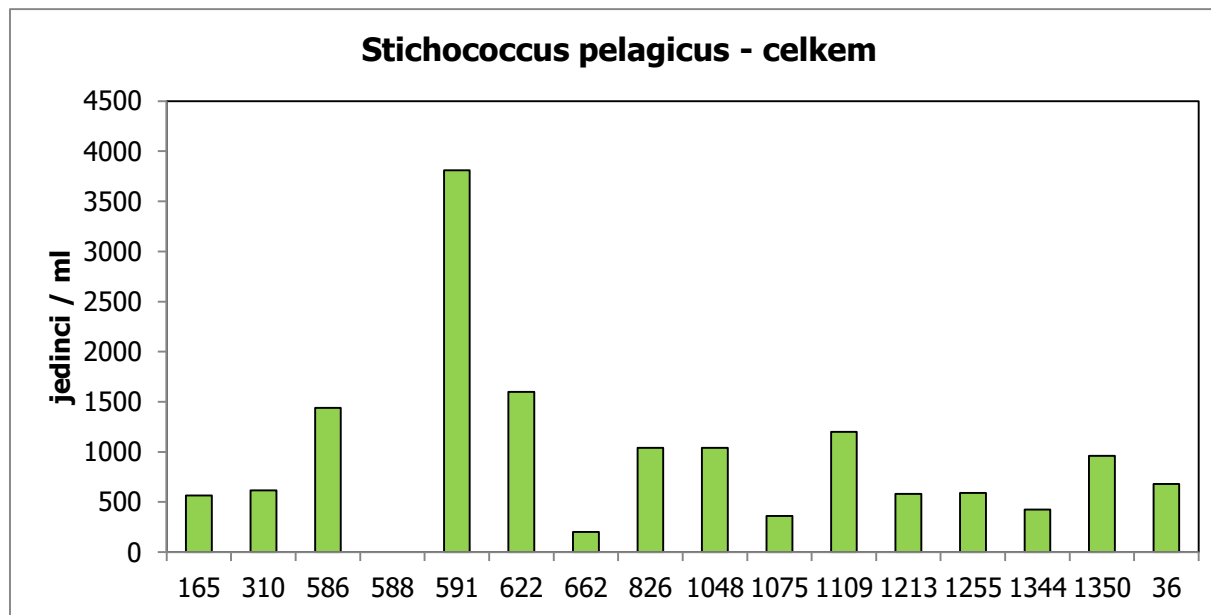


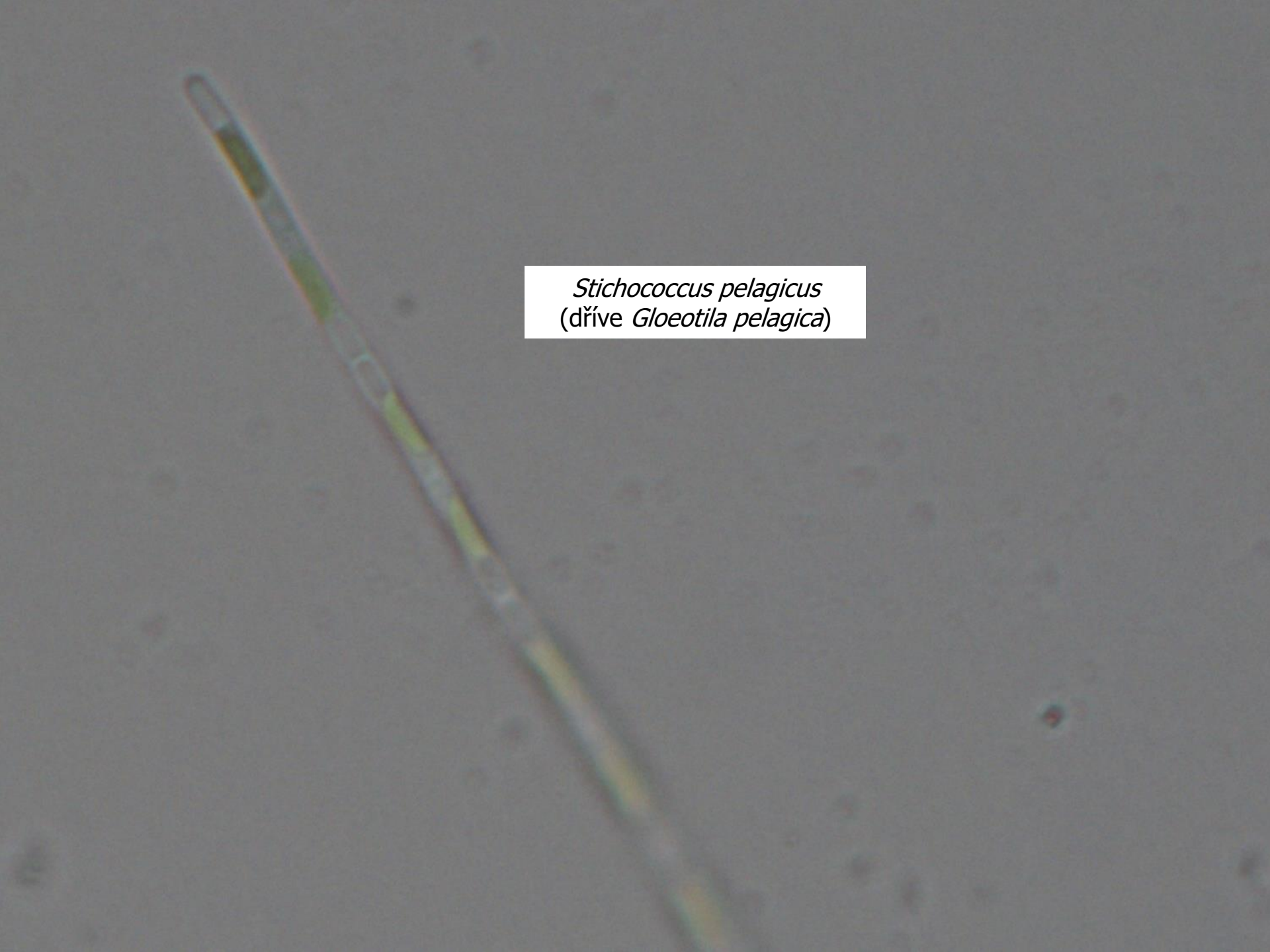
cysta zlativky



5. Stichococcus pelagicus

Taxon	Kód															
	165	310	586	588	591	622	662	826	1048	1075	1109	1213	1255	1344	1350	36
Stichococcus peagicus	565	617	1440		3810	1600	200	1040	1040	360	1200	580	590	426	960	680
Stichococcus pelagicus		617	1440			1600			1040	360	1200		590		960	680
Stichococcus sp.	565				1840			50						426		
Gloeotila sp.					1970		200	990				580				
Splněno	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

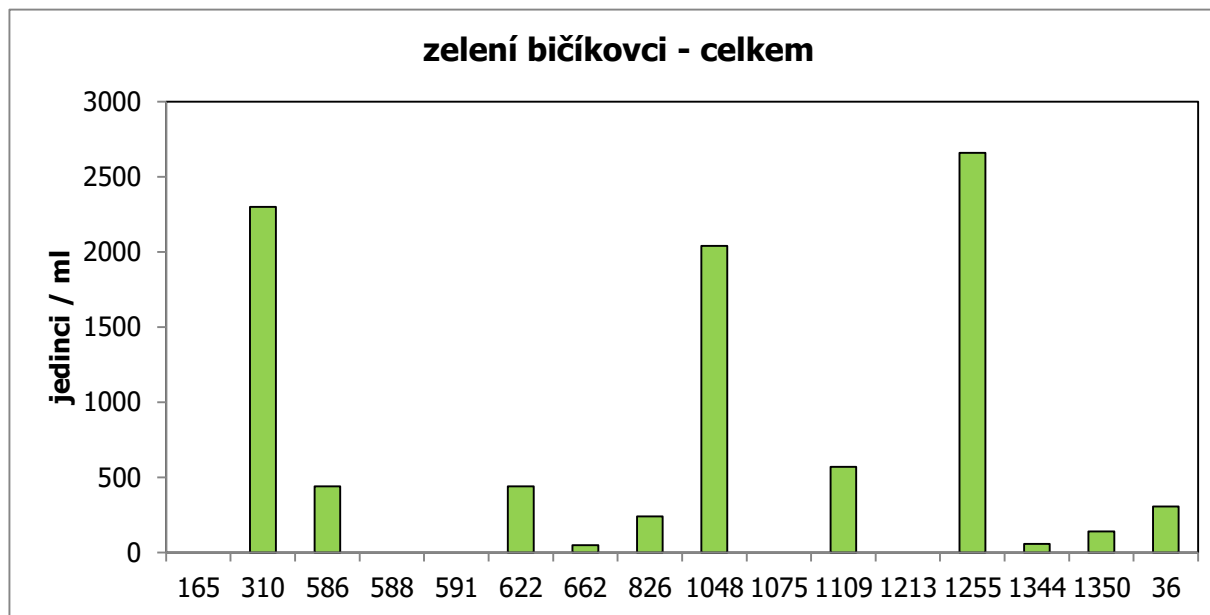


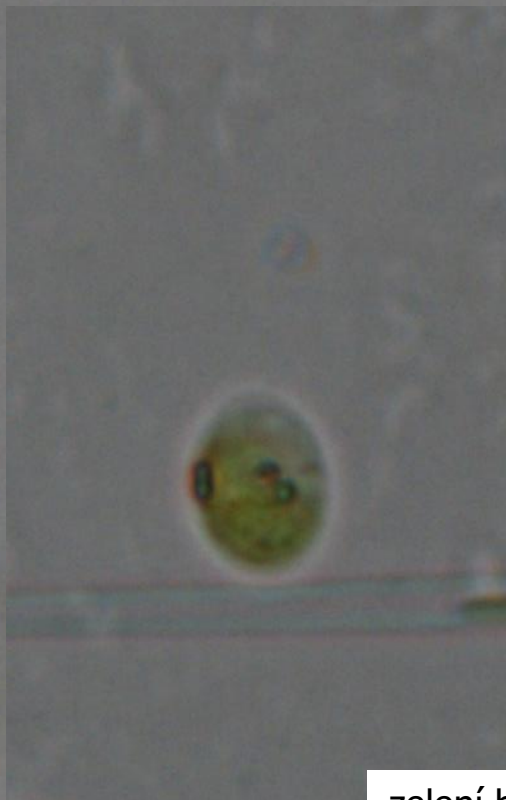
A long, thin, cylindrical filament of the cyanobacterium Stichococcus pelagicus is shown diagonally across the frame. The filament is composed of individual cells, some of which are clearly visible as distinct, rounded units. The overall color of the filament is a pale greenish-yellow. The background is a uniform, light gray.

Stichococcus pelagicus
(dříve *Gloeotila pelagica*)

6. zelení bičíkovci

Taxon	Kód															
	165	310	586	588	591	622	662	826	1048	1075	1109	1213	1255	1344	1350	36
zelení bičíkovci	P	2300	440			440	50	240	2040		570		2660	57	140	307
drobní zelení bičíkovci / Volvocales g.sp.									1680							307
Chlamydomonas + drobní bičíkovci						440										
Chlamydomonas s.l.														57		
Chlamydomonas sp.	P	2300					50	70								
Chlamydomonas spp.									360							
chlorobionta monadoidea													2500			
Volvocales													160			
Volvocales (min. 2 druhy)			440													
Volvocales g.sp.															140	
zelené bičíkaté řasy								170			570					
Splněno	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+





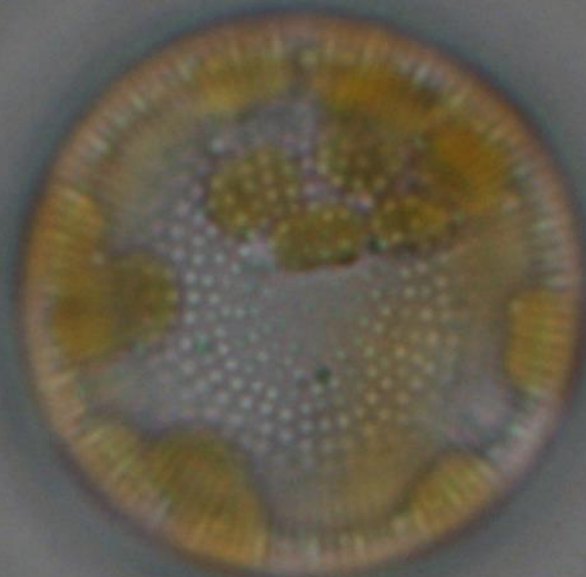
zelení bičíkovci (Volvocales)



Taxon	Kód															
	165	310	586	588	591	622	662	826	1048	1075	1109	1213	1255	1344	1350	36
Fragilaria	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitzschia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
skrytěnky	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+
zlativky	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Stichococcus pelagicus	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
zelení bičíkovci	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Počet určených taxonů (bodů)	6	4	6	3	5	6	6	6	6	5	6	4	6	6	5	6
Celková úspěšnost	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

*pro celkovou úspěšnost bylo nutné dosáhnout 4 a více bodů

centrické rozsivky





penátní rozsivka (zde rodu *Navicula* s.l.)

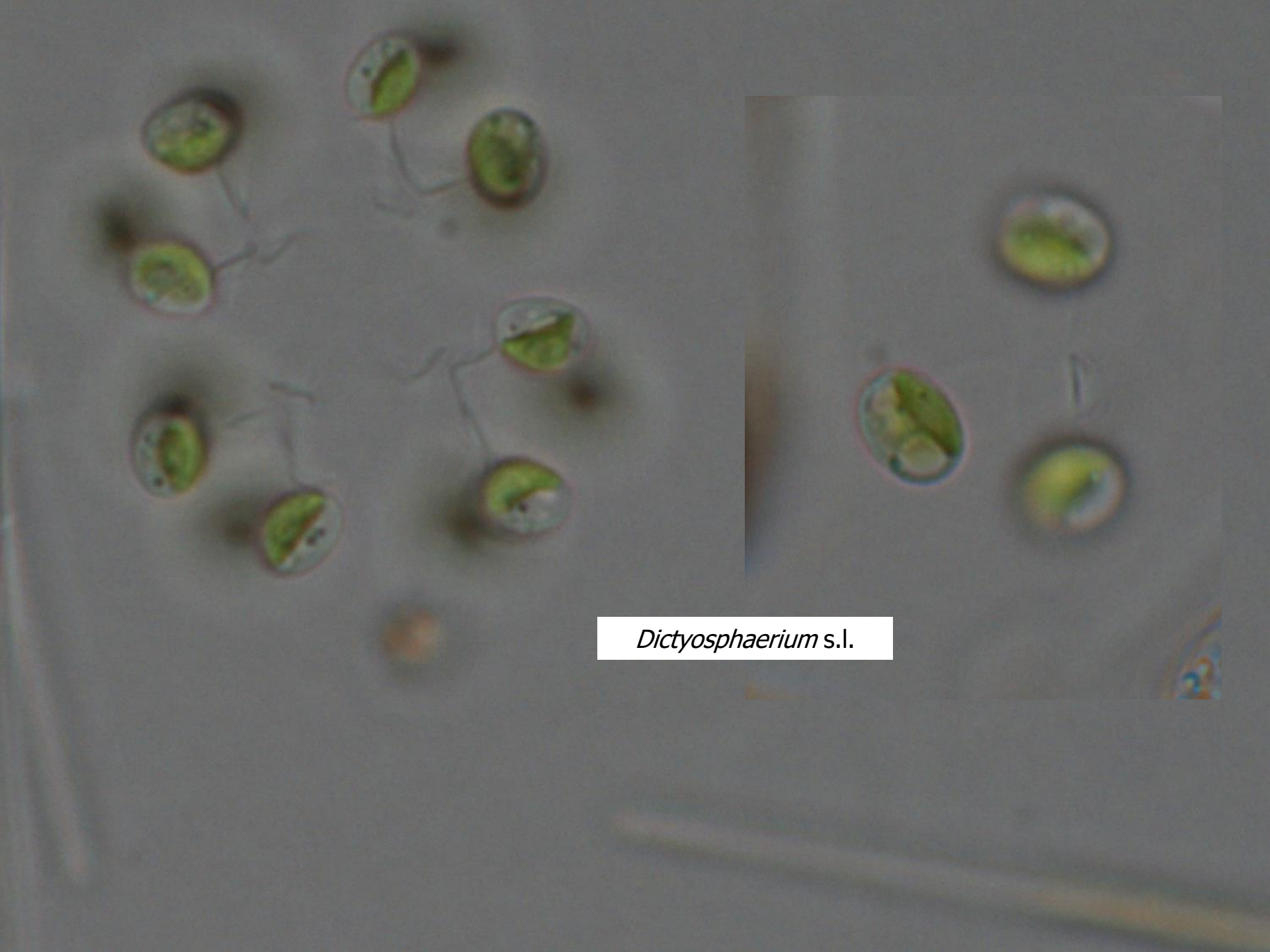


zřejmě řasa ze skupiny Eustigmatophyceae
Trachydiscus lenticularis ?

různé drobné kokální zelené řasy

Pseudodidymocystis inconspicua



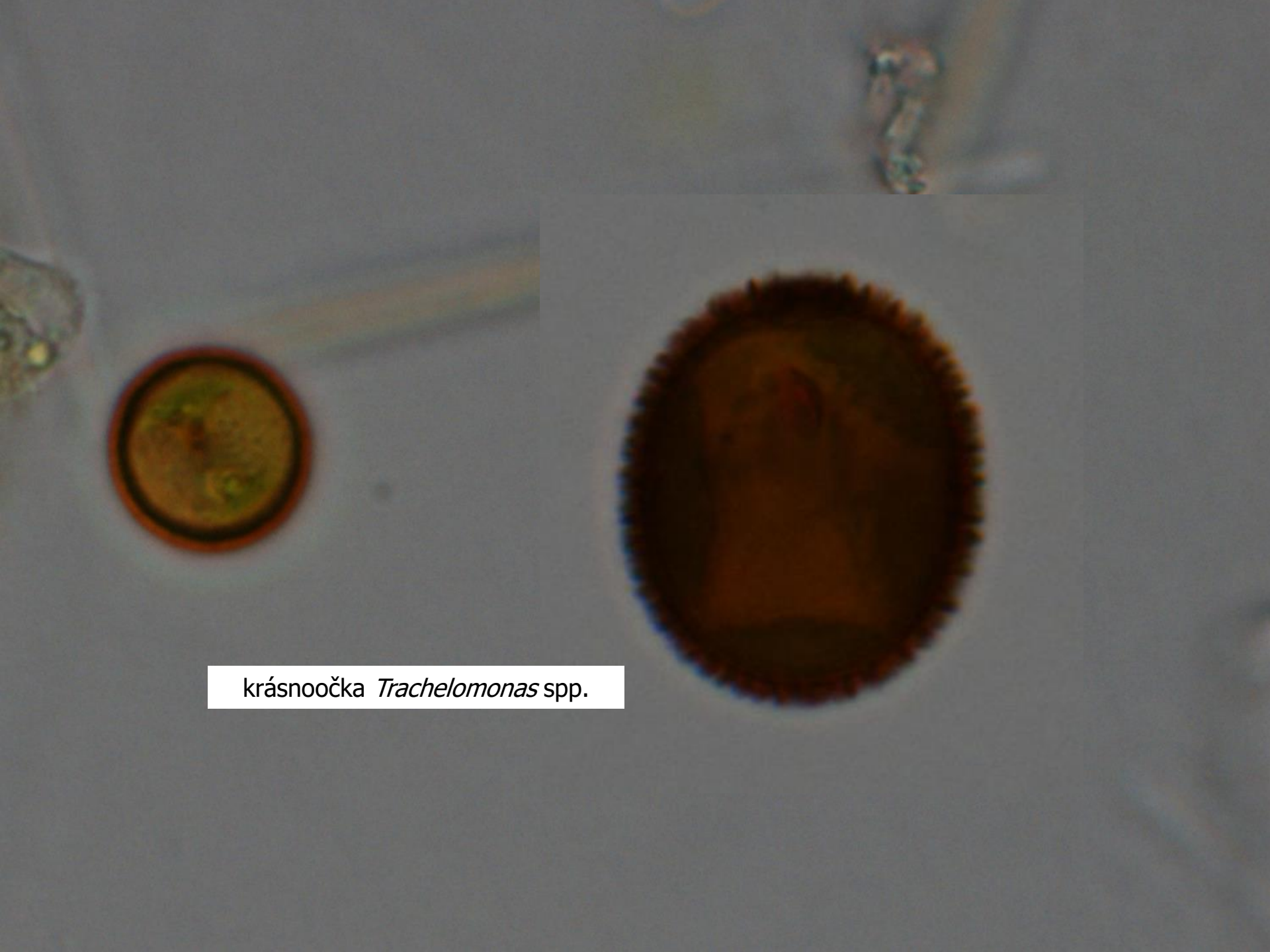


Dictyosphaerium s.l.



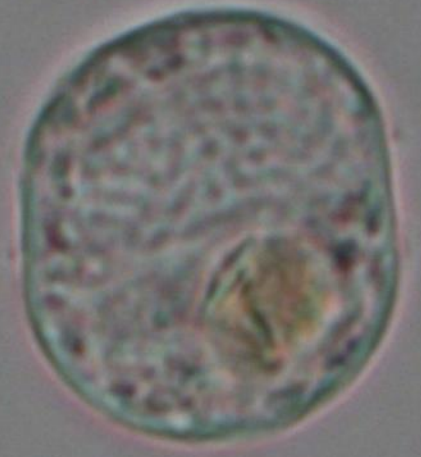
A microscopic image showing a long, slender, greenish-yellow larva, identified as *Koliella*, positioned diagonally across the frame. The larva has a segmented appearance with darker spots and is surrounded by a light blue, translucent sheath. The background is a light gray, textured surface with numerous small, reddish-brown granules and a few larger, dark blue circular structures.

Koliella



krásnoočka *Trachelomonas* spp.

různí bezbarví bičíkovci



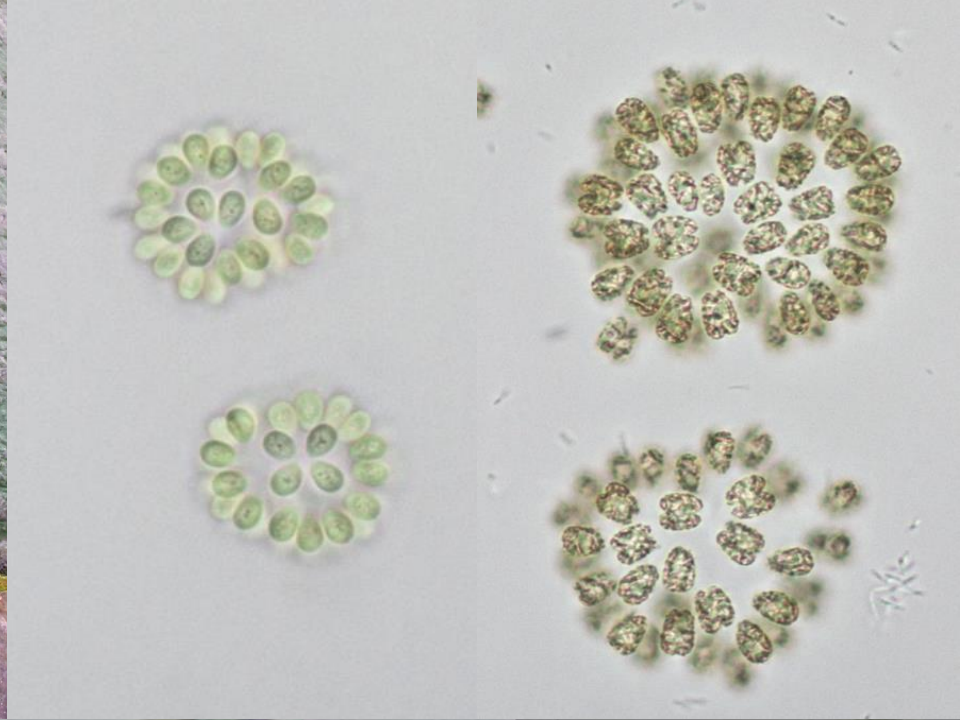


železitá bakterie *Leptothrix echinata*

This is a microscopic image showing a cluster of iron-oxidizing bacteria, *Leptothrix echinata*. The bacteria appear as small, dark, rod-shaped structures. A long, thin, needle-like structure, likely a biofilm or a specialized cell, extends from the cluster towards the upper left. The background is a light, grainy surface.

parazitické mikromycety na
rozsivce *Asterionella*





**Děkuji za
pozornost**

