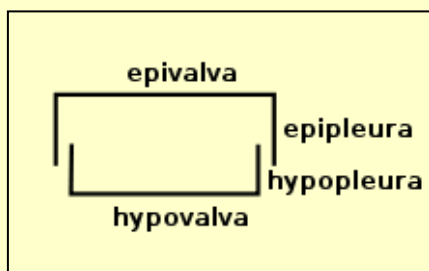


*Kroužek Elektronové mikroskopie na Biskupském gymnáziu Brno.*

# *Rozsivky*

*(Snímky byly pořízeny elektronovým mikroskopem Phenom zapůjčeným firmou FEI)*

Naším největším současným hitem jsou rozsivky (*Diatomeae*). Rozsivky jsou jednobuněčné řasy s dvojdílnou křemitou schránkou. Schránka rozsivek se nazývá **frustula**. Je tvořena polymerizovaným oxidem křemičitým. Frustula se skládá ze dvou částí (jako krabice s víkem či Petriho miska) – **epithéky** a **hypothéky**, z nichž každá má svou plochu (**valvu**) a boční stěnu (**pleuru**) viz obrázek. Během nepohlavního rozmnožování získá každá z dceřiných buněk jednu část mateřské frustuly a druhou, vždy tu menší, si dotvoří. V případě nedostatku křemíku v prostředí se nepohlavní rozmnožování zastavuje. Podle tvaru frustuly se rozsivky dělí na dvě hlavní skupiny: **centrické**, radiálně souměrné, a **penátní**, dvoustranně souměrné.

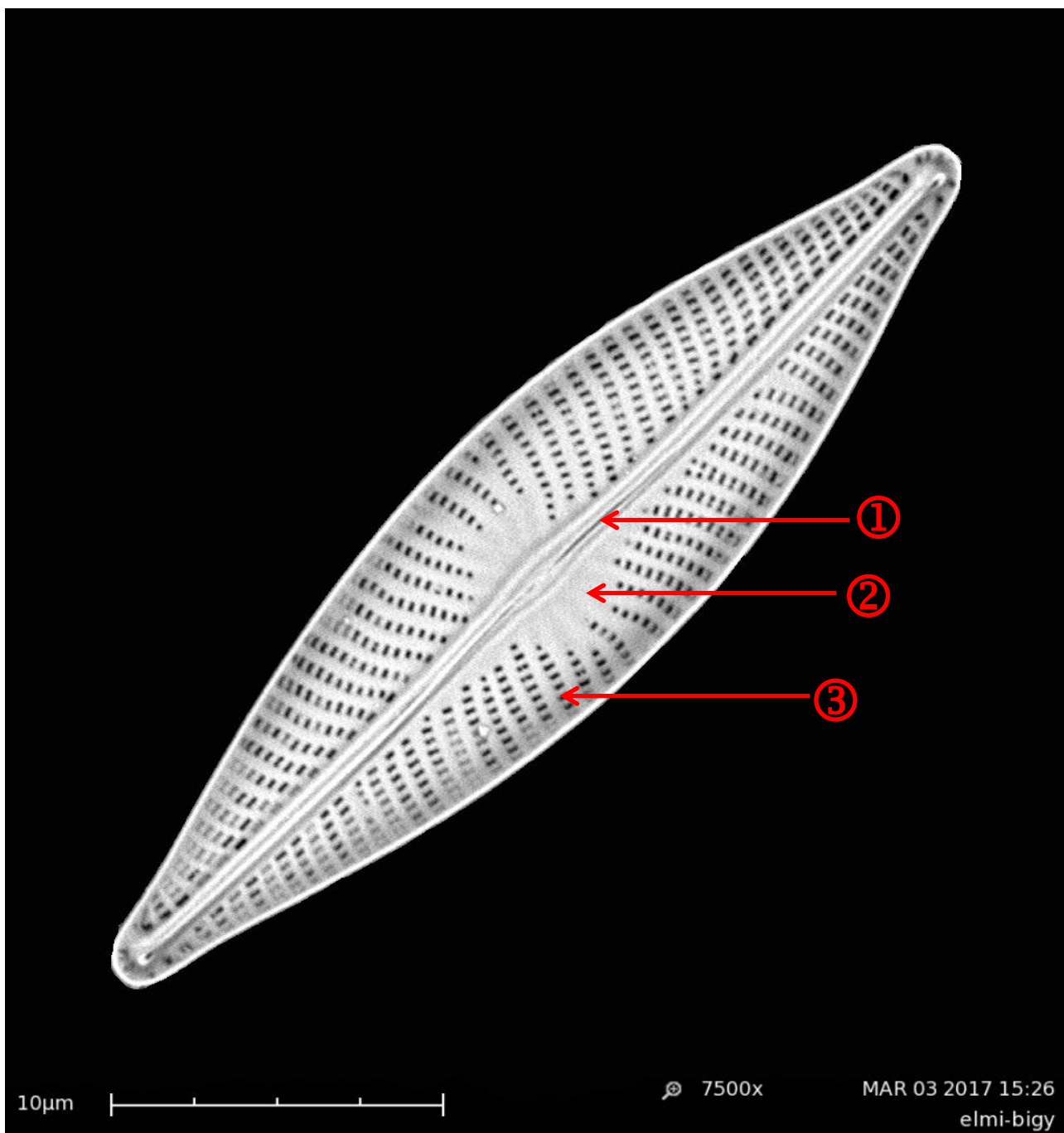


Rozsivky jsou velmi významnými producenty biomasy na Zemi. Podle některých pramenů připadá na mořské rozsivky 20–25 % celkové roční produkce. Podle některých pramenů se výrazně, spolu se sinicemi, podílely na vzniku kyslíkaté atmosféry na Zemi. Jsou dominantní skupinou mořského planktonu. Významné je také jejich zastoupení ve sladkovodním **planktonu** a **bentosu** (bentosem rozumíme organismy žijící na dně vod). Mohou žít také přisedlé na pevných podkladech ve vodě, jako jsou kameny či dřevo. Pokud jste někdy uklouzli na hladkém balvanu v řece či potoce, pak vězte, že tento kámen byl s největší pravděpodobností pokryt vrstvou tvořenou rozsivkami. Některé rozsivky žijí i v půdě.

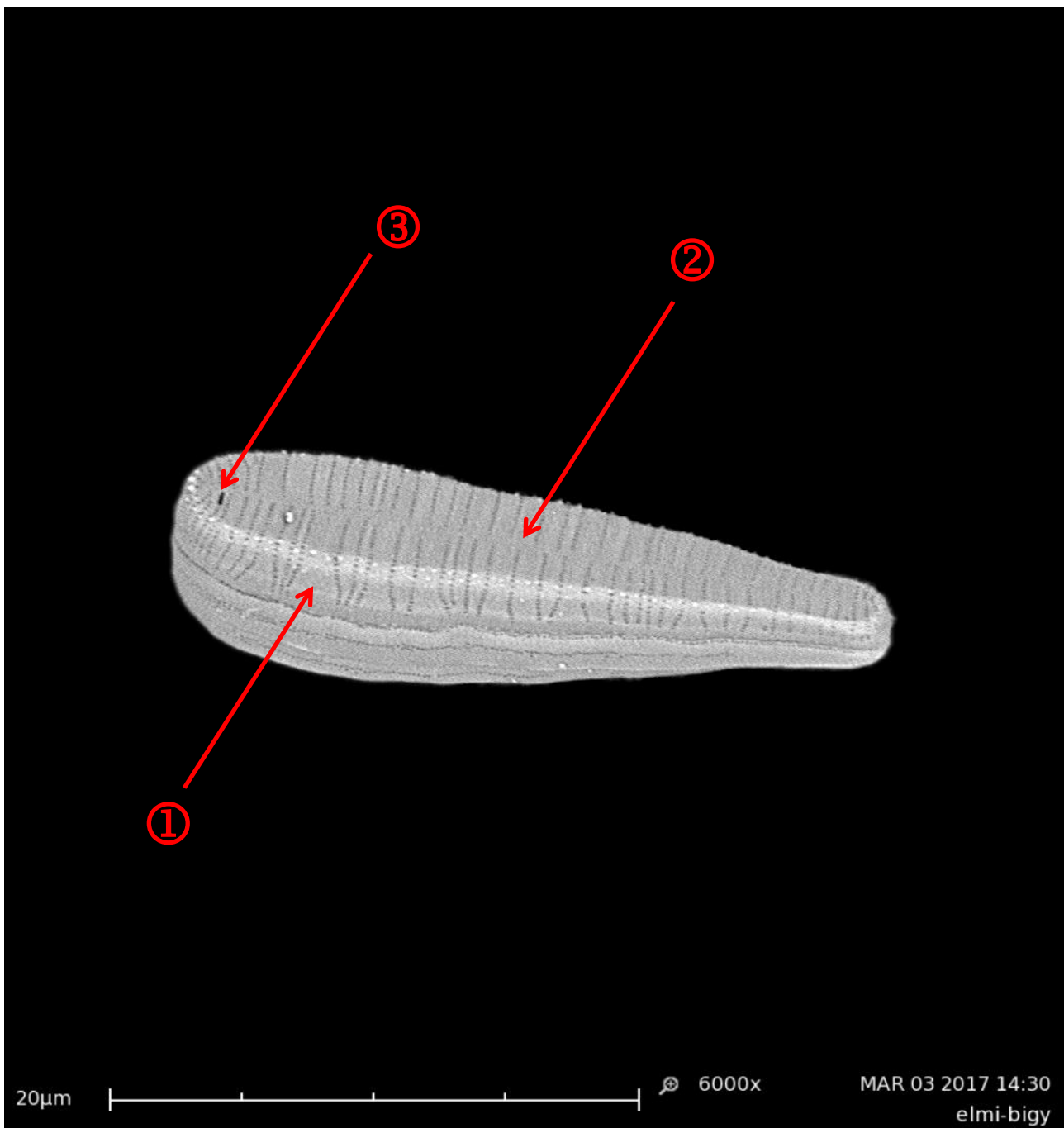
Zkrátka a dobře, o rozsivkách by bylo možno psát ještě několik stránek. Pro nás je zajímavé, že mají krásné a pevné schránky, které můžeme pozorovat v mikroskopu a podle tvarů je také identifikovat.

Spojili jsme se s Mgr. Markétou Fránkovou, Ph.D., z Botanického ústavu AV ČR v Brně a učíme se rozsivky lovit a připravovat vzorky do mikroskopu. Výskyt rozsivek různých druhů nám totiž mimo jiné ukazuje na ekologické podmínky ve vodních útvarech.

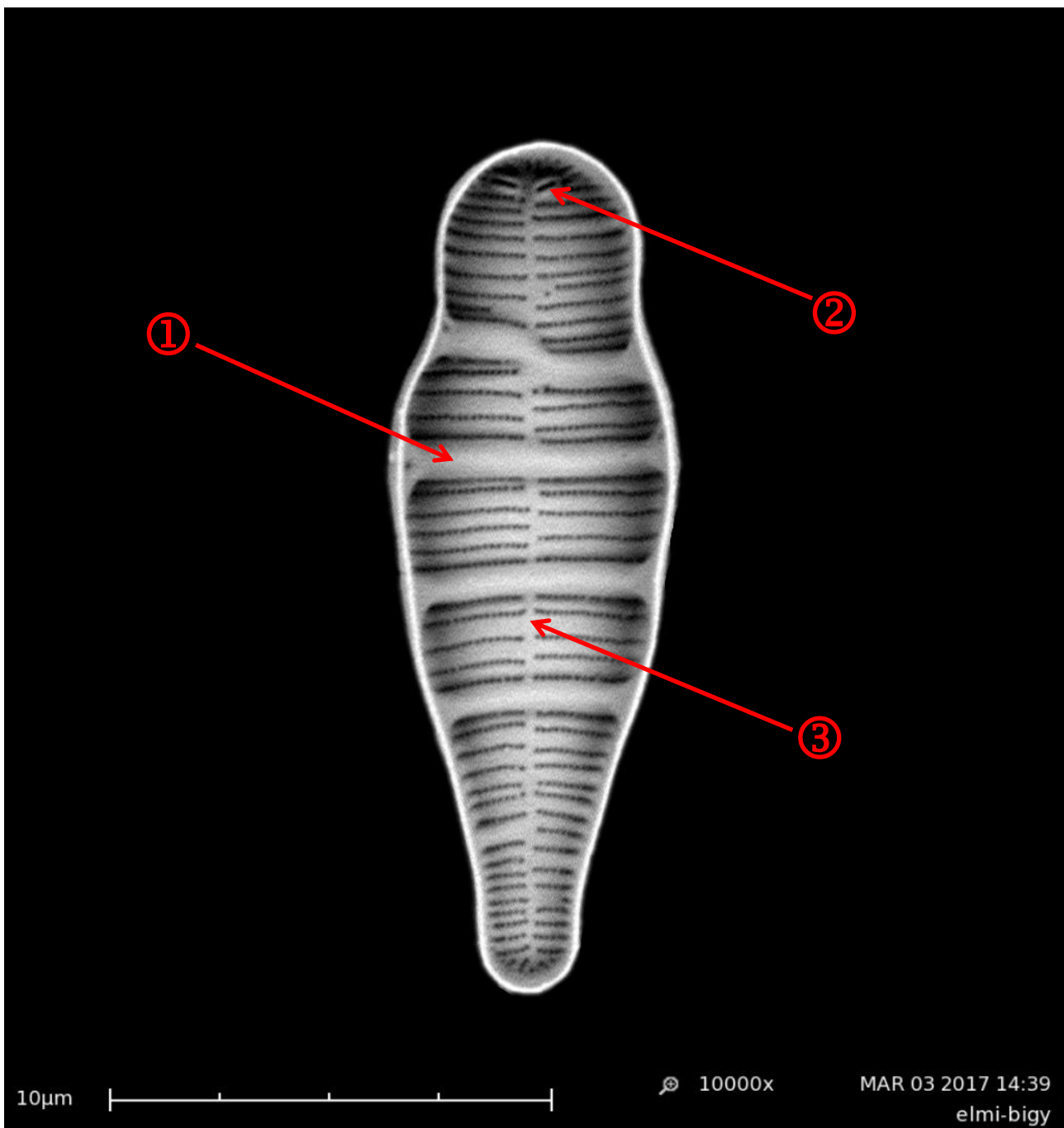
Rozsivkám bychom se rádi věnovali. Jejich schránky jsou nejen hezké na pohled, ale sledování jejich výskytu ve vodách v okolí Brna by mohlo vést i k zajímavé odborné práci.



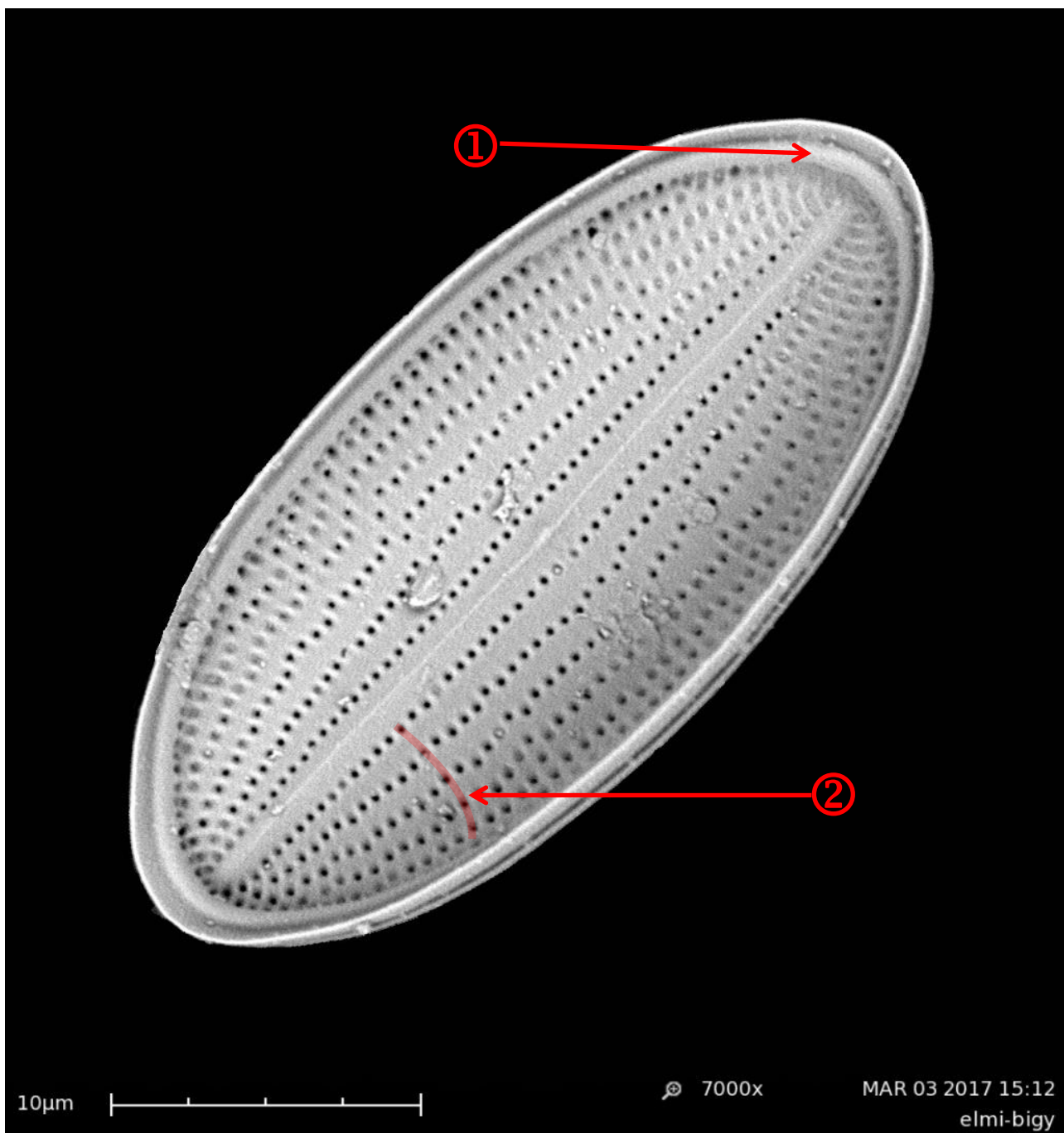
*Navicula cryptocephala* má valvu kopinatého tvaru s protaženými konci. Axiální prostor je úzký, **raphe** ① (štěrbina, kterou proniká plasma na venkovní stranu a umožňuje pohyb celé schránky) je přímá, na koncích kapkovitě rozšířená. **Areoly** (drobné otvůrky ve valvě) jsou čárkovité a vytváří jednoduché řady - **strie** ③. Ty mají v centrální části radiální směr, směrem k oběma koncům jsou sbíhavé. Centrální ploška bez strií ② je poměrně velká a kruhová. Uvedená rozsivka tvoří **druhový komplex**: zahrnuje mnoho druhů, které lze rozlišit na základě detailů schránky velice těžko, ne-li vůbec. Hovoříme o **kryptické diverzitě** a k rozlišení druhů je nutné použít molekulární metody. Délka schránky je asi 35 μm a její šířka asi 8,5 μm. Přítomnost této rozsivky svědčí o vodě bohaté na živiny.



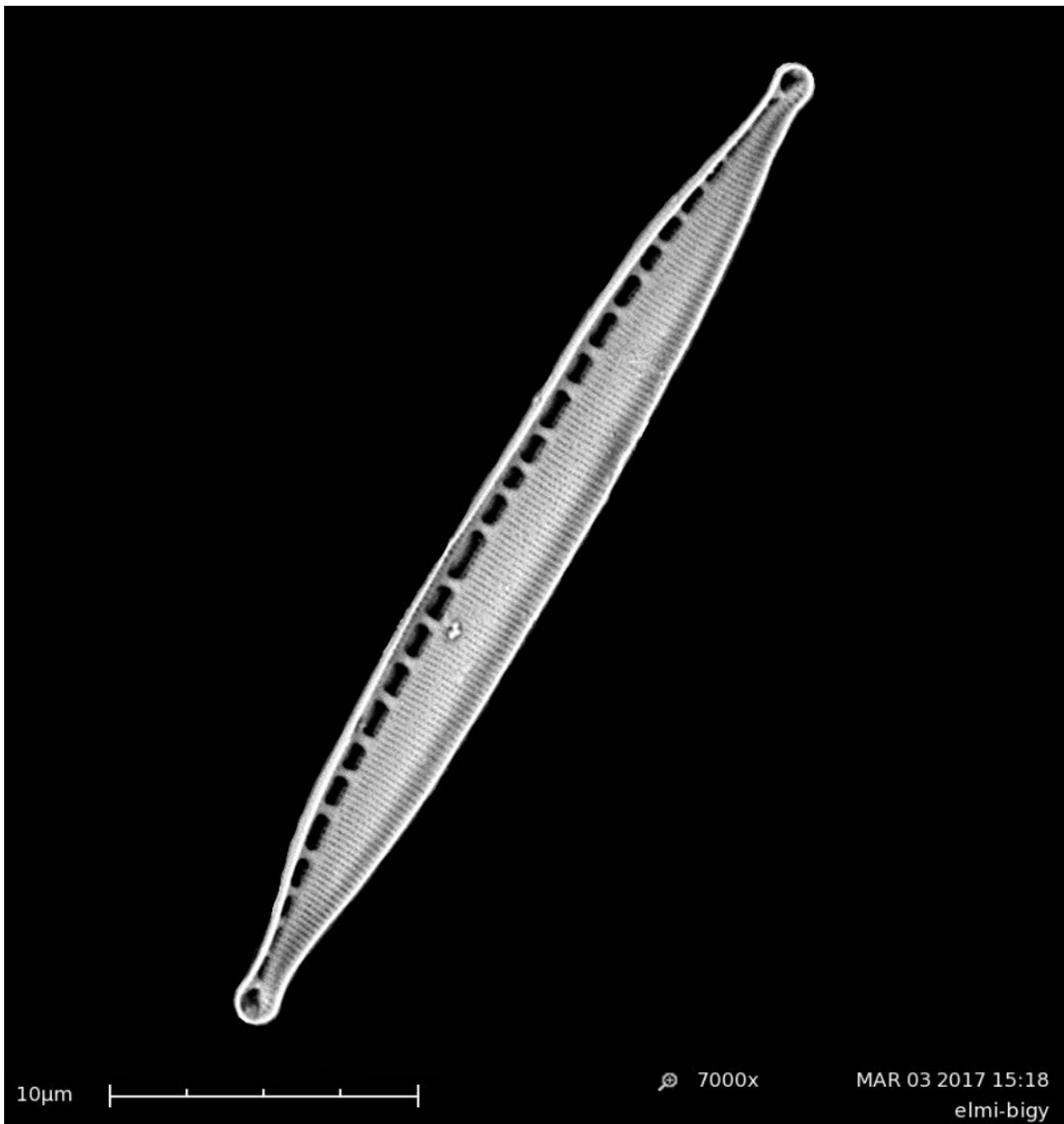
***Meridion circulare*** má schránku kyjovitého tvaru. V místech, kde jakoby chyběly strie ①, jsou z vnitřní strany žebra (*costae*), jak bude vidět na dalším obrázku. Schránka nemá raphe, ale v axiálním prostoru se táhne *sternum* ②. Na širším konci schránky je štěrbinovitý otvor zvaný *rimoportula* ③. Schránky se spojují do kolonií vějířovitého tvaru (valvami k sobě). Délka schránky je asi 28  $\mu\text{m}$ , její šířku můžeme jen odhadnout (protože schránku vidíme pod úhlem) asi na 6  $\mu\text{m}$  v nejširší části. Snímek zachycuje pohled nejen na jednu z thék, ale i na boční pleuru. Jedná se o druh citlivý na znečištění vody.



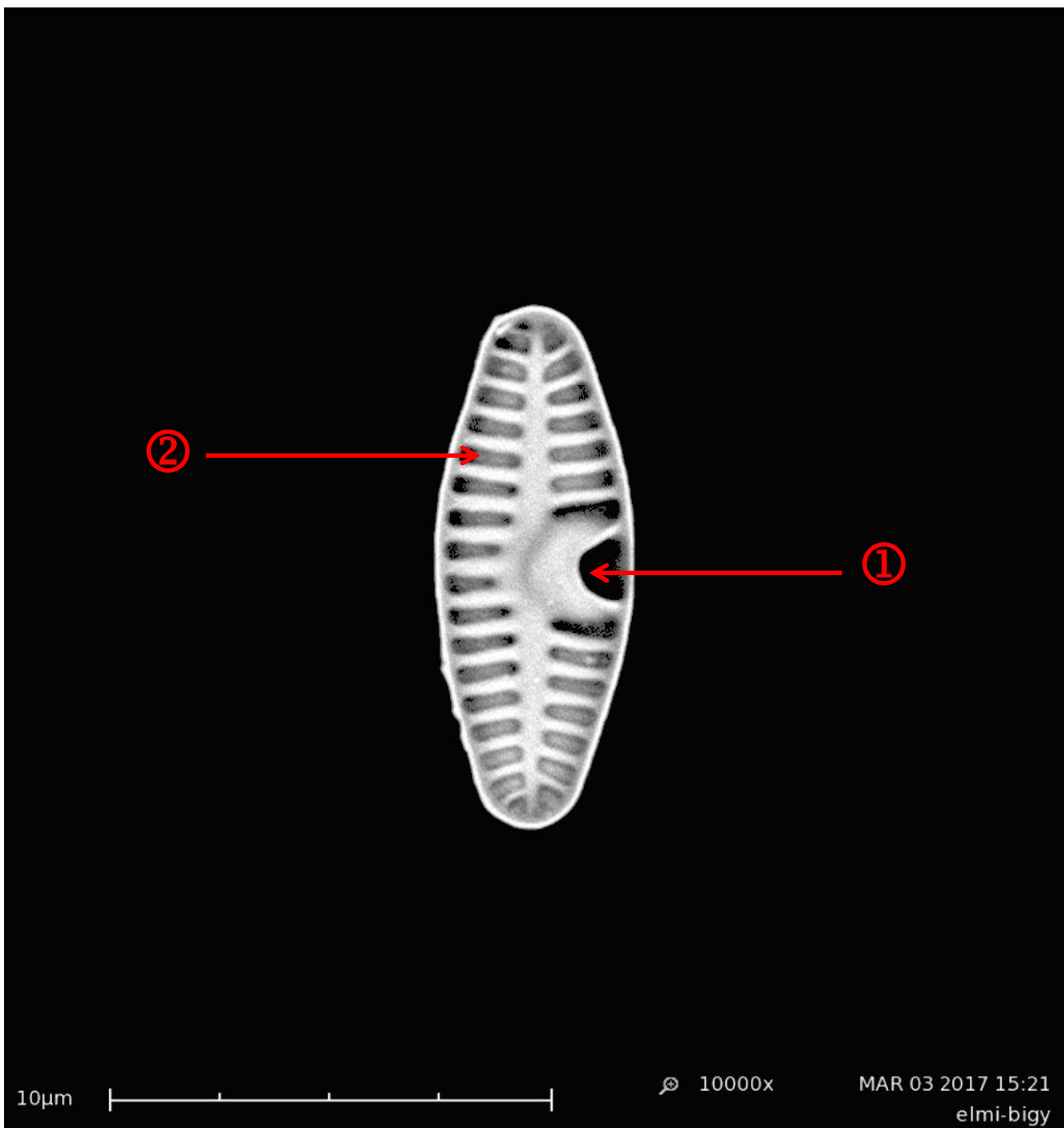
*Meridion constrictum* má od předešlého druhu zřetelně odlišný tvar širšího konce schránky. Kyj jakoby byl zaškrcen a připomíná mumii. Díváme se na vnitřní stranu théky. Jsou zde zřetelně vidět žebra (*costae* ①). V horní části je opět štěrbinovitá *rimoportula* ②. Axiálním prostorem se táhne úzké *sternum* ③. Délka schránky je asi 16 μm, šířka v nejširší části asi 5,5 μm. Schránky se opět spojují do kolonií vějířovitého tvaru.



*Cocconeis placentula* tvoří opět druhový komplex s obtížně rozlišitelnými druhy. Zde je pohled na vnitřní stranu schránky. Valva je eliptická a poměrně plochá. Raphe je pouze na jedné valvě. Na okraji valvy je neperforovaný křemičitý kroužek ①. Areoly jsou na vnitřní straně valvy kruhové a vytvářejí strie ②, které se rozbíhají prakticky kolmo od axiální oblasti a ohýbají se směrem ke koncům valvy. Ohyb je zřetelnější blíže k oběma koncům. Délka valvy je asi 34  $\mu\text{m}$ , její šířka 16  $\mu\text{m}$ . Tento druh je typický svým výskytem na rostlinách. Celou plochou valvy se pomocí slizu přilepí na rostlinu. Takovému druhu se říká epifyt.

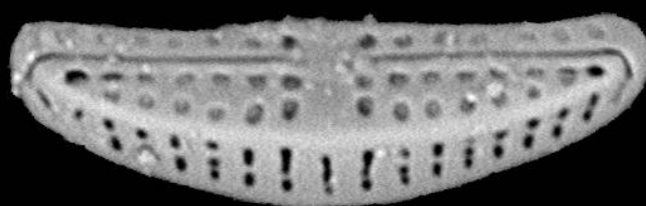


*Nitzschia dissipata* má valvu úzkou, značně protaženou, na obou koncích se zužující. Konce jsou zakulaceny a tvoří jakousi hlavičku. Délka valvy je 36  $\mu\text{m}$  a šířka 4  $\mu\text{m}$ . Štěrbina **raphe** je značně nápadná a leží mimo axiální část. Štěrbinu poměrně pravidelně přemost'ují zřetelné svorky (**fibuly**). **Strie** probíhají kolmo na podélnou osu valvy. **Areoly** při tomto zvětšení sotva rozlišíme. Druh se nachází v **oligotrofním** prostředí (méně bohatém na živiny).



*Planothidium frequentissimum* má valvu kopinatou až eliptickou se zaoblenými nebo lehce protaženými konci. Valva je poměrně malá, její délka činí 12  $\mu\text{m}$  a šířka 4,7  $\mu\text{m}$ . Na snímku vidíte vnitřní stranu valvy bez raphe, kde se nachází po pravé straně jakási **kapuce** ①. **Strie** ② tvoří několik řad **areol**, které ani při tomto extrémním zvětšení nerozlišíme. Rod *Planothidium* patří mezi nejběžnější rozsivky **fyto**bentosu ve Střední Evropě.





10µm

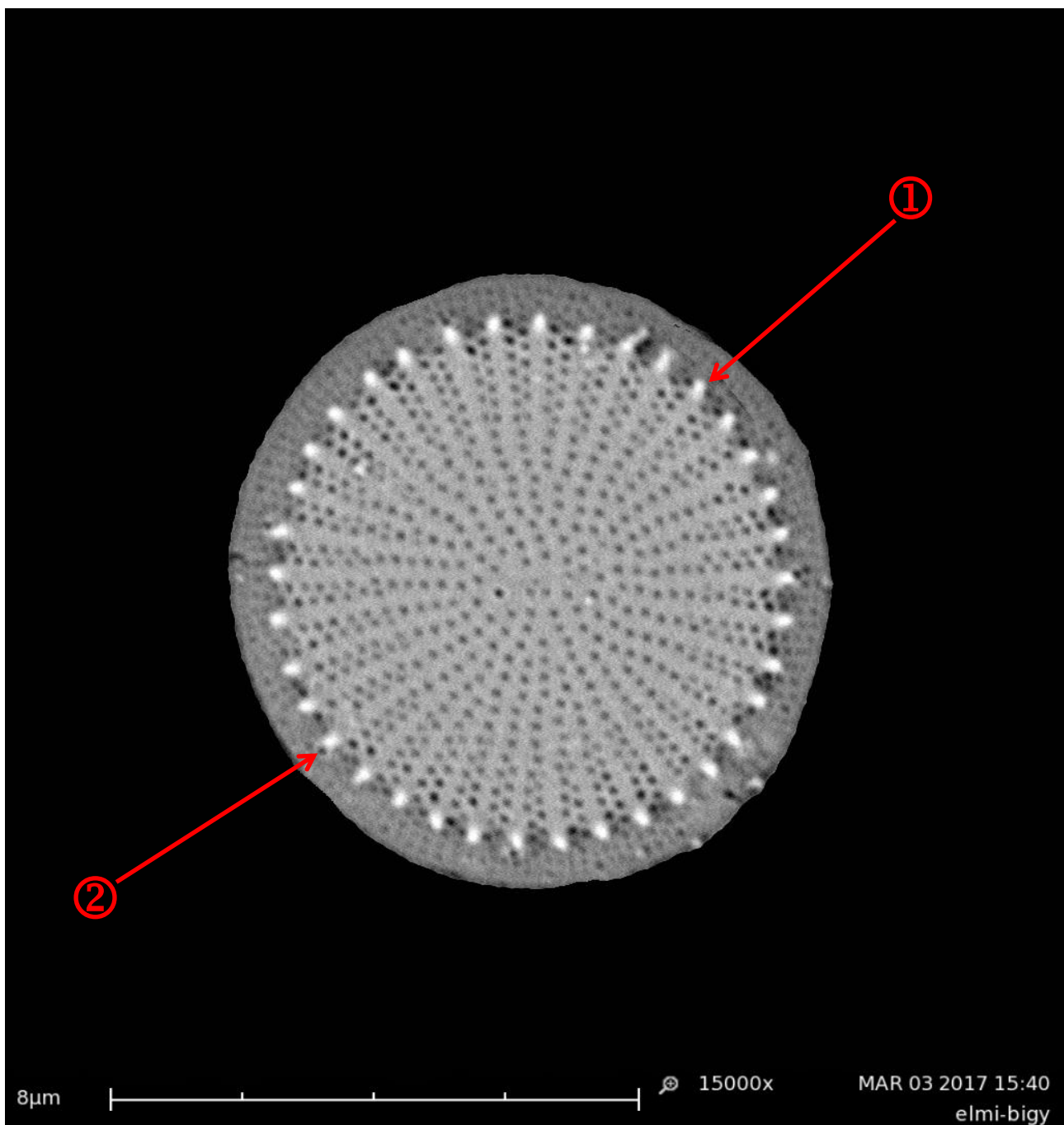


10000x

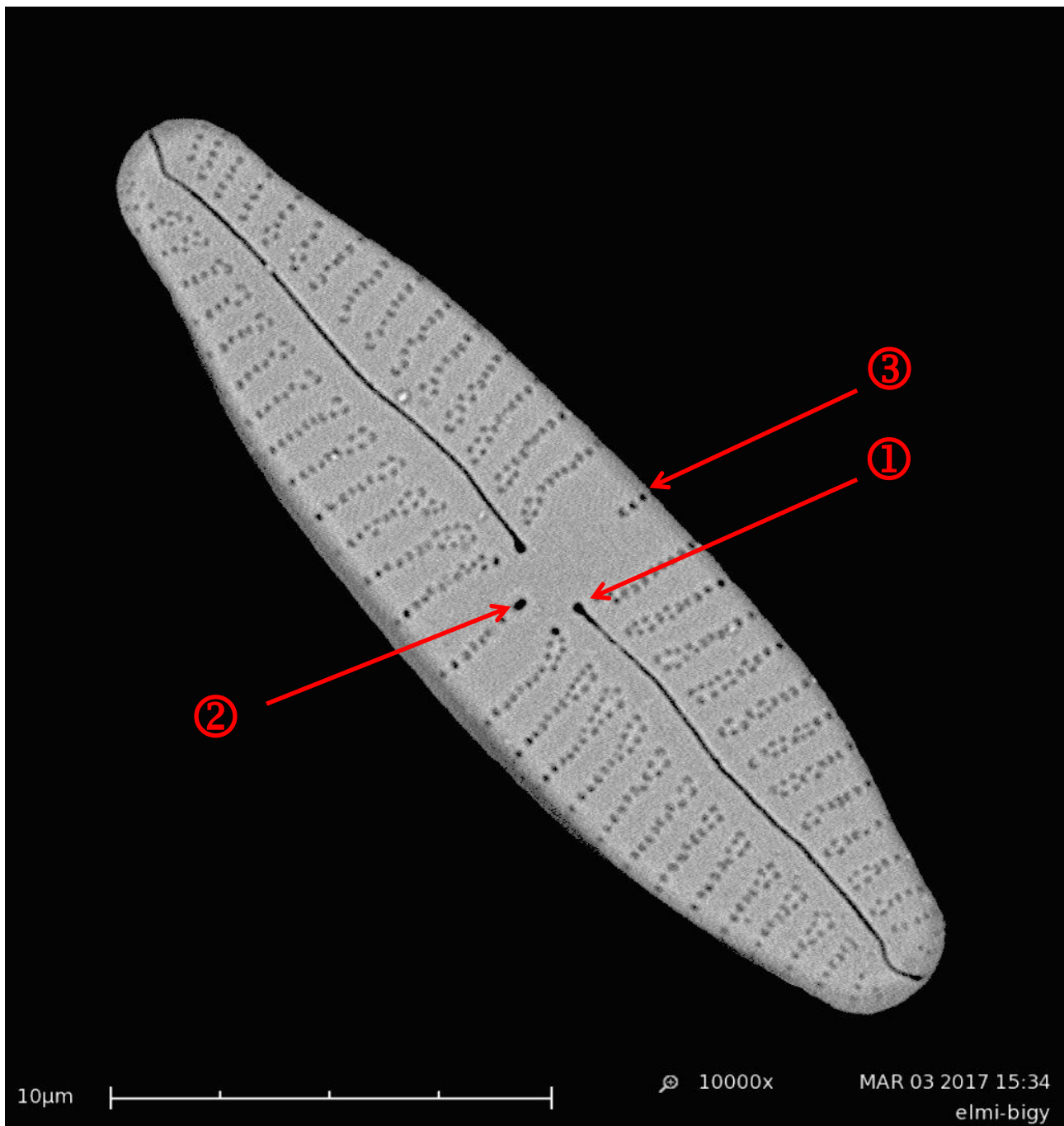
MAR 03 2017 15:39

elmi-bigy

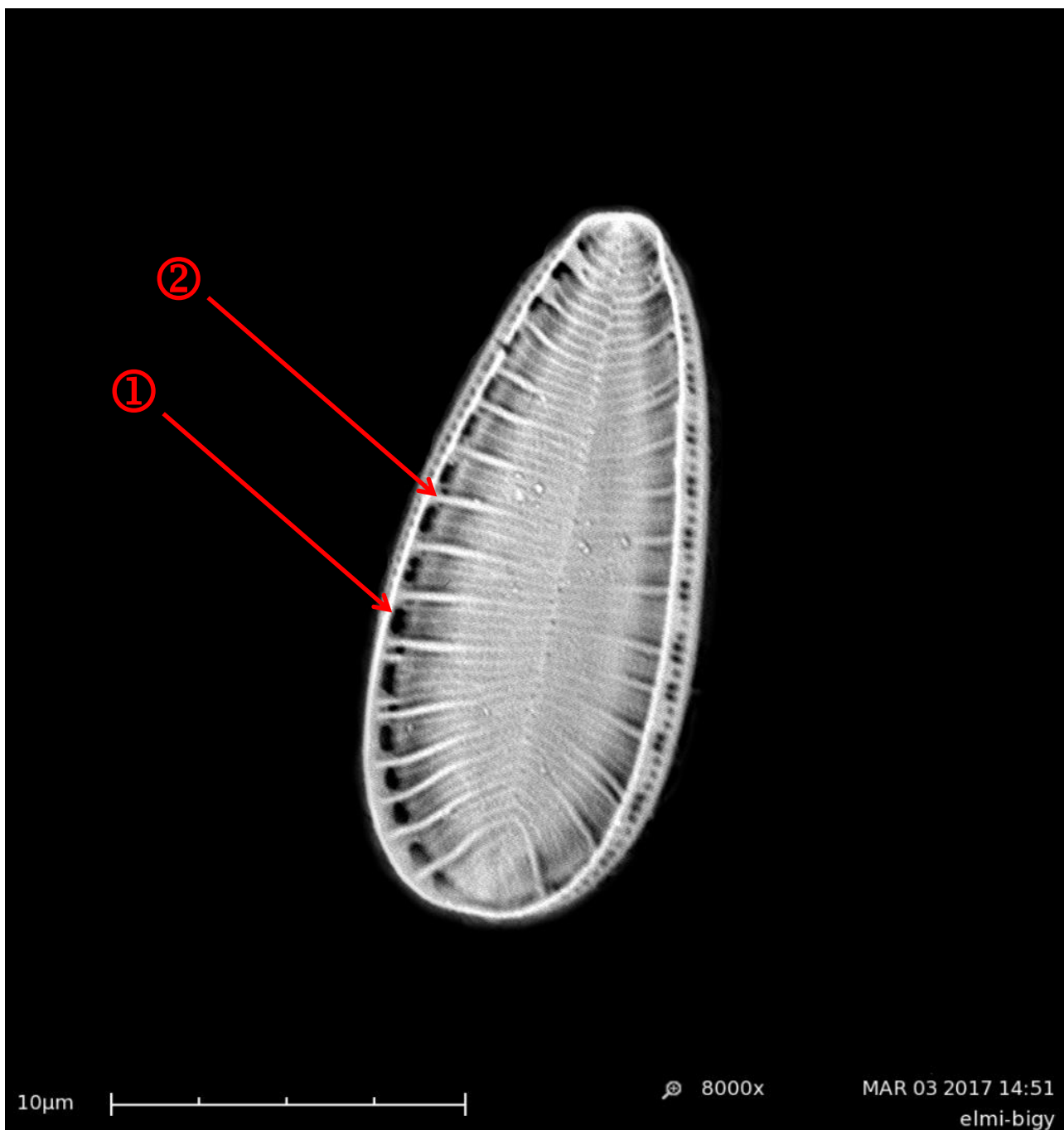
*Amphora cf. indistincta* má asymetrické valvy. Rozlišujeme stranu **ventrální** (řekli bychom „břišní“, na snímku nahoře) a stranu **dorzální** („hřbetní“, na snímku dole). Ventrální okraj je rovný až mírně konkávní, dorzální okraj je poloeliptický. **Raphe** je přímá, její distální konce jsou prohnuté na stranu dorzální. Všimněte si, že **strie (areoly)** se vyskytují i na dorzální boční stěně schránky (tedy na **pleuře**). Vzhledem k malým rozměrům schránky (délka 12 µm, šířka 3,5 µm) se jednotlivé druhy velice špatně rozlišují. Rod *Amphora* svědčí o lepší kvalitě vody.



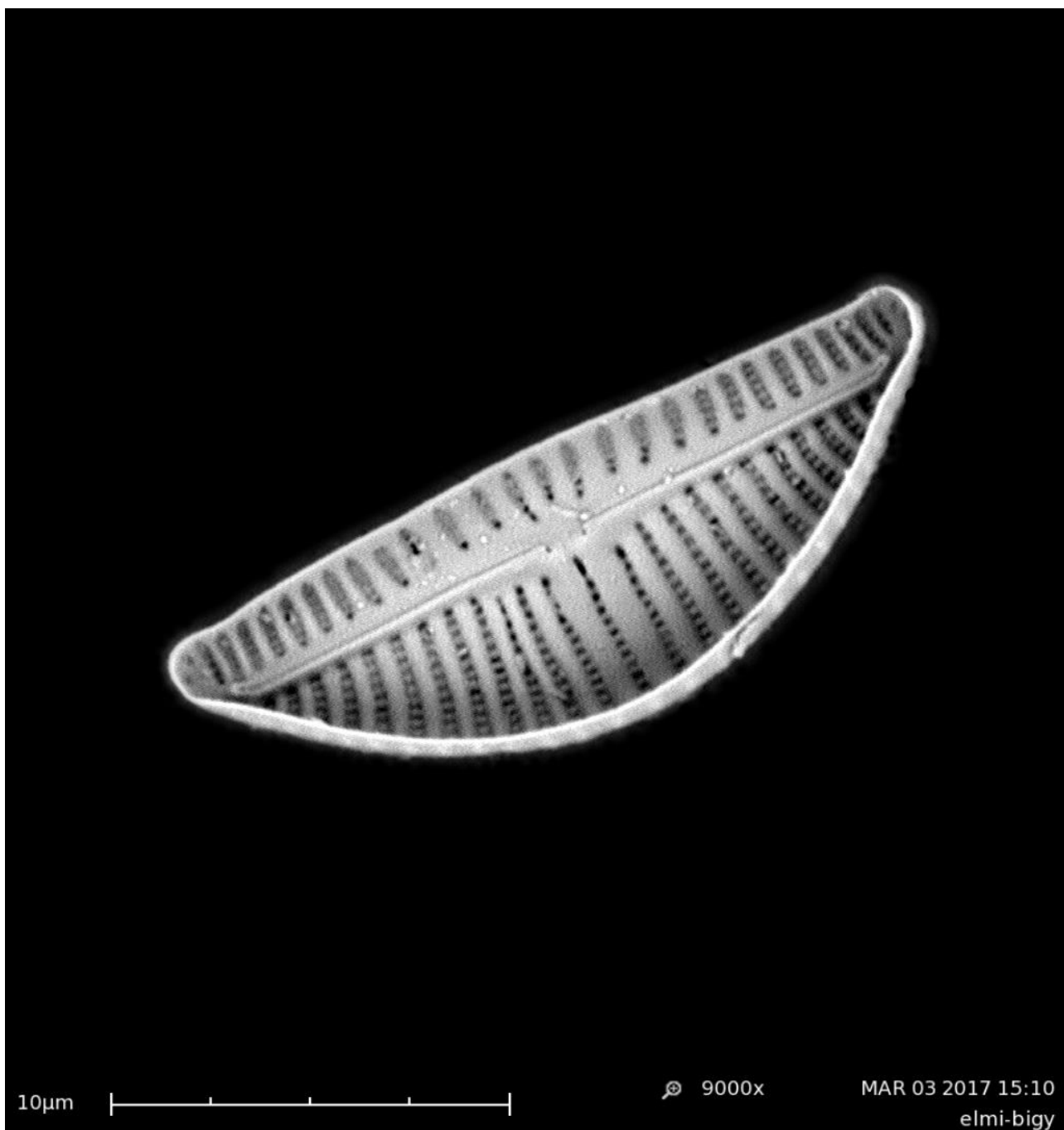
*Stephanodiscus sp.* patří mezi **centrické** rozsivky. K rozlišení areol na kruhové valvě jsme museli volit extrémně velké zvětšení. **Strie** se rozbíhají radiálně od středu valvy a jsou uspořádány v jedné, později ve dvou řadách **areol**. Průměr valvy je přibližně 11  $\mu\text{m}$ . Na okraji schránky vidíme jasné svítící body, říká se jim **spines** ① (trny). Jeden z trnů tvoří trubkovitý útvar (**fultoportulu** ②).



***Gomphonema sacrophagus** má valvy elipticky kopinaté s rozšířenými konci. Přičemž jeden konec má rozšíření poněkud odlišné od druhého konce. Raphe je zvlněná a proximální konce jsou rozšířené ①. V centrální oblasti se nachází stigma ② v návaznosti na jednu řadu areol. Strie se rozchází téměř rovnoběžně od axiální části, některé se mírně ohýbají k centrální oblasti. Směrem k axiální oblasti se zpočátku jednoduché řady areol zdvojují. V centrální části je typicky jedna ze strií zkrácená ③. Rovněž přítomnost této rozsivky svědčí o lepší kvalitě vody. Délka valvy je 26  $\mu\text{m}$ , její šířka 6,5  $\mu\text{m}$ .*



*Surirella lacrimula* je ukázkou, jak se zpřesňuje určování jednotlivých druhů. Rod *Surirella* byl popsán již v roce 1828. Se zdokonalováním zobrazovacích metod, kdy odborníci mohou sledovat více jemných detailů na *frustule*, se objevují další a další druhy. V současné době existuje 1291 různých jmen, z nichž 255 bylo přijato k označení druhů. *Surirella lacrimula* byla popsána v roce 2012. *Valva* je velmi plochá, eliptická, na jednom konci klínovitá. Na snímku vidíme pohled z vnitřní strany. Na obvodu jsou zřetelné *portuly* ① obdélníkového tvaru, oddělené výraznými žebry (*fibuly* ②). Mezi fibulami jsou znatelné pásy méně zřetelných žeber (*costae*) a *strií*. Areoly jsou tak nepatrné, že při tomto zvětšení je nerozeznáme.



*Encyonema auerswaldii* má **valvu** na **dorzální** (hřbetní) straně silně vyklenutou, na **ventrální** (břišní) straně rovnou nebo jen mírně vyklenutou. **Areoly** jsou velice zřetelné a tvoří **strie** kolmo na axiální část s **raphe**. Vnitřní konce raphe jsou mírně rozšířené a stočené k dorzální straně. Délka schránky je 21  $\mu\text{m}$ , šířka 7,5  $\mu\text{m}$ . Na snímku vidíme pohled z vnitřní strany schránky.



*Planothidium lanceolatum* tvoří opět druhový komplex. Jednotlivé druhy jsou od sebe obtížně rozpoznatelné. Rod *Planothidium* je velmi rozšířený. Schránka je velmi malá, na snímku má délku 14 µm a šířku 5 µm. Tvar **valvy** je kopinatý až eliptický. **Raphe** prochází osou valvy, je přímá s rozšířenými vnitřními konci. Okrajové konce jsou stočeny na jednu stranu. **Strie** jsou tvořeny několika řadami **areol**, které i při tomto zvětšení obtížně rozpoznáme. Strie poněkud ubíhají ke koncům valvy a nejsou kolmé na oblast raphe.



*Amphora cf. meridionalis* má opět asymetrické valvy. Rozlišujeme **ventrální** stranu (na snímku vlevo) a stranu **dorzální** na snímku vpravo). Ventrální okraj je rovný až mírně konkávní, dorzální okraj je poloeliptický. **Raphe** je mírně zvlňená, oba konce se zatáčejí k dorzální straně. Raphe je umístěna jakoby na oddělené liště. **Strie** pobíhají téměř kolmo na oblast s raphe. **Areoly** jsou velmi zřetelné a vesměs podlouhlé (čárkovité). Délka schránky je 33 µm, šířka 8 µm. Rod *Amphora* svědčí o lepší kvalitě vody.