

*Brno pod
mikroskopem*

DEM

2020



ThermoFisher
SCIENTIFIC

br'gy'



BOTANICKÝ
ÚSTAV AV ČR
v.v.i.



Lidé ovládají výrobu skla přes pět tisíc let. Nejstarším skleněným předmětem je perlička nalezená v Thébách a datovaná k roku 3400 př. n. l. Dosud nejstarší nalezené sklo v českých zemích jsou korálky pocházející z 2. tisíciletí př. n. l. Tyto korálky k nám byly dovezeny z oblasti východní Evropy. Prvními výrobci skla na území českých zemí byli Keltové. Nejstarší sklářské dílny vyráběly hlavně korále a náramky.





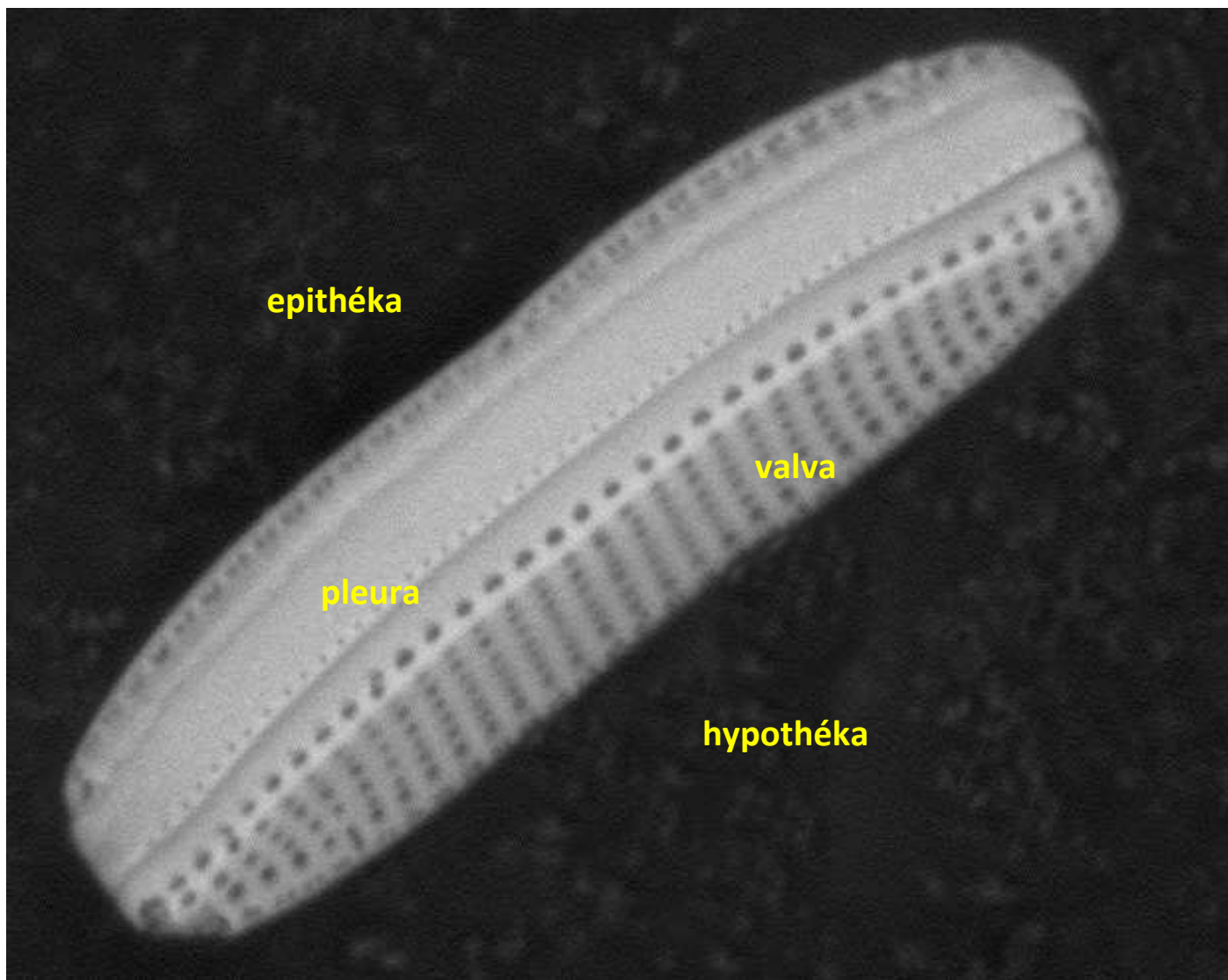
Sklo se vyrábí z křemičitých písků (hlavní součástí je SiO_2). Surovina se taví ve sklářských pecích za teploty kolem 1700°C . Tato teplota nebyla v minulosti dosažitelná, ale lidé přišli na to, že některými přísadami mohou snížit teplotu tavení skla až na 800°C . Takové teploty mohli dosáhnout i v dávné minulosti.



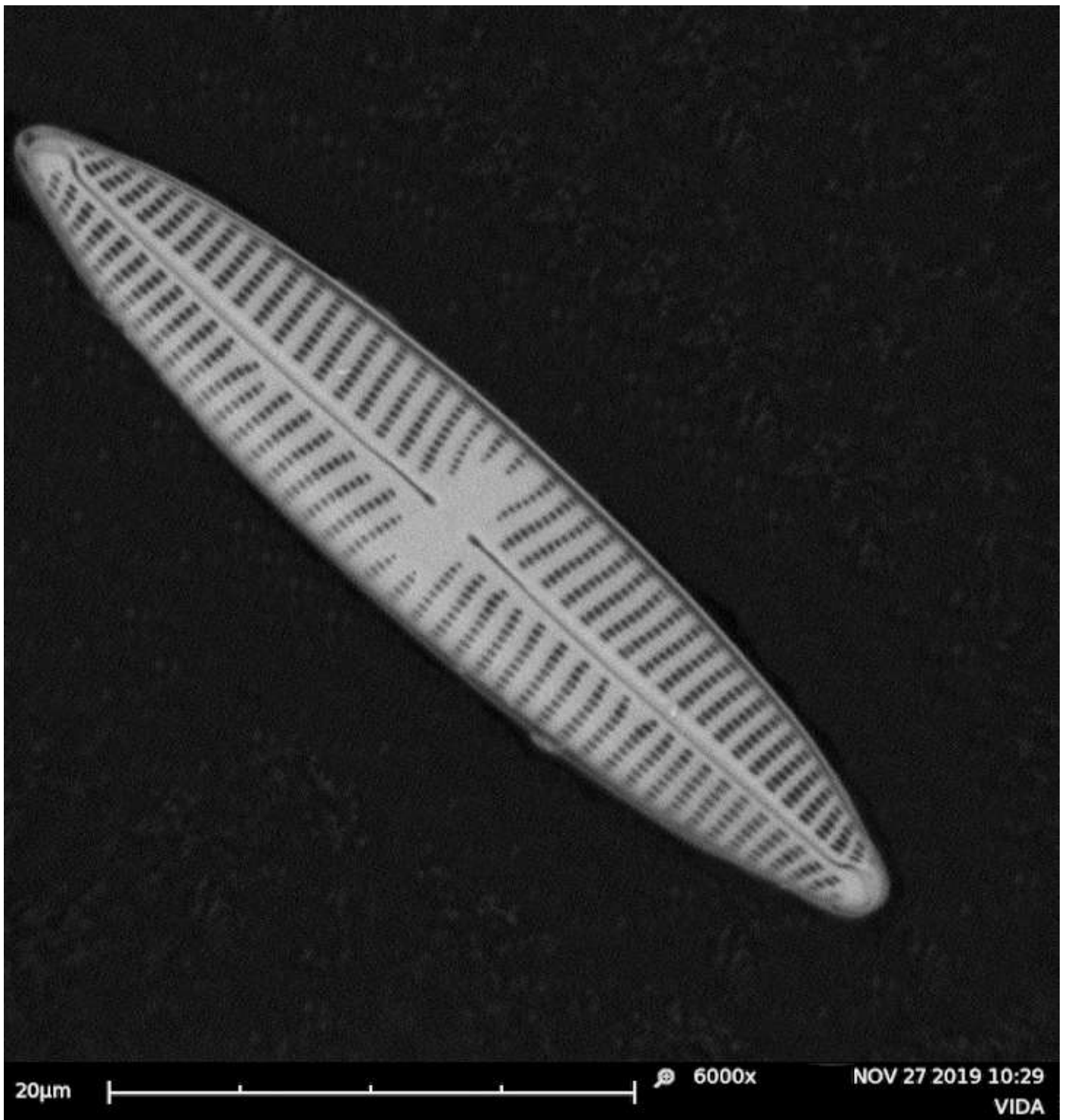


Existují však organismy, které dovedou vyrobit sklo už 120 miliónů let (od doby dinosaurů). Navíc umí něco, co se nám lidem moc nedaří: dovedou vyrobit sklo ve studené vodě. Získávají křemík z kyseliny křemičité, která je rozpuštěná ve vodě. Tyto organismy se jmenují **rozsivky** (Bacillariophyceae nebo dříve Diatomeae). Jsou to jednobuněčné hnědé řasy a patří mezi jedny z nejrozšířenějších organismů na naší planetě. Je známo asi 12000 druhů, ale mnozí odborníci se domnívají, že jich je ve skutečnosti přes milion.



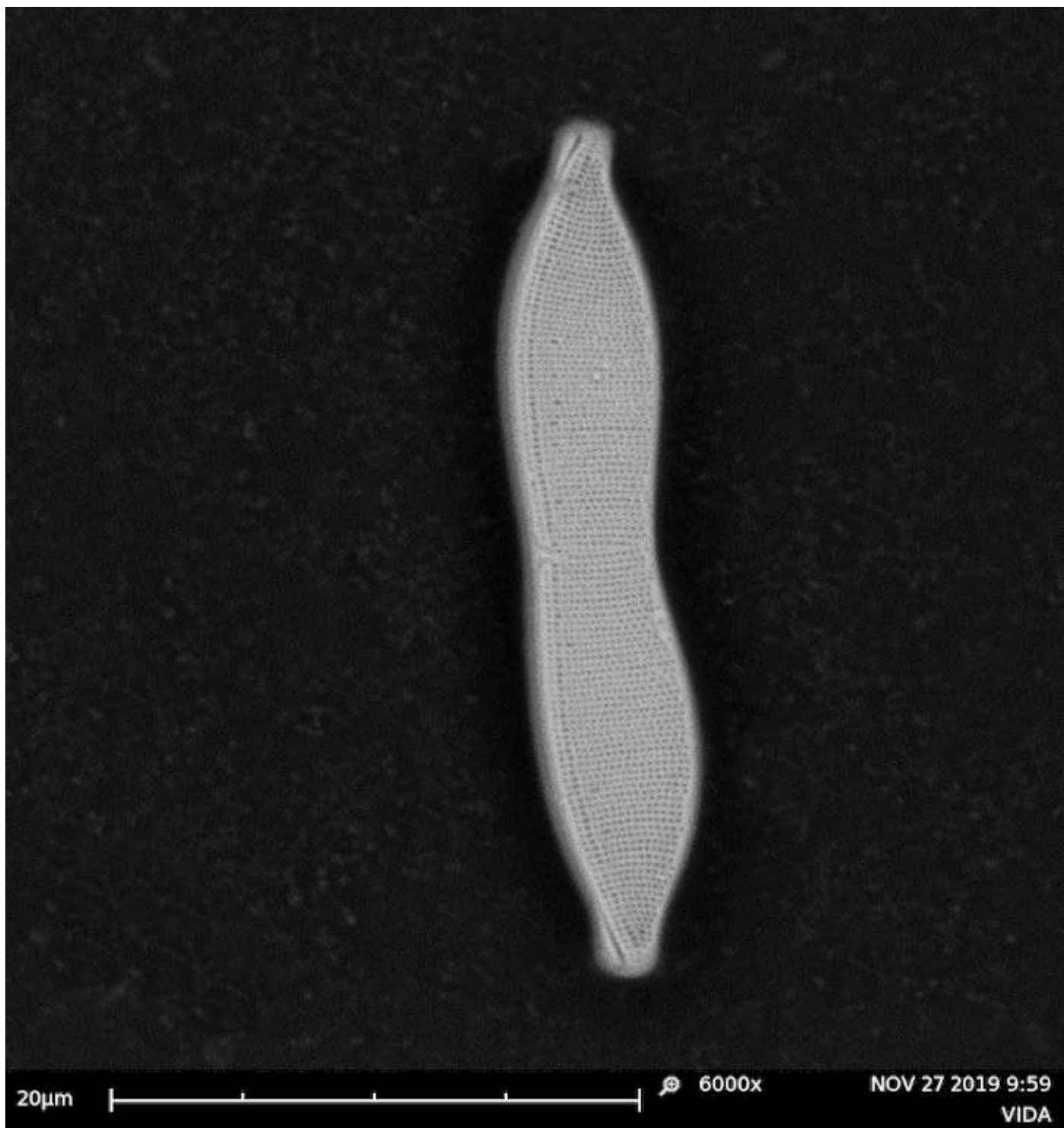


Zvláštností rozsivek je křemičitá schránka, ve které buňka žije, a která se nazývá **frustula**. Frustula se skládá ze dvou částí (jako krabice s víkem či Petriho miska) – **epithéky** a **hypothéky**, z nichž každá má svou plochu (**valvu**) a boční stěnu (**pleuru**). Během nepohlavního rozmnožování 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**, dvoustraně souměrné. Rozsivky jsou velmi významnými producenty biomasy na Zemi. Podle některých pramenů připadá na mořské rozsivky 20–25 % celkové roční produkce. Z velké části se podílejí na produkci kyslíku a odstraňování oxidu uhličitého z atmosféry. Jsou dominantní skupinou mořského planktonu. Žijí ale i ve sladkých vodách, můžeme je najít v povrchových vrstvách zeminy, na smáčených skalách, na spodní straně ledových ker a dokonce mohou být přenášeny vzduchem.



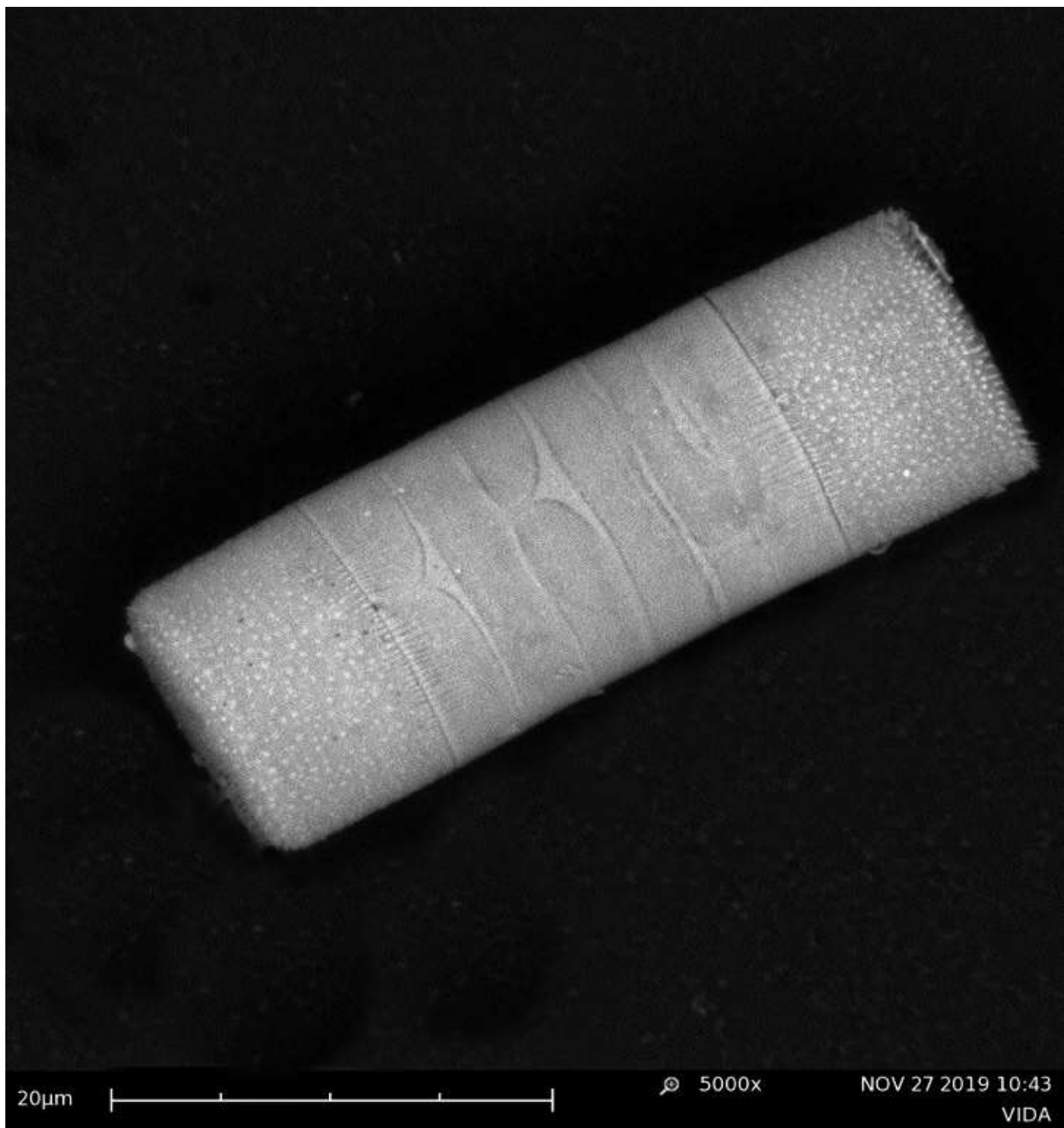
Navicula tripunctata.

Rod *Navicula* představuje několik set druhů. Schránky mají raphe na obou valvách. Buňky jimi produkují sliz, pomocí kterého se organismy dokážou značně pohybovat, zejména když hledají výhodnější místo na světle v houštině bentosu. Buňky žijí vždy solitérně. Daný druh pochází ze vzorku vody z řeky Svatky, z míst blízko pod hrází. Naměřená konduktivita vody v řece byla $176 \mu\text{S}/\text{cm}$. Délka schránky je $44 \mu\text{m}$ a šířka schránky je $7,4 \mu\text{m}$.



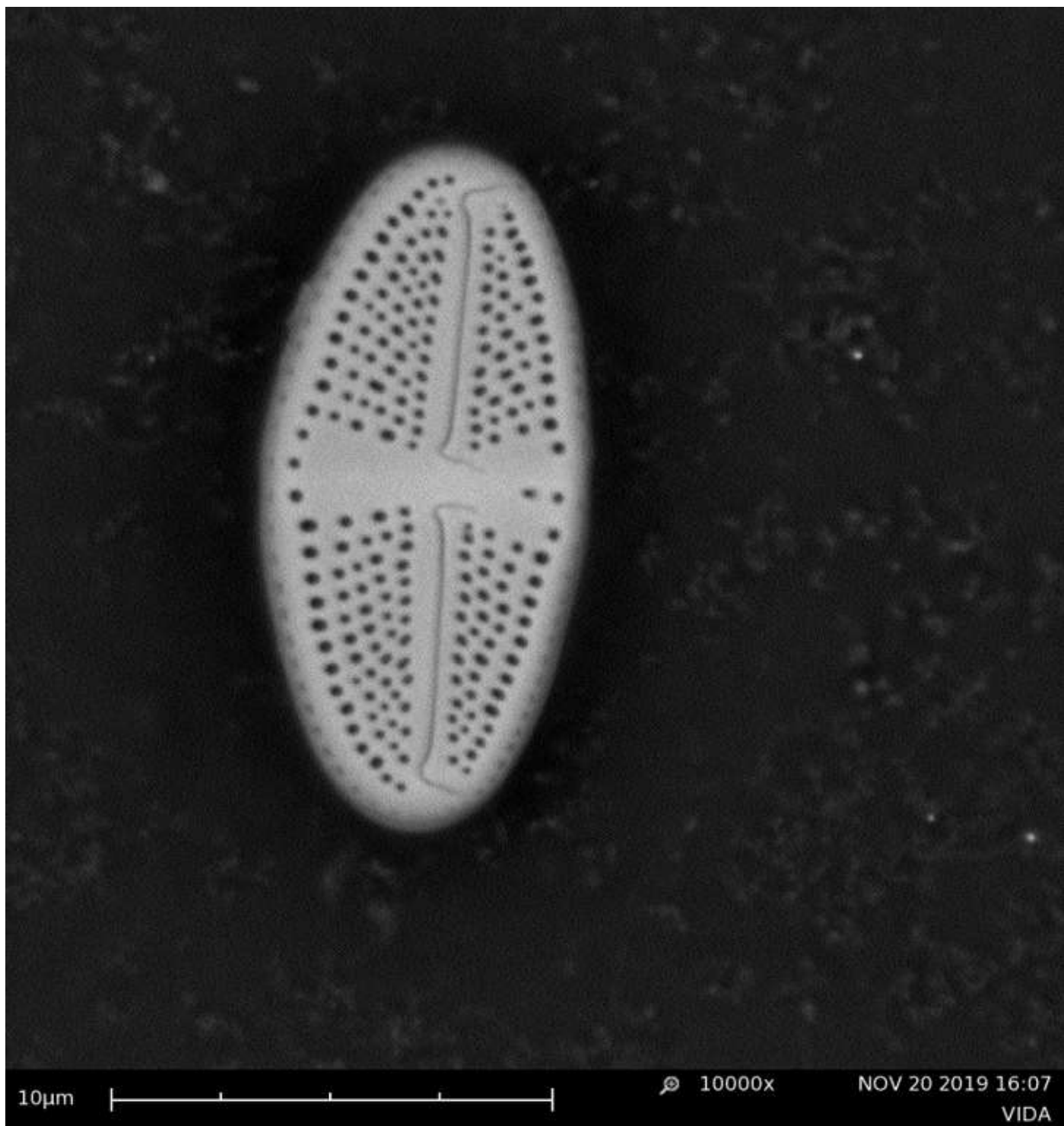
Hantzschia amphioxys.

Tento druh se objevuje tam, kde může docházet k vysychání vody. Může se tedy objevit přímo i v půdě. Raphe je na obou valvách a je silně excentrická (na snímku po levé straně valvy). Schránky tohoto druhu byly nalezeny ve vzorcích vody z řeky Svatky (v době odběru byl velmi nízký stav vody a dalo se dojít téměř až doprostřed řeky) a v jezírku na Kraví hoře. Naměřená konduktivita vody v řece byla 176 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a v jezírku 340 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Délka schránky je 32,4 μm a šířka schránky v zúženém místě je 4,8 μm .



Melosira varians.

Rod *Melosira* se řadí k centrickým rozsivkám, které jsou vývojově starší. Druh *Melosira varians* patří k nejběžnějším druhům tohoto rodu. Je původně bentický (žije v usazeninách na dně) a je tolerantní ke znečištěné vodě. Valvy jsou téměř bez struktury, posety neuspořádanými tečkami. Jednotlivé schránky se spojují pomocí slizu do vláken. Schránka pochází ze vzorku z řeky Svratky. Naměřená konduktivita vody v řece byla 176 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Délka schránky je 40 μm a průměr schránky je 14 μm .



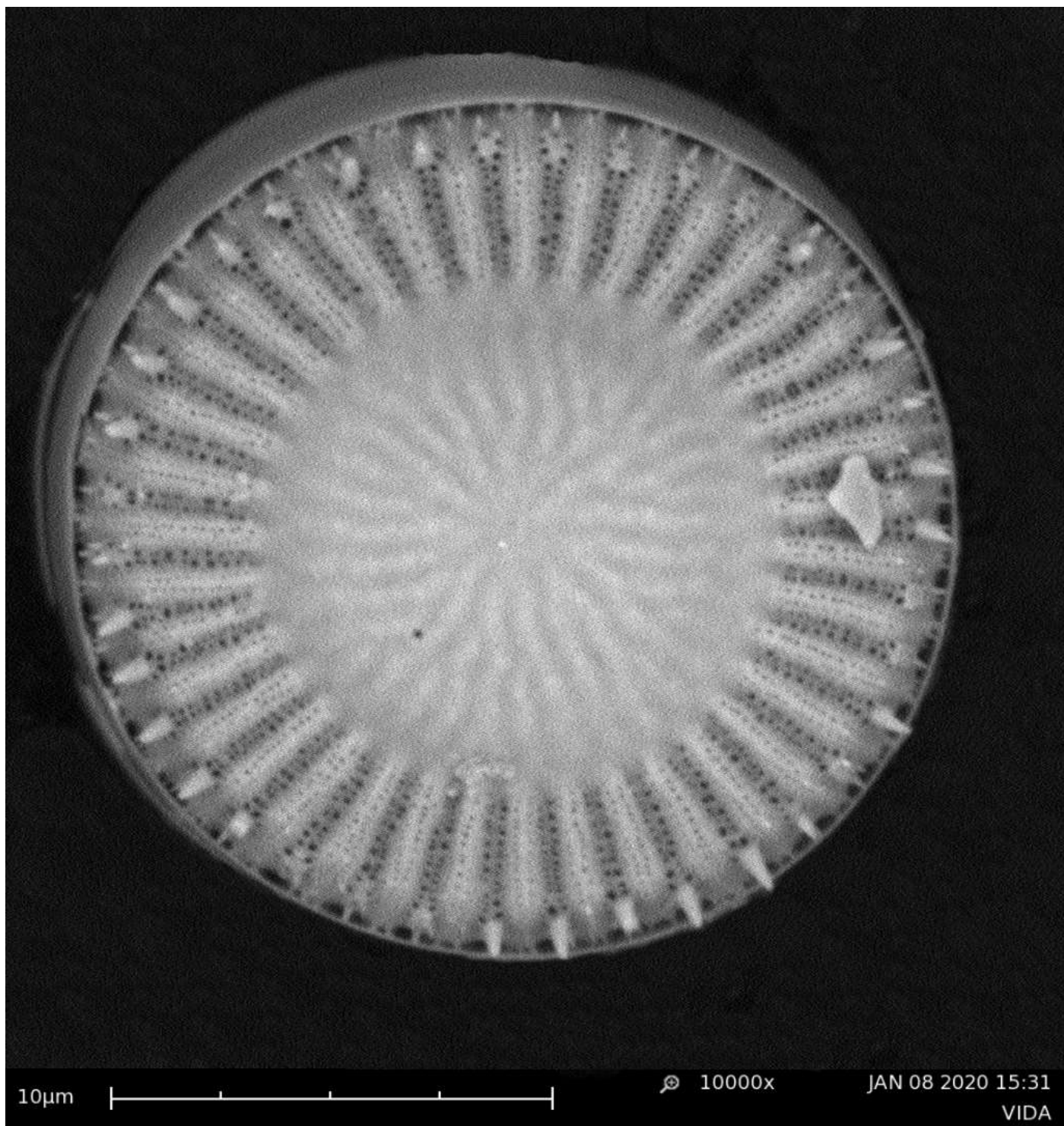
Luticola mutica.

Rod *Luticola* patřil dříve pod rod *Navicula*. Raphe je na obou valvách, ke koncům vybočená do strany. Areoly jsou zřetelné. Buňky tvoří nárosty zejména na kamenech. Tato schránka byla získána ze vzorku vody z pramene ve Wilsonově lese. Naměřená konduktivita vody v prameni byla 980 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Vysoká konduktivita ukazuje na značné procento solí ve vodě. Délka schránky je 15,5 μm a šířka schránky je 7,5 μm .



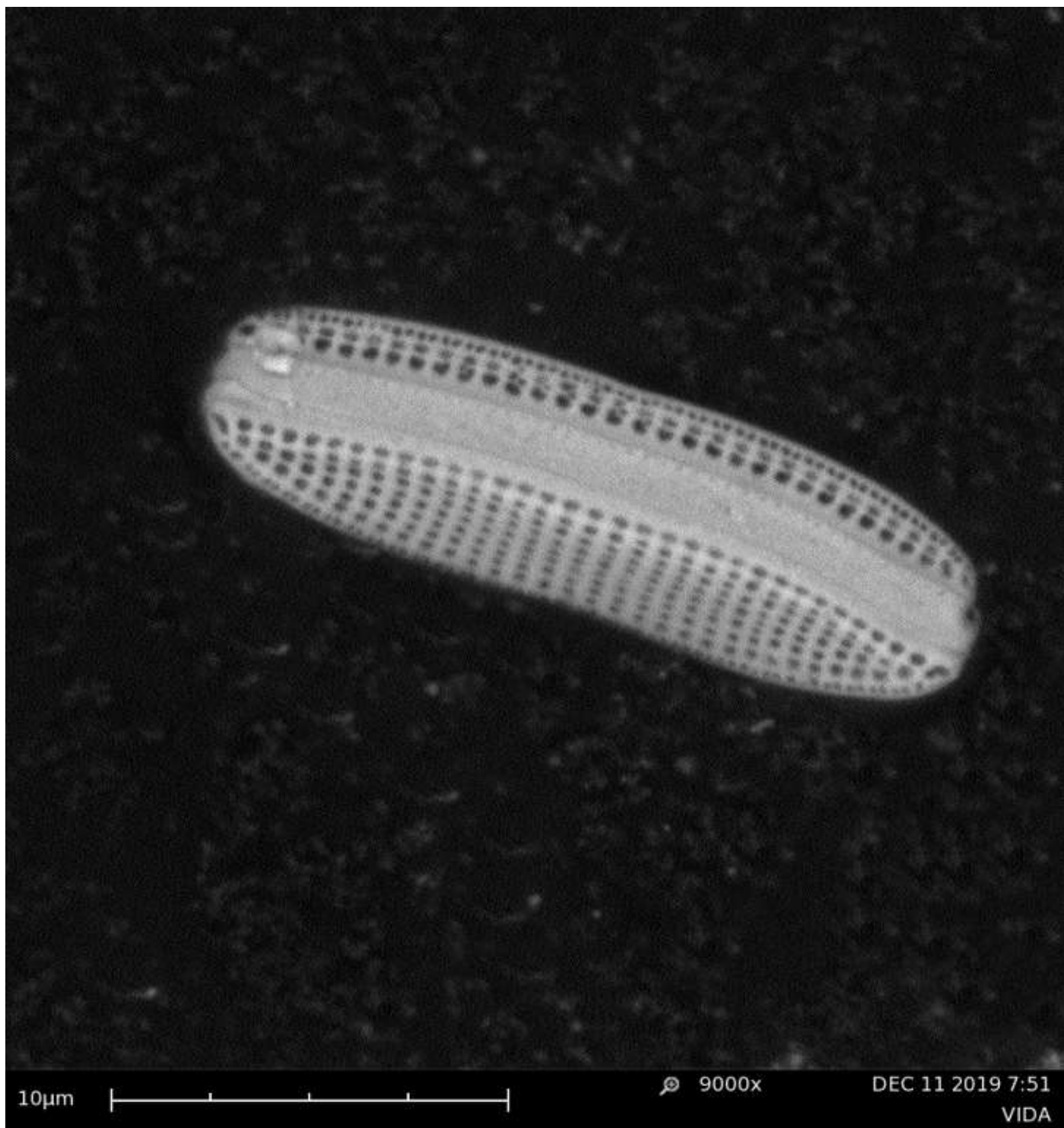
Cymbella tumida.

Rod *Cymbella* má raphe na obou valvách. Valvy nejsou osově symetrické, ale mají silně vypouklou hřbetní stranu a rovnou nebo jen slabě vypouklou (uprostřed) břišní stranu. Buňky jsou ukotvené k substrátu slizovými trubicemi. Druh *Cymbella tumida* byl získán ze vzorku vody z řeky Svatky. Naměřená konduktivita vody byla $176 \mu\text{S}/\text{cm}$. Délka schránky je $60 \mu\text{m}$ a šířka schránky je $16,5 \mu\text{m}$.



Cyclotella meneghiniana.

Rod *Cyclotella* se řadí mezi centrické rozsivky. Na rozdíl od rodu *Melosira* tento rod nespojuje své buňky do vláken. Jde o planktonní rozsivku (volně se vznášející ve vodě). Valva má zřetelně odlišnou centrální část a zprohýbanou okrajovou část. V krajové části jsou vidět areoly a na okrajích tzv. spiny. V centrální části lze rozlišit jednu fultoportulu. Schránka druhu *Cyclotella meneghiniana* byla získána ze vzorku vody z jezírka v Lužánkách. Naměřená konduktivita vody v jezírku byla 1056 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Průměr schránky je 20 μm .



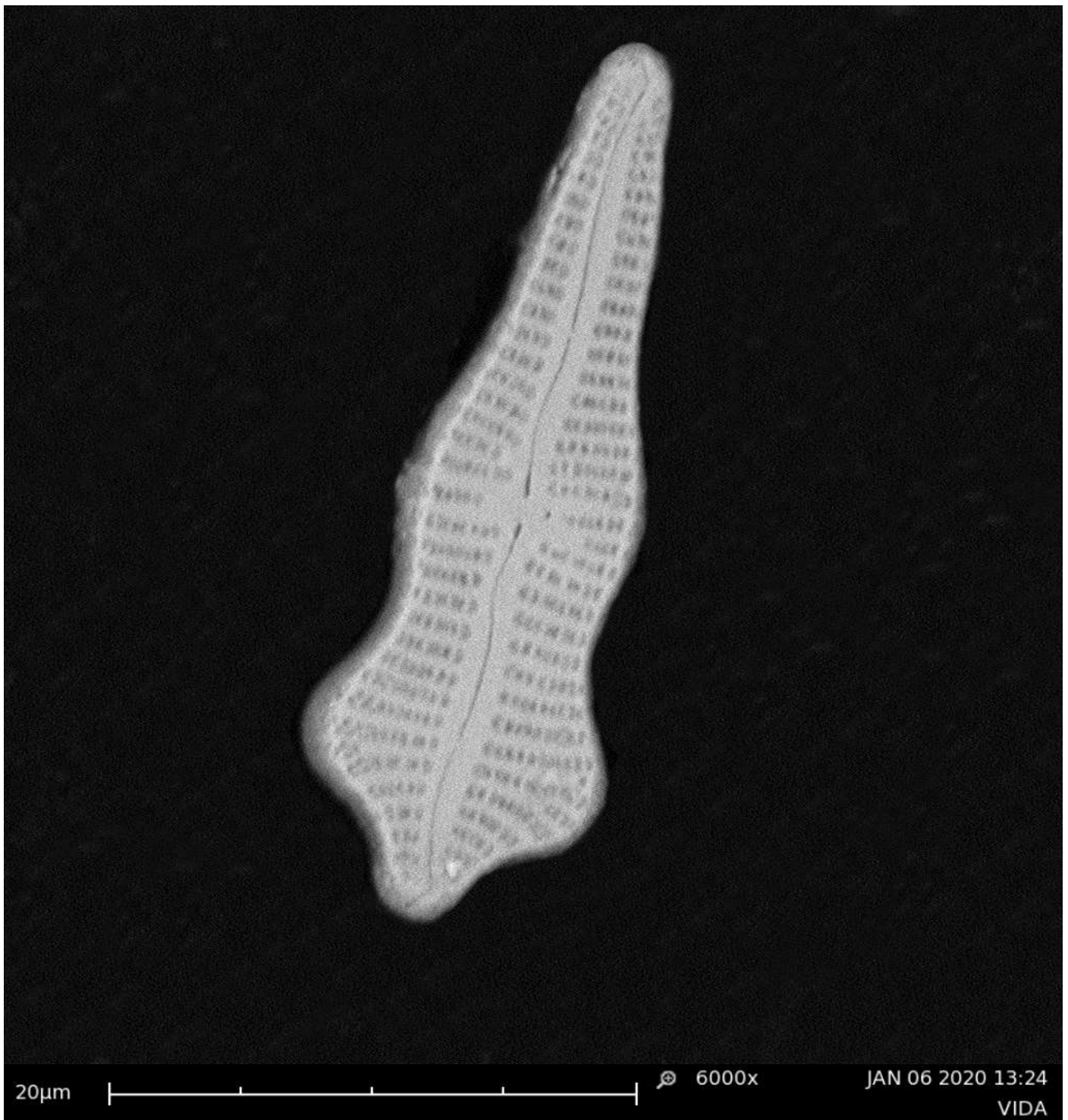
Nitzschia amphibia.

Rod *Nitzschia* má až několik set druhů. Raphe (i když na snímku není vidět) se táhne na jedné straně valvy. Upozorňují na to odlišné areoly. Na obou valvách je raphe vždy na opačné straně. Schránky druhu *Nitzschia amphibia* byly získány ze vzorků vody z kašny na Obilním náměstí a z betonové nádrže vodního zdroje na hřbitově v Králově Poli. Naměřená konduktivita vody v kašně byla 360 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a v nádrži na hřbitově nebyla změřena. Délka schránky je 20,5 μm a výška schránky je 3,5 μm . Šířku nelze určit, protože schránku vidíme ze strany.



Achnanthisdium minutissimum.

Rod Achnanthisdium je jeden z nejvíce rozšířených. Druh Achnanthisdium minutissimum je tzv. druhový komplex. Zdánlivě se jedná o jeden druh s širokými ekologickými nároky, ale ve skutečnosti se jedná o celou řadu druhů, které mají zcela určité nároky. Nedokážeme je však od sebe morfologicky rozlišit. Jedná se o nárůstový druh, který se přichytává k podkladu slizem. Je to první kolonizátor. Délka větší schránky je 22 µm, délka menší schránky je 17 µm. Šířka schránek je 3,2 µm. Raphe je pouze na jedné valvě (tzv. monoraphidní frustuly).



Gomphonema coronatum.

Rod Gomphonema žije přichycený na kamenech pomocí slizových stopek. Některé z druhů tvoří opět druhový komplex. Strie jsou tvořeny jednoduchou řadou areol. V centrální části se obvykle nachází tzv. stigma. Raphe je na obou valvách. Daný druh Gomphonema coronatum byl získán ze vzorku vody z umělého jezírka na Kraví hoře. Naměřená konduktivita vody v jezírku byla 340 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Délka schránky je 34 μm a šířka schránky je 11,5 μm (v nejširším místě).



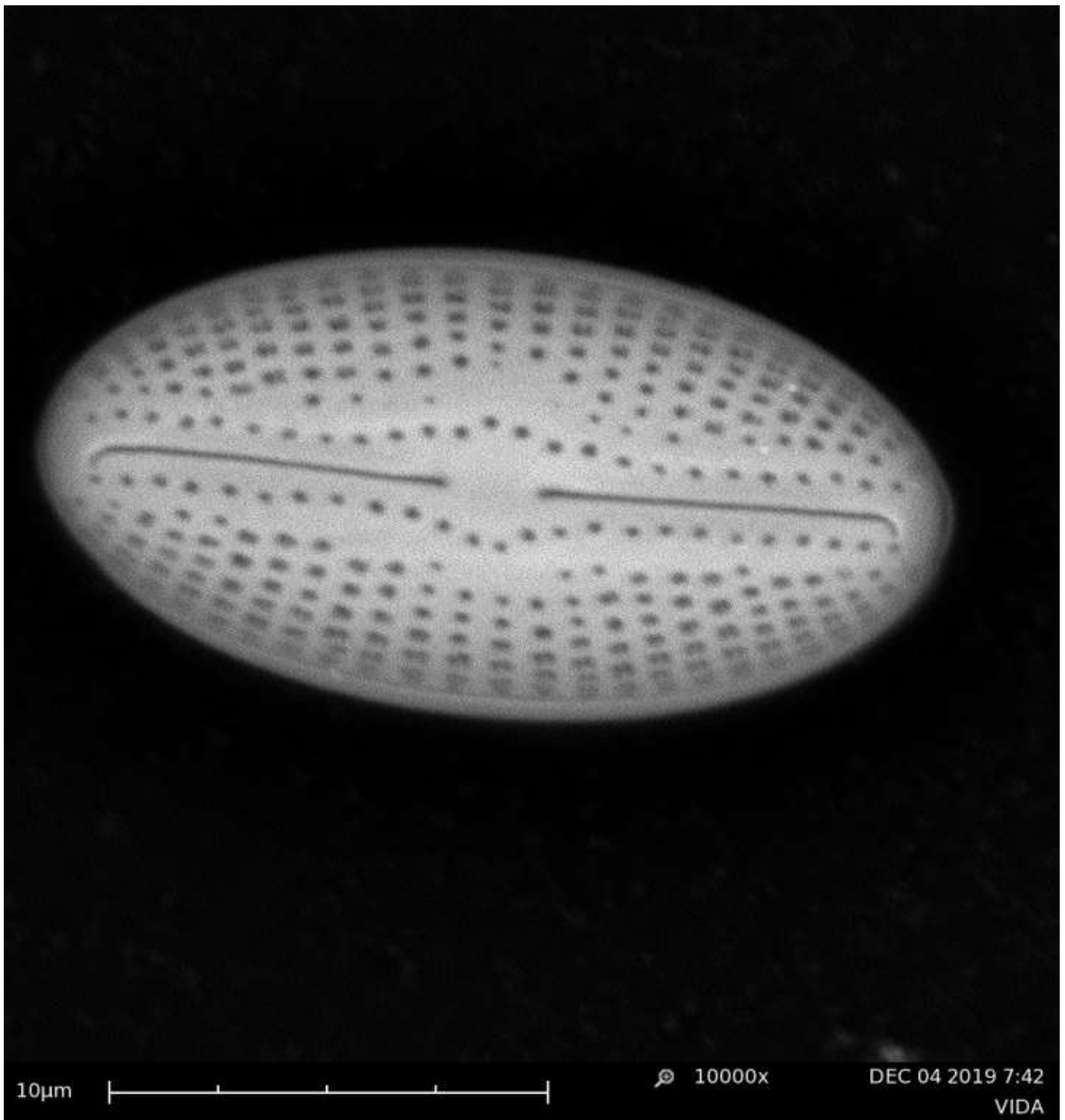
Amphora pediculus.

Rod Amphora patří mezi tzv. biraphidní rozsivky, což znamená, že raphe je na obou valvách. Na snímku je raphe přímá, k vnějšímu konci zahnutá směrem k hřbetní straně. Areoly jsou velmi zřetelné, kruhové až čárkovité. Daný druh Amphora pediculus byl získán ze vzorků vody z betonové nádrže na hřbitově v Králově poli a z pramene ve Wilsonově lese (konduktivita 980 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Délka schránky je 15,6 μm a šířka jedné schránky je 3,2 μm .



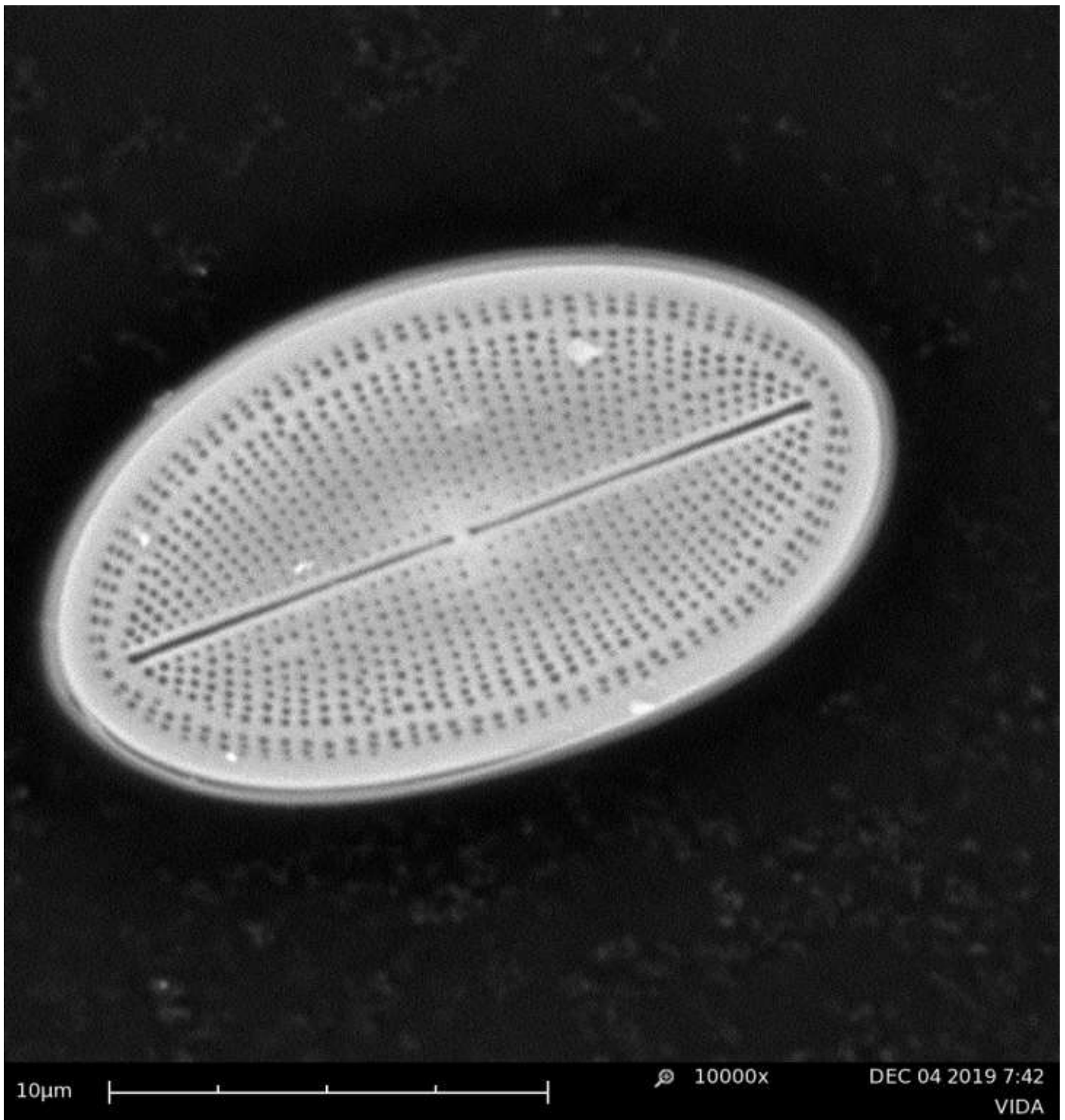
Planothidium lanceolatum.

Rod *Planothidium* patří mezi monoraphidní rozsivky (raphe je pouze na jedné valvě). Na snímku je vidět, že strie jsou tvořeny více řadami areol. Na valvě bez raphe (viz snímek) je v centrální části ploška bez strií. Na vnitřní straně této valvy je v těchto místech sníženina zvaná kapuce. Druh *Planothidium lanceolatum* je rovněž druhový komplex. Schránka tohoto druhu byla získána ze vzorku vody ze studánky Za nádražím v Králově Poli (konduktivita 1750 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Délka schránky je 19 μm a šířka schránky je 6 μm .



Diploneis fontanella.

Rod *Diploneis* tvoří především mořské druhy, schránky jsou penátní a mají raphe na obou valvách. Sladkovodních druhů je naopak malý počet. Druh *Diploneis fontanella* byl popsán poprvé v roce 2004 v jezeře v Mongolsku. Schránku na našem obrázku jsme získali ze vzorku vody ze studánky Za nádražím v Králově Poli, která obsahuje hodně solí (konduktivita 1750 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Délka schránky je 23,7 μm a šířka schránky je 11,5 μm .



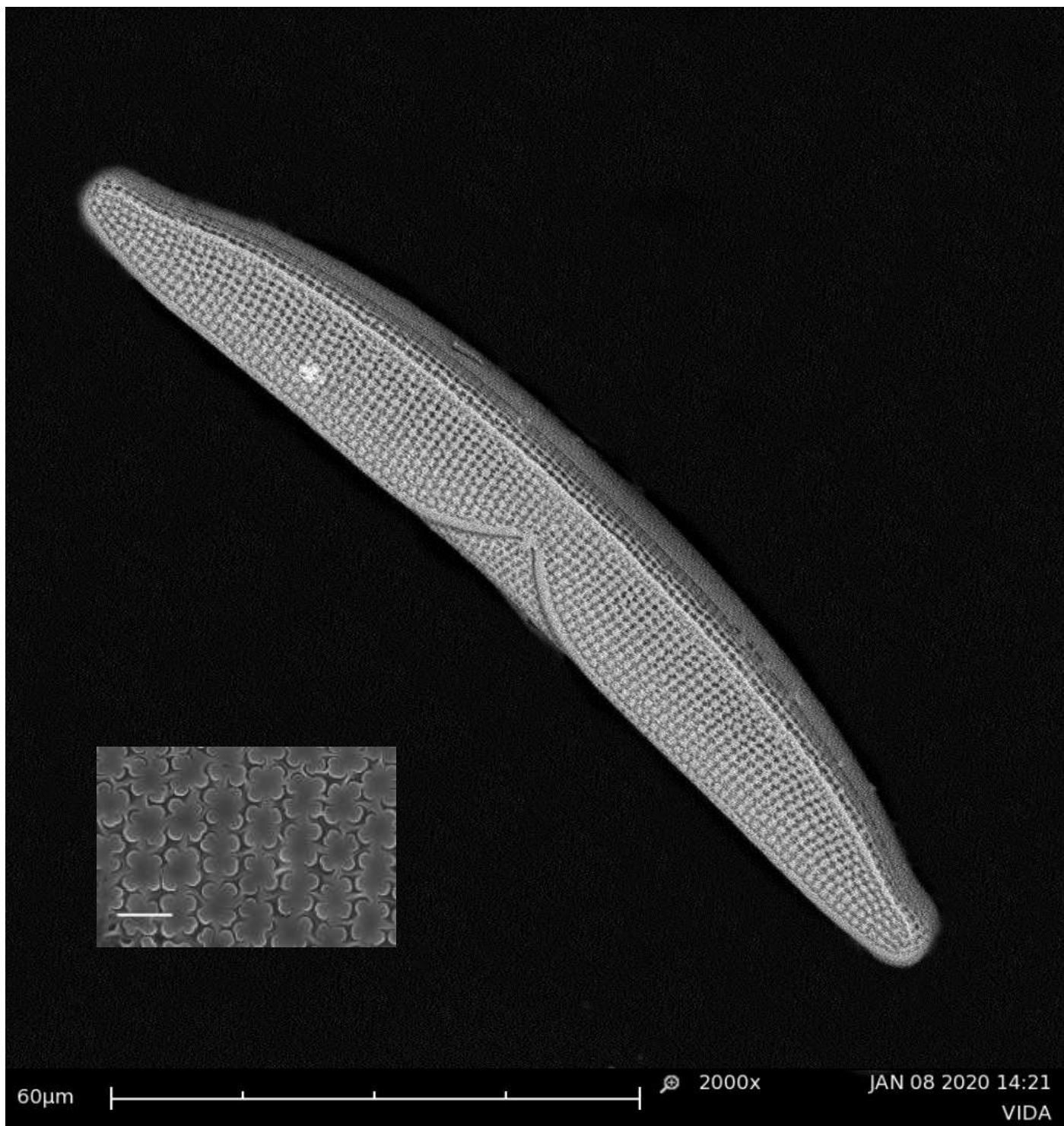
Cocconeis placentula.

Pro rod *Cocconeis* je charakteristické, že se přichytává slizem celou plochou valvy, která má raphe (jde o monoraphidní rod). Proto se organismy nepohybují. Druh *Cocconeis placentula* žije v mírně alkalickém prostředí. Pravděpodobně se jedná o tzv. druhový komplex. Zobrazenou schránku jsme získali ze vzorku vody ze studánky Za nádražím (konduktivita 1750 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Délka schránky je 23 μm a šířka schránky je 13 μm .



Eunotia bilunaris.

Rod *Eunotia* je planktonní, obývá kyselá voda. Druh *Eunotia bilunaris* tvoří druhový komplex. Bylo zjištěno, že mezi tímto druhem ze Skotska a z Austrálie je až 20% genetická odlišnost (což už převyšuje odlišnost druhovou). Schránky daného druhu se podařilo získat ze vzorků vody z jezírka v kartouze v Králově Poli (konduktivita 119 $\mu\text{S}/\text{cm}$) a z jezírka v Lužánkách (konduktivita 1056 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Délka schránky je 45 μm a šířka schránky je odhadem 4 μm .



Epithemia adnata.

Rod *Epithemia* má raphe na břišní straně schránky, uprostřed se obě části stácejí ke hřbetní straně. Buňky žijí často epifyticky na ponořených částech rostlin. Druh *Epithemia adnata* žije často v symbióze s cyanobakterií, která váže dusík. Schránky daného rodu byly získány ze vzorků vody z jezírka v kartouze v Králově Poli (kondukt. 119 $\mu\text{S}/\text{cm}$) a z jezírka na Kraví hoře (konduktivita 340 $\mu\text{S}/\text{cm}$). V obou případech byly ve vzorcích vlákna zelených řas. Délka schránky je 130 μm a šířka schránky je 13 μm . Areoly nejsou jednoduché, ale tvoří složitou mozaiku (viz malý obr.).