Divisio: BACILLARIOPHYTA – silikatne alge

Classis: CENTROPHYCEAE

Ordo: BIDDULPHIALES

Chaetoceros sp.
Bacteriastrum sp.
Biddulphia sp.

Ordo: COSCINODISCALES

Coscinodiscus sp.

Classis: PENNATOPHYCEAE

Ordo: ARAPHALES

Tabellaria sp.
Synedra sp.

Ordo: MONORAPHALES

Cocconeis sp.

Ordo: DIRAPHALES

Pleurosigma sp.
Cymbella sp.
Gomphonema sp.

Ordo: AULONORAPHALES

Epithemia sp.
Cymatopleura sp.

Šta su silikatne alge?

Silikatne alge (Diatomeae) se svojoj građom jasno razlikuju od algi drugih razdjela. Njihove ćelije su obavijene **silikatnim pancirom** koji se sastoji iz 2 dijela koji se preklapaju kao poklopac i kutija. Veći dio (odgovara poklopcu) se označava kao **epiteka**, a manji (odgovara kutiji) kao **hipoteka**. Obije teke sastoje se iz **valve** i **pleure** (pojasa). Valva epiteke označava se kao epivalva, dok se valva hipoteke označava kao hipovalva. Izgled pancira alge zavisi od toga da li se posmatra sa valvalne (odozgo ili odozdo) ili pleuralne (bočne) strane. Pancir je perforiran **porama** koje su otvorene na oba kraja, i **areolama** koje su sa jedne ili obje strane prevučene silikatnom opnom na kojoj se uočava jedan krupan i veći broj manjih otvora. Ove perforacije na panciru poređane su u nizovima koji se označavaju kao **transapikalne pruge**. Na panciru većine algi nalazi se i uzdužni šav - **rafa**, koji služi za razmjenu materija i kretanje algi.

Koji su tipovi morfološke organizacije zastupljeni?

Ovo su jednoćelijske ili kolonijalne alge. Kolonije su po tipu otvorene a po izgledu jako raznolike: npr. lepezaste, vrpčaste, trakaste, zvjezdaste, drvolike. Kako jednoćelijski oblici, tako i kolonije, mikroskopskih su veličina. Ćelije u kolonijama su povezane izraštajima u obliku bodlji, zubaca ili spojene **galertom**. Izlučena galerta (koja je svojstvena velikom broju vrsta) može imati oblik drške, postolja ili nekog tijela nepravilnog oblika.

Predstavnici

1) Klasa Centrophyceae

Centrične silikatne alge su jednoćelijske ili kolonijalne sa pancirom koji je po obliku cilindričan, sočivast ili prizmatičan. Alge ove klase imaju kružnu, eliptičnu ili poligonalnu valvu koja je **radijalno simetrična**. Areole su na valvi raspoređene u radijalnim, spiralnim i tangencijalnim redovima, ili bez pravilnog rasporeda. Ove vrste **nemaju rafu**. Većina algi iz ove klase su morske.

Chaetoceros vrste su kolonijalne alge sa ćelijama raspoređenim u jednom nizu (na preparatima vidljiv sa pleuralne strane). Sa krajeva eliptičnih valvi polaze po dva duga izraštaja kojima se dvije susjedne ćelije spajaju u kolone. Ovi izraštaji povećavaju trenje kroz vodu a time održavanje u planktonu. Najvećim dijelom su marinske (ovo je najobimniji rod marinskih planktonskih dijatomeja), svega nekoliko vrsta živi u slatkim vodama.

Bacteriastrum vrste imaju okrugle valve sa dugim nastavcima koji su raspoređeni radijalno, po obodu valve. Uloga im povećanje trenja i lakše održavanje u vodenoj masi (isto kao kod *Chaetoceros* vrsta). Nastavcima se ćelije povezuju u končaste kolonije koje su vidljive sa pleuralne strane. Ovi nastavci javljaju se kao jednostavni ili granati (bifurkatni), a veoma mali broj vrsta živi solitarno, kao pojedinačne ćelije koje se nikada ne udružuju u kolonije (takva je npr. vrsta *B. solitarium*). Široko su rasprostranjene, marinske, planktonske vrste.

Biddulphia vrste imaju prizmatičan ili cilindričan pancir sa izraženim rogolikim izraštajima čija je uloga povezivanje jedinki. Jedinke se pomoću ovih izraštaja spajaju u nizove i tada su oku posmatrača okrenute njihove pleuralne strane. Stanovnice su bentosa i planktona mora i okeana, a među poznatijim je *B. pulchella*. Značajan broj vrsta je poznat samo u fosilnom stanju, a dobar dio je novijim taksonomskim kriterijumima izdvojen iz ovog roda (*B. mobiliensis* kao sinonim za *Trieres m.*).

Coscinodiscus rodu pripadaju jednoćelijske vrste niskocilindričnog pancira. Valva je okrugla i u njenom zidu se nalazi ornamentacija nalik na pčelinje saće (rozeta areola različitih oblika), iako postoje vrste sa diskoidalnim ili klinastim valvama. Najveći broj živi u morima i vode planktonski način života. Solitarne su vrste i široko su rasprostranjene.

2) Klasa Pennatophyceae

Penatne silikatne alge su jednoćelijski ili kolonijalni organizmi čiji je pancir bilateralno simetričan. Imaju manje ili više izdužene valve koje su po izgledu lancetaste, eliptične ili bocaste. Kod većine predstavnika prisutna je jedna ili dvije rafe. Transapikalne pruge prekidaju se na srednjoj liniji ćelije i tu se formira prazno polje koje je u centru ćelije prošireno i označava se kao **centralno polje**, dok je u ostalom dijelu ćelije u vidu uzane, srednje linije i označava se kao **aksijalno polje**. Kao osnovni kriterijum za klasifikovanje ovih algi uzima se prisutnost, razvijenost, veličina i građa rafe. Većinom su dio bentosa ili epifite na krupnim algama i vodenim biljkama, rijetko planktonske vrste.

- Kod predstavnika reda **Araphales** rafa je i dalje odsutna, a postoje samo transapikalne pruge. Aroele se nekad smjenjuju sa rebrima. Srednja linija je najčešće uska kao nit

Tabellaria rod obuhvata vrste bentosnih i planktonskih slatkovodnih algi. Ćelije su sjedinjene u trakaste kolonije ili grade lančaste, cik-cak kolonije u kojima se jedinke dodiruju vršnim ivicama. Valva je u nivou centralnog polja proširena, zatim se sužava i ponovo širi na krajevima. Linearna je ili eliptična. Na pleuralnoj strani se zapažaju međupojasevi koji uvećavaju unutrašnju površinu ćelije (od njih prema unutrašnjosti polaze poprečno usmjerene septe) i daju čvrstinu pancira. Među poznatijim vrstama je *T. flocculosa* koja naseljava tresave.

Synedra vrste imaju polimorfne valve iako najčešće štapićastog oblika (izdužene i veoma uske). Široko su rasprostranjene u slatkim i slanim vodama. Jednoćelijski su organizmi ili se udružuju gradeći lepezaste kolonije pričvršćene za supstrat. Bentosne su vrste (često kao epifite), veoma rijetko su dio plantona. Jedna od najčešćih slatkovodnih vrsta je *Synedra ulna*.

- Kod predstavnika reda **Monoraphales** prisutna je jedna rafa (pukotinasta rafa, *tomorafa*) i uvijek je na hipovalvi. Ovo su jednoćelijski organizmi, iako ima vrsta koje grade trakaste kolonije. Valva je linearna ili široko eliptična. Pancir im je prav ili malo ugnut. Dok se na hipovalvi javlja rafa, na epivalvi je jasno uočljivo glatko osovinsko polje ili srednja linija. Na obijema valvama se uočavaju rebra između kojih se nižu areole. Ove alge se za podlogu pričvršćuju hipovalvom ili pihtijastom masom koju izlučuju u vidu drške (sesilni su organizmi). Nastanjuju kao slatko tako i slane vode.

Cocconeis vrste su epifitske alge (žive na vodenim biljkama ili krupnim makroskopskim algama) koja se hipovalvom kače na supstrat. Valva je širokoeliptična, hipovalva je malo ugnuta dok je epivalva ispupčena. Sadrži jednu rafu (na hipovalvalnoj strani), a na epivalvi se zapažaju transapikalne pruge. Rod objedinjuje oko 50 vrsta rasprostranjenih u morskoj i slatkoj vodi. Jednoćelijski su organizmi.

- Kod predstavnika reda **Diraphales** prisutne su dvije rafe, po jedna na epivalvi i hipovalvi (također pukotinaste). U građi valvalnih zidova razlikuju se transapikalne (poprečne) pruge, rebra i areole u nizovima. Jednoćelijske su, rjeđe kolonijalne, pokretne vrste. Većina penatnih algi pripada ovom redu.

Pleurosigma vrste imaju izduženu valvu koja je na krajevima sužena i savijena u vidu latiničnog slova S. Na panciru se nalaze kose pruge koje se ukrštaju pod pravim uglom. Dio su bentosa slanih i brakičnih voda. Poznato je oko 40 vrsta, *P. angulatum* je jedna od poznatijih.

Vrste roda ***Cymbella*** najčešće naseljavaju dna slatkovodnih biotopa, a također su česte na potopljenim predmetima ili vodenim biljkama (kao epifite). Za supstrat se mogu privremeno pričvrstiti galertnim drškama koje same izlučuju (kasnijim odvajanjem od podloge nastavljaju kretanje) a može se i po više njih naći u sluzavom, zajedničkom omotaču. Imaju valve polumjesečastog oblika na kojima se razlikuje ulegnuta trbušna (ventralna) i ispupčena leđna strana (dorzalna). Rafa je asimetrično postavljena, bliže ventralnoj strani. Rod broji oko 100 vrsta, *C. lanceolata* je česta na potopljenim predmetima u potocima.

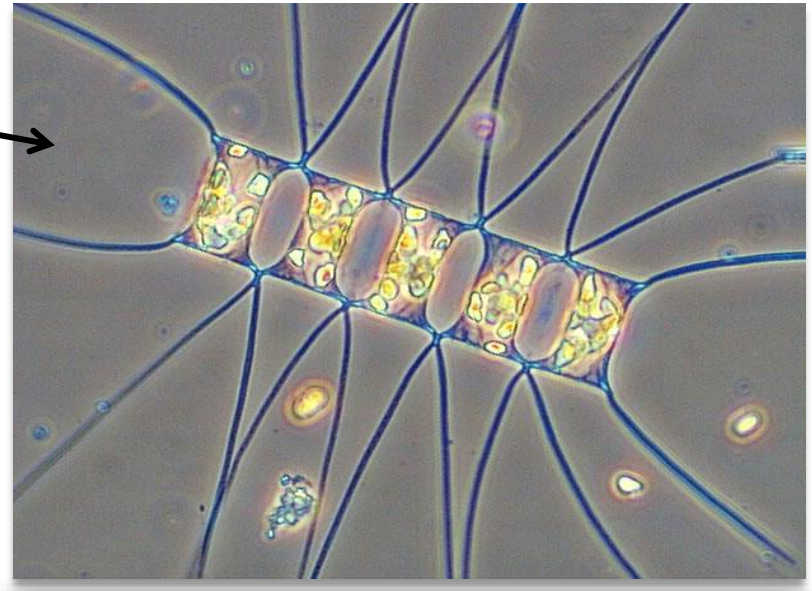
Gomphonema rod čine jednoćelijske ili kolonijalne alge. Kod kolonijalnih oblika, najčešće su u pitanju drvolike, razgranate kolonije u kojima su jedinke povezane galertnim drškama. S obzirom da su kolonijalne vrste uglavnom epifite, ovakav oblik kolonija im omogućava da se izdignu nad podlogom i dospiju u povoljnije svjetlosne uslove. Valva je simetrična po uzdužnoj a asimetrična po poprečnoj osi. Pleura ima trapezast oblik (ili oblik klina) i u koloniji oku posmatrača su uvijek okrenute pleuralne strane ćelija.

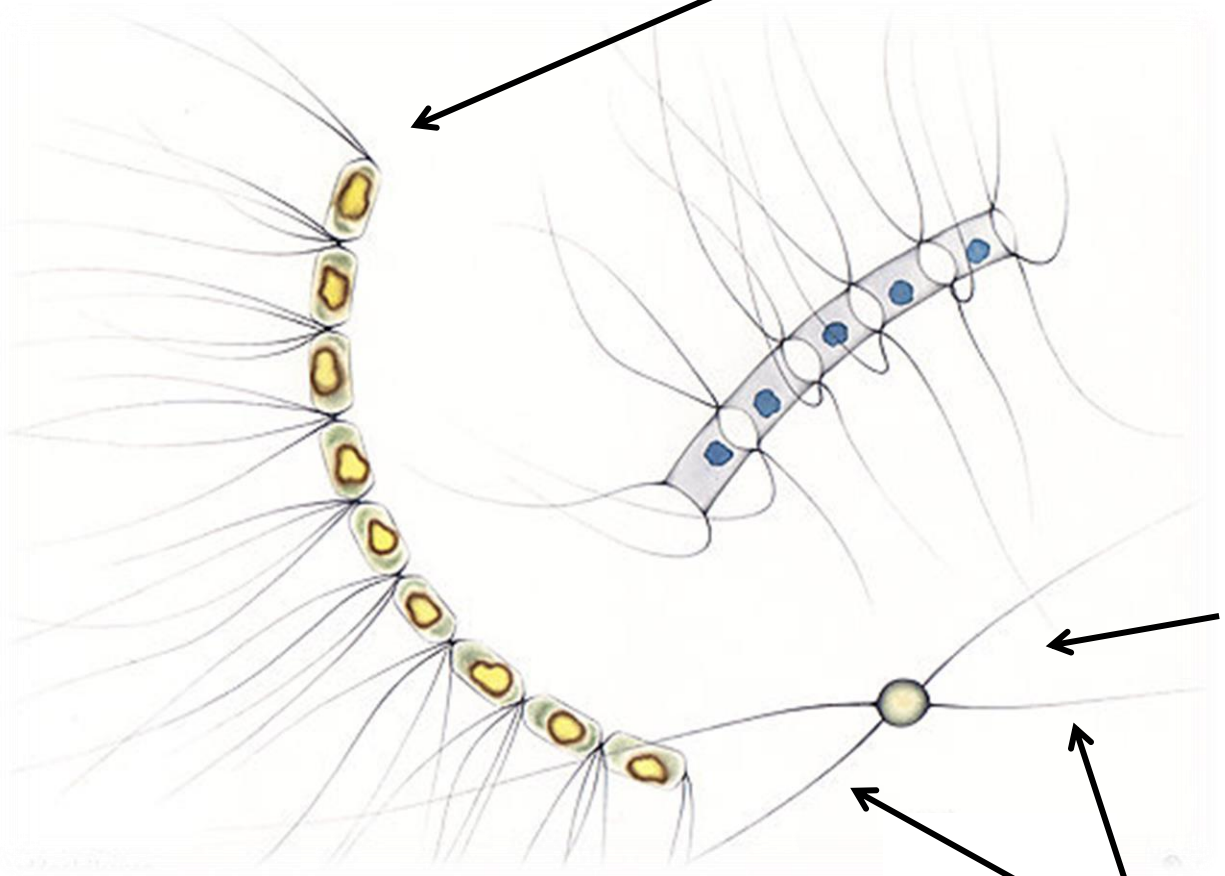
- Kod predstavnika reda **Aulonoraphales** prisutna je kanalna rafa, *aulorafa.* Jednoćelijske su, pokretne alge sa linearnim, eliptičnim, čunolikim ili okruglim valvama.

Cymatopleura vrste imaju linearne, eliptične do polukružne valve koje su istaknuto valovite odnosno specifično homogeno struktuirane: sadrže vrlo fine strije koje se savijaju u različitim pravcima. Rafa se pruža duž cijelog oboda valve kroz kanal koji je kao submarginalna linija postavljen veoma blizu ivice valvanog oboda. Solitarne su, veoma pokretljive i ne pričvršćuju se za podlogu.

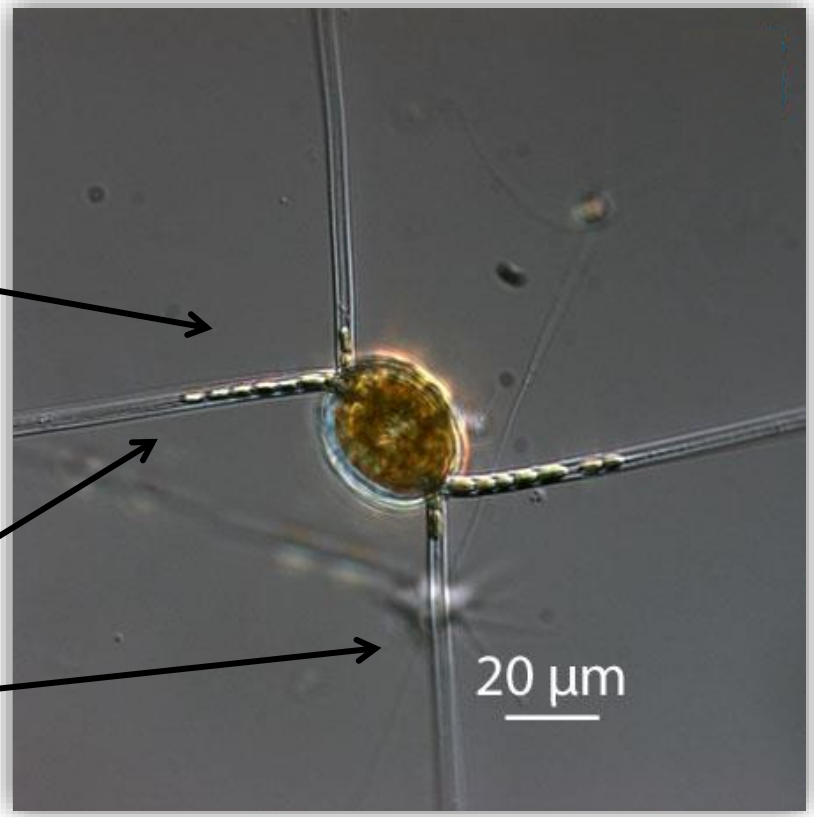
Epithemia vrste su skoro isključivo epifitske vrste. Valva je simetrična po poprečnoj a asimetrična po uzdužnoj osi. Po uzdužnoj osi valva je savijena, tako da se na tijelu alge razlikuju dorzalna i ventralna strana. Na obje valve prisutna je kanalna rafa koja je bliže krajevima postavljena uz ventralnu stranu tijela, a idući ka sredini se izdiže ka dorzalnoj strani i koljenasto prelama u središnjem dijelu valve. Na panciru su pored transapikalnih pruga prisutna i poprečna rebra (zadebljanja silicijumskog pancira).

dio kolonije u kojoj se ćelije vide sa pleuralne strane





ćelija sa valvalne strane

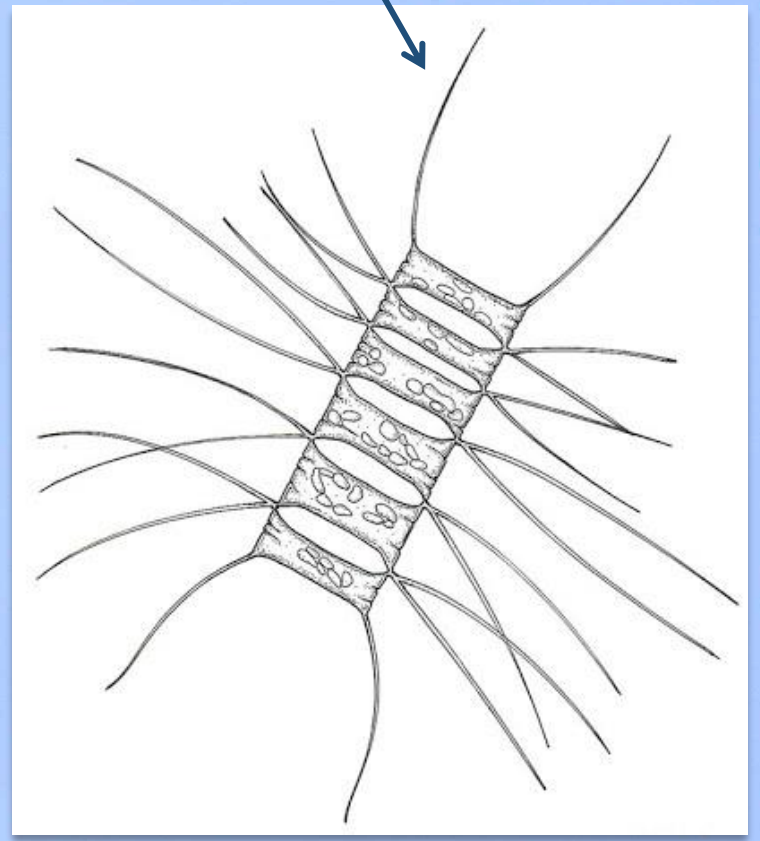


dugački izraštaji koji polaze sa krajeva valve

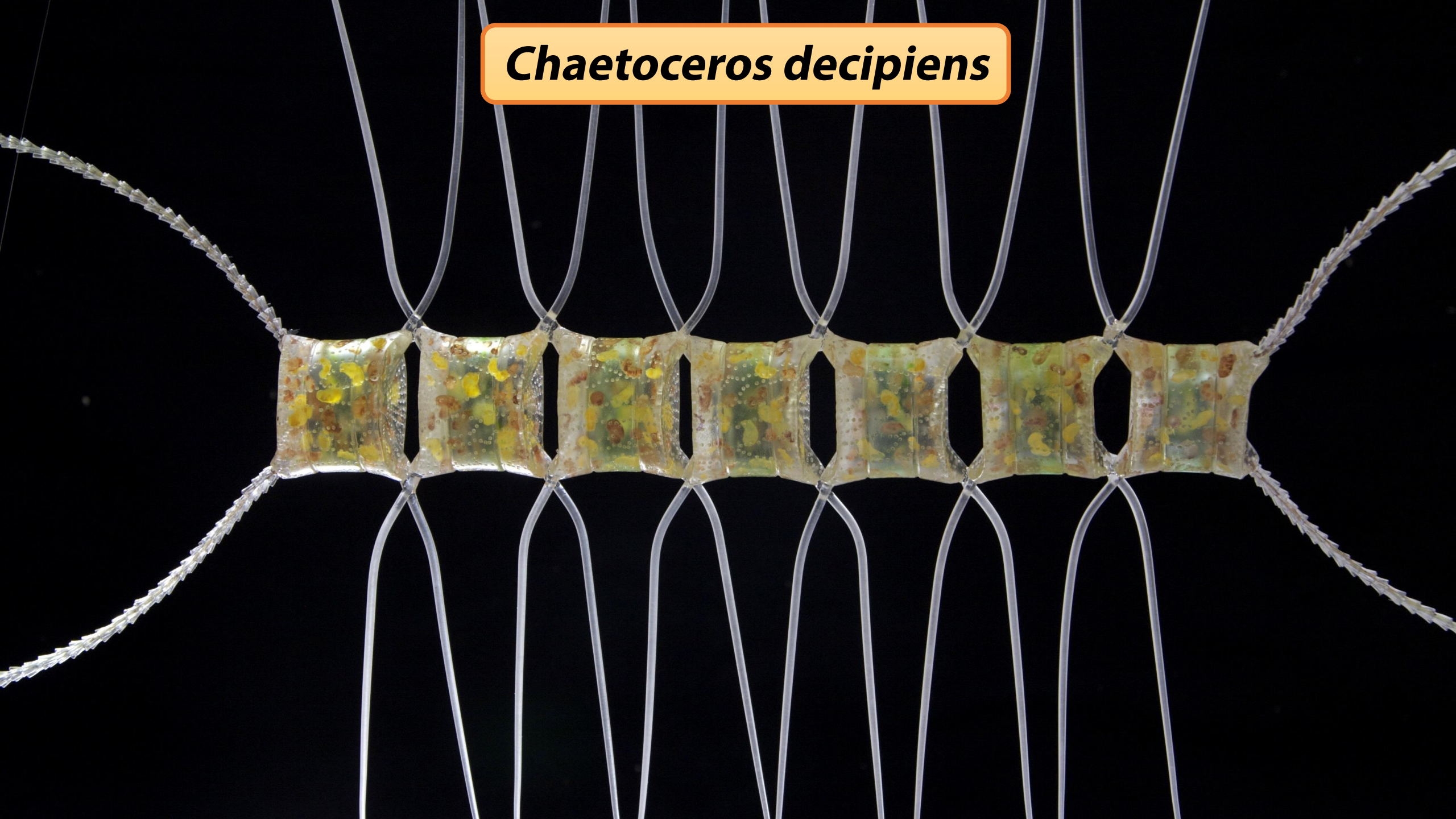
Chaetoceros spp.

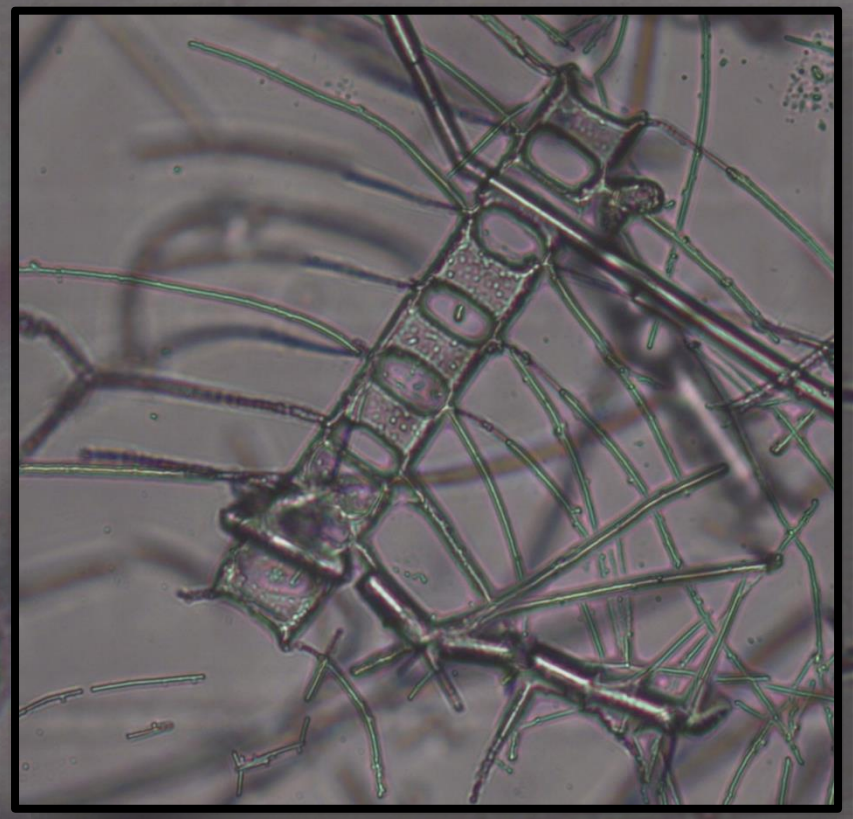
dugački izraštaji koji povećavaju trenje kroz vodu

dio kolonije u kojoj se ćelije vide sa pleuralne strane



Chaetoceros lorenzianus


Chaetoceros decipiens

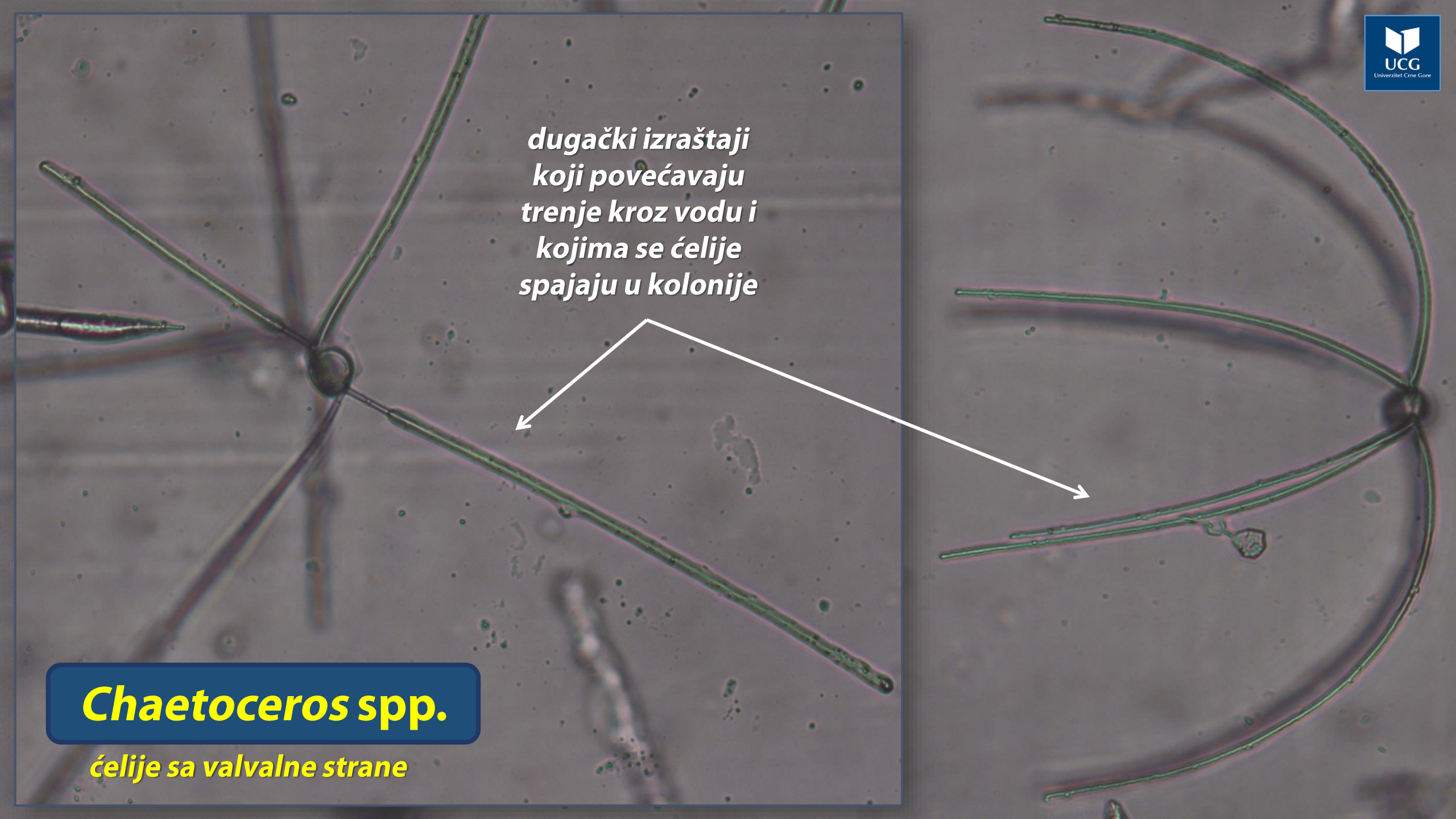


dugački izraštaji koji povećavaju trenje kroz vodu i kojima se ćelije spajaju u kolonije

ćelije u koloniji sa pleuralne strane

Chaetoceros spp.

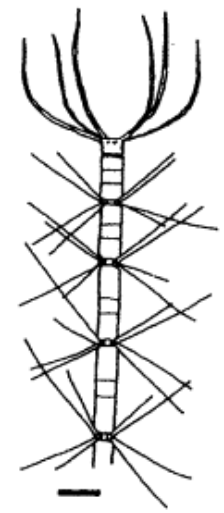
UCG
Univerzitet Crne Gore



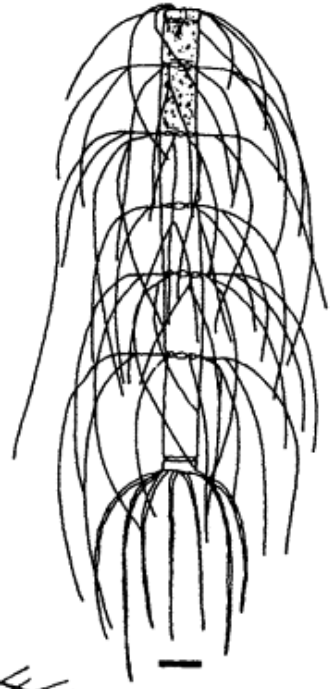
Chaetoceros spp.

ćelije sa valvalne strane

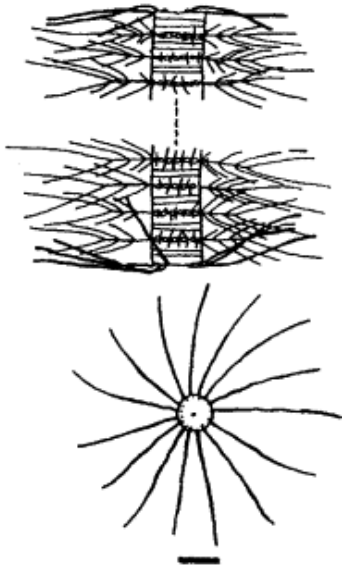
Bacteriastrum spp.



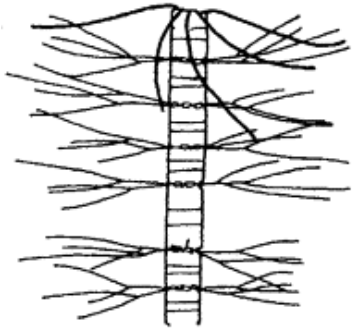
B. elongatum

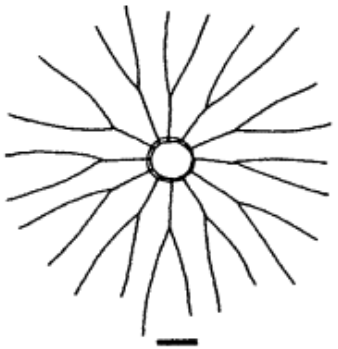


B. comosum

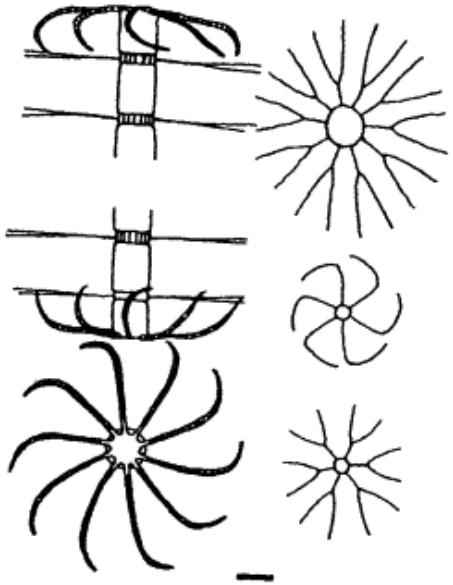


B. hyalinum



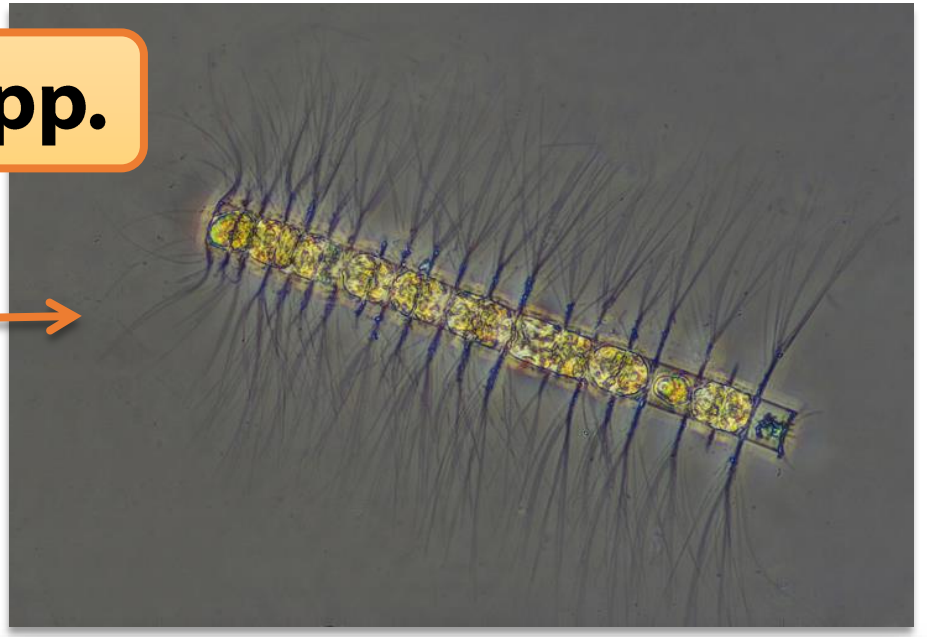


B. delicatulum



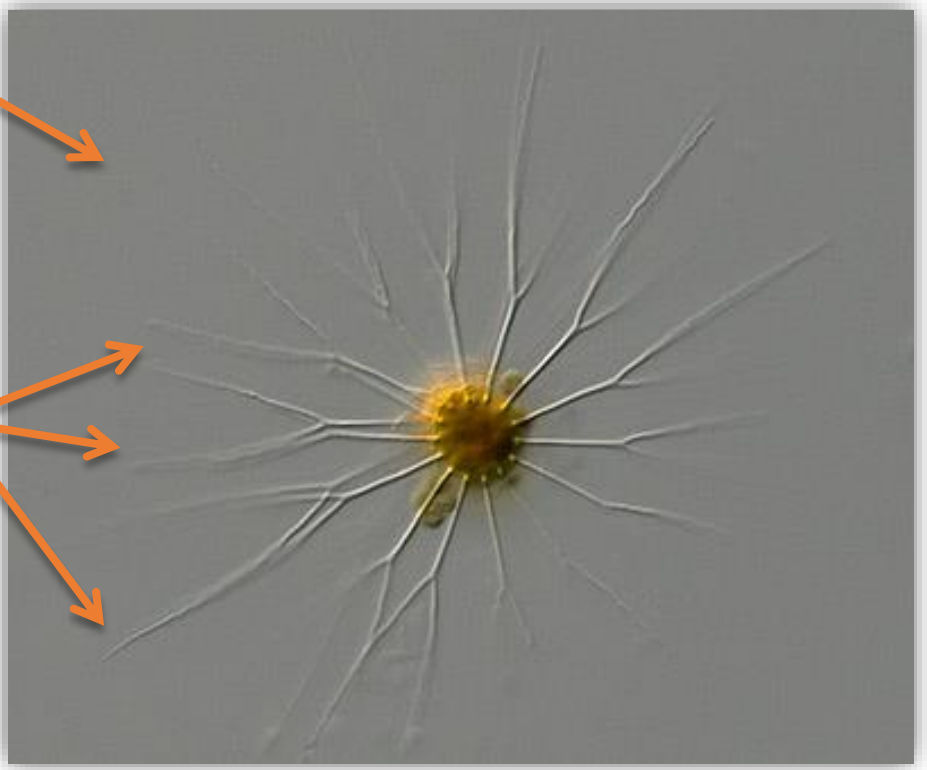
B. furcatum

izgled kolonije sa pleuralne strane
(jedinke spojene valvama)

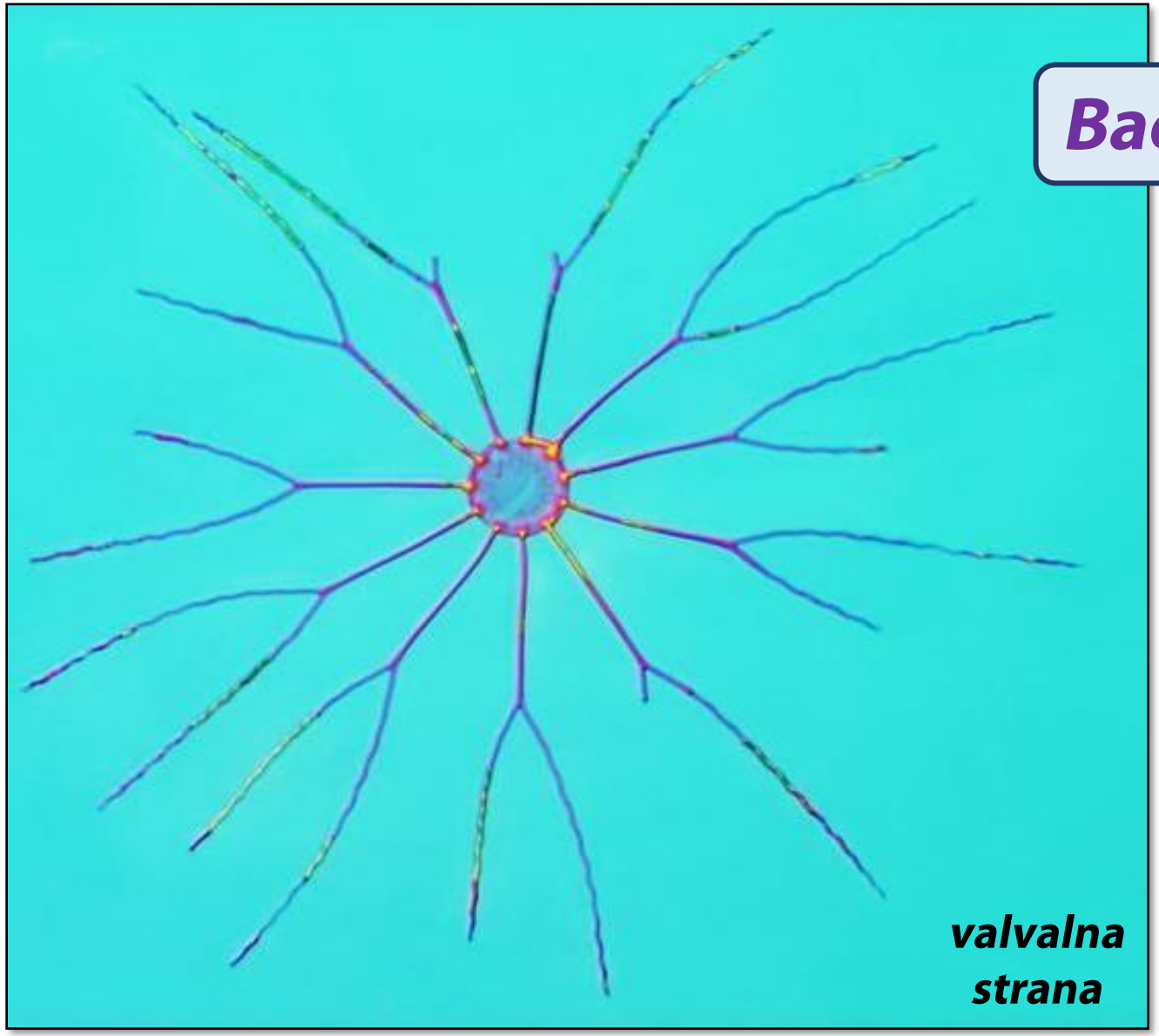


ćelija sa valvalne strane

dugački izraštaji koji polaze sa krajeva valve radijalno raspoređeni

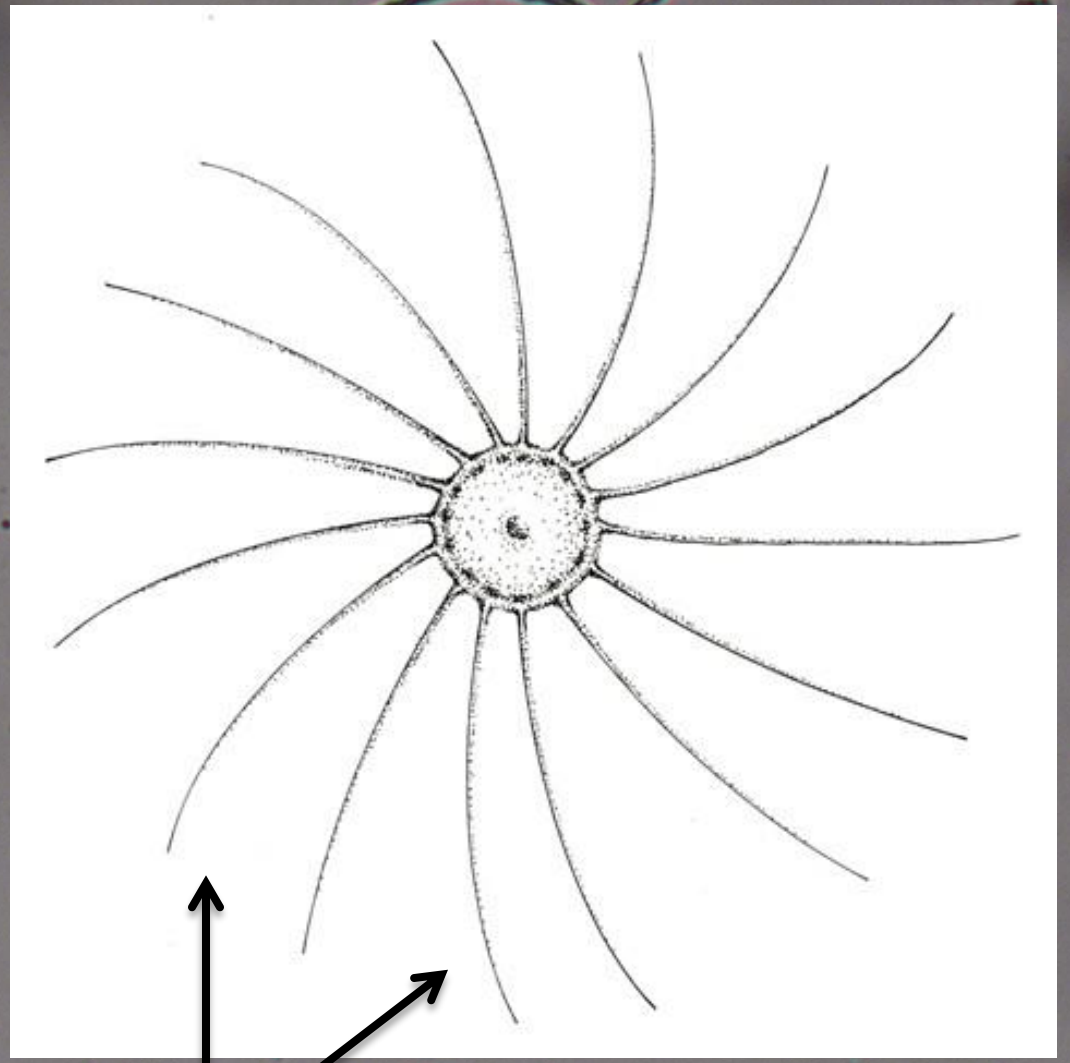


Bacteriastrum spp.



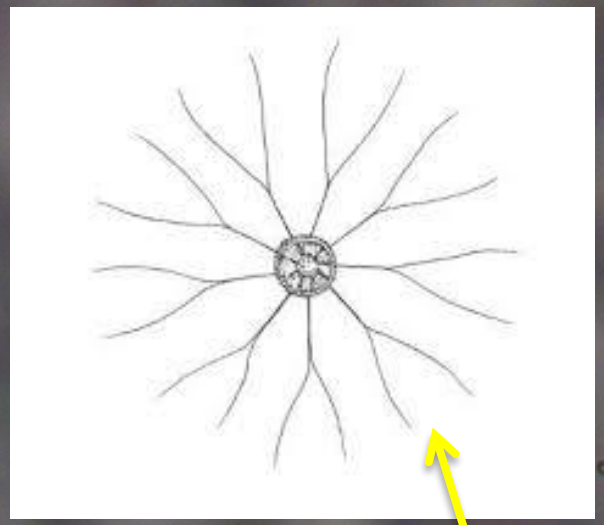
Bacteriastrum sp.

ćelija sa valvalne strane



dugački izraštaji koji polaze sa krajeva valve radijalno raspoređeni

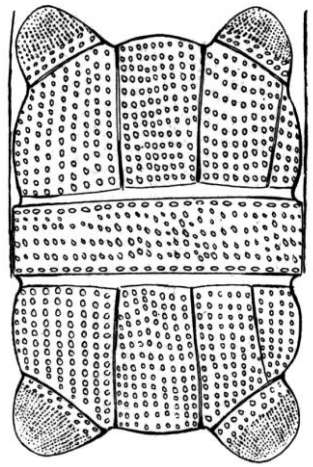
Bacteriastrum sp.

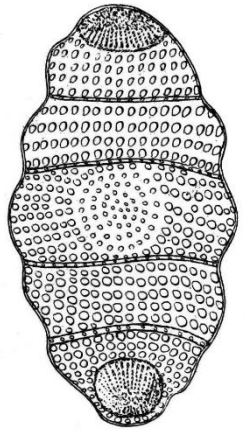


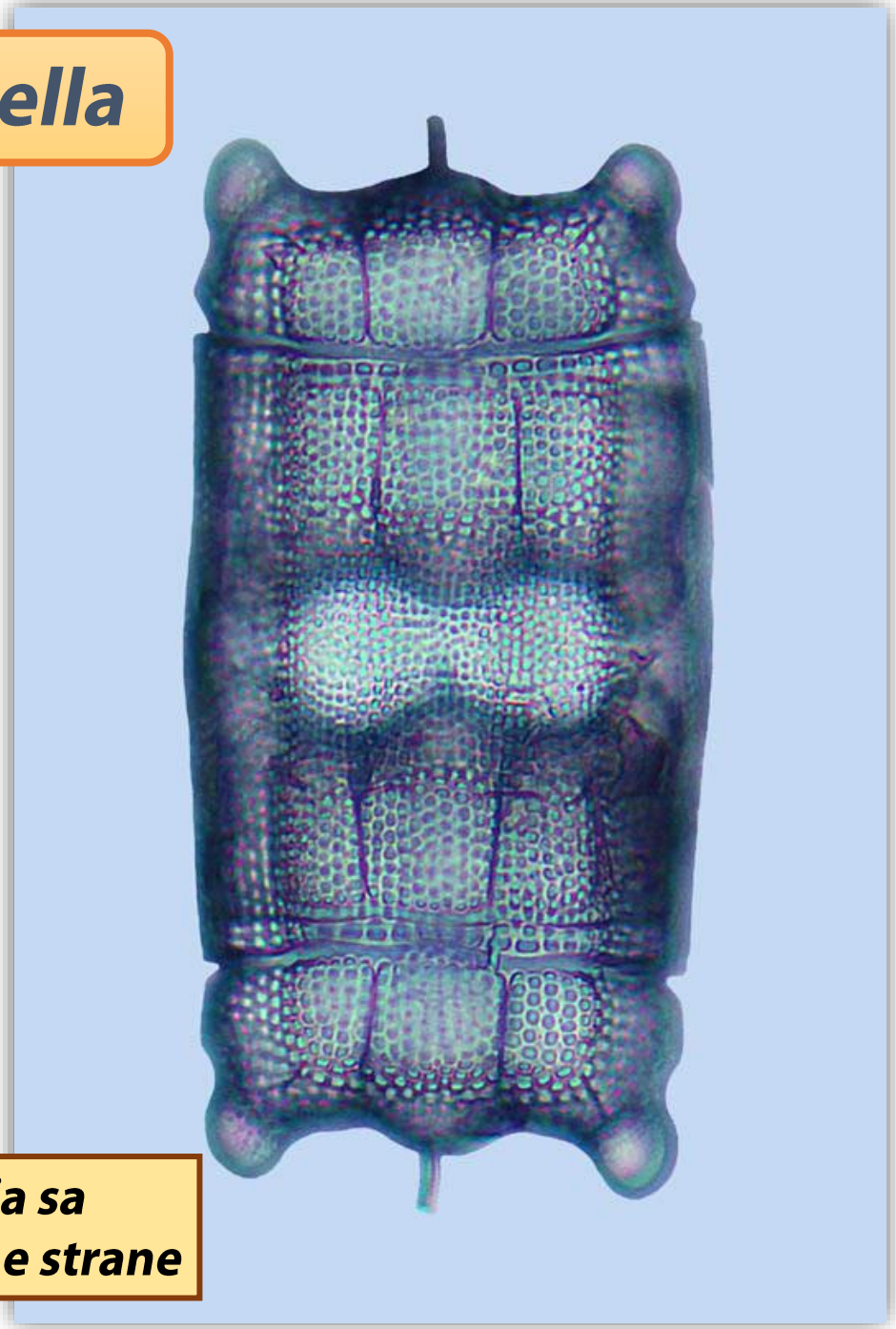
dugački izraštaji koji polaze sa krajeva valve radijalno raspoređeni

UCG
Univerzitet Crne Gore

Biddulphia pulchella







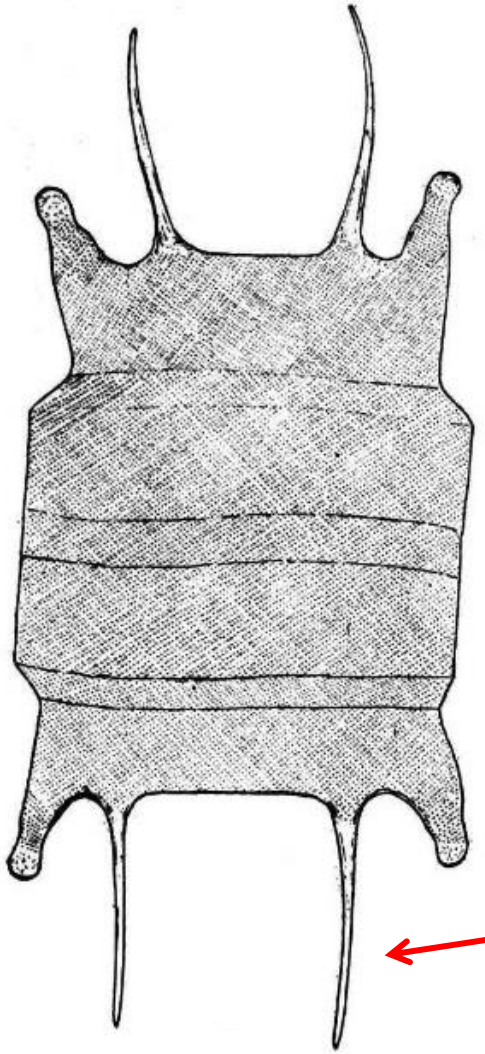
ćelija sa valvalne strane

ćelija sa pleuralne strane

Biddulphia sp.

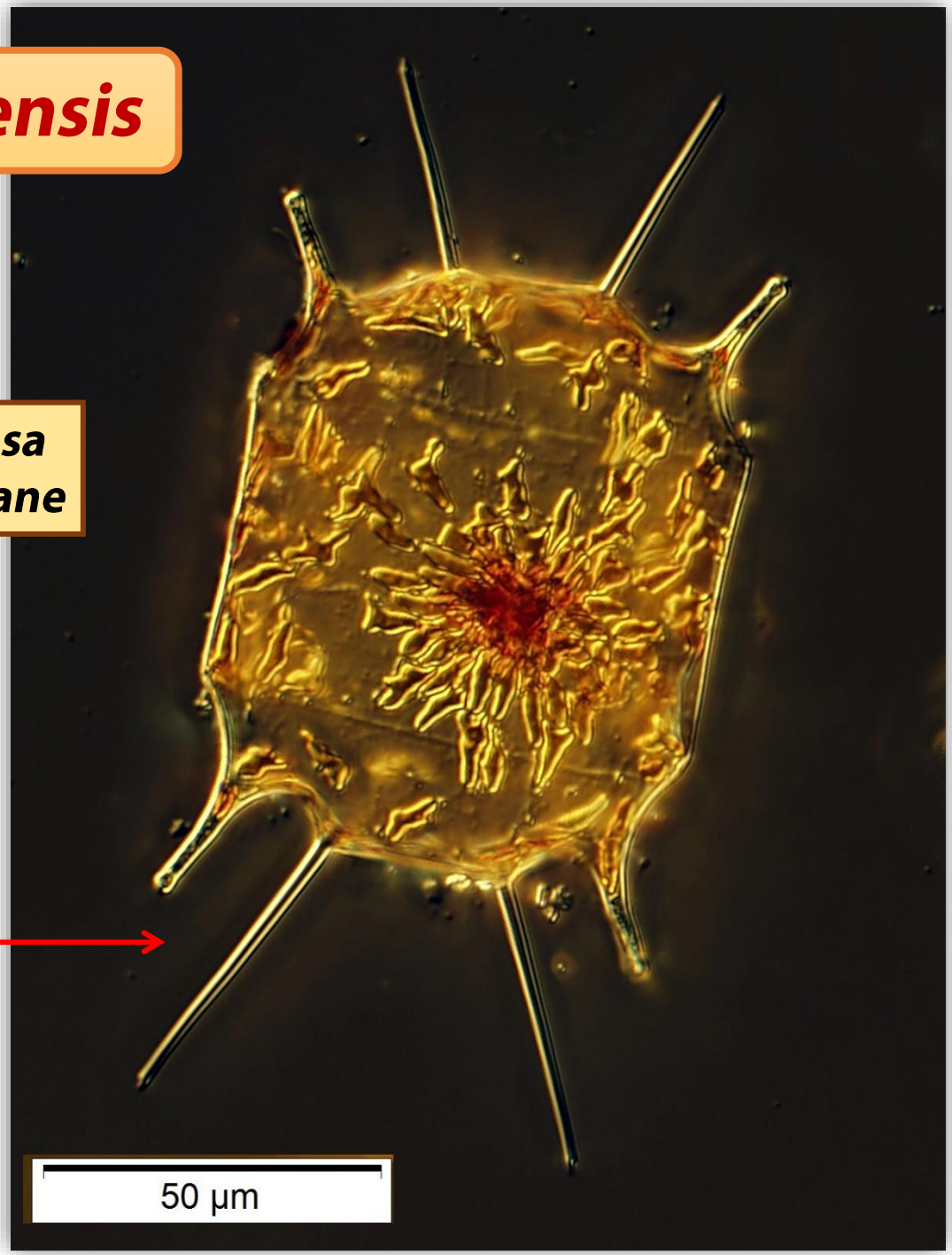
nizovi ćelija sa pleuralne strane

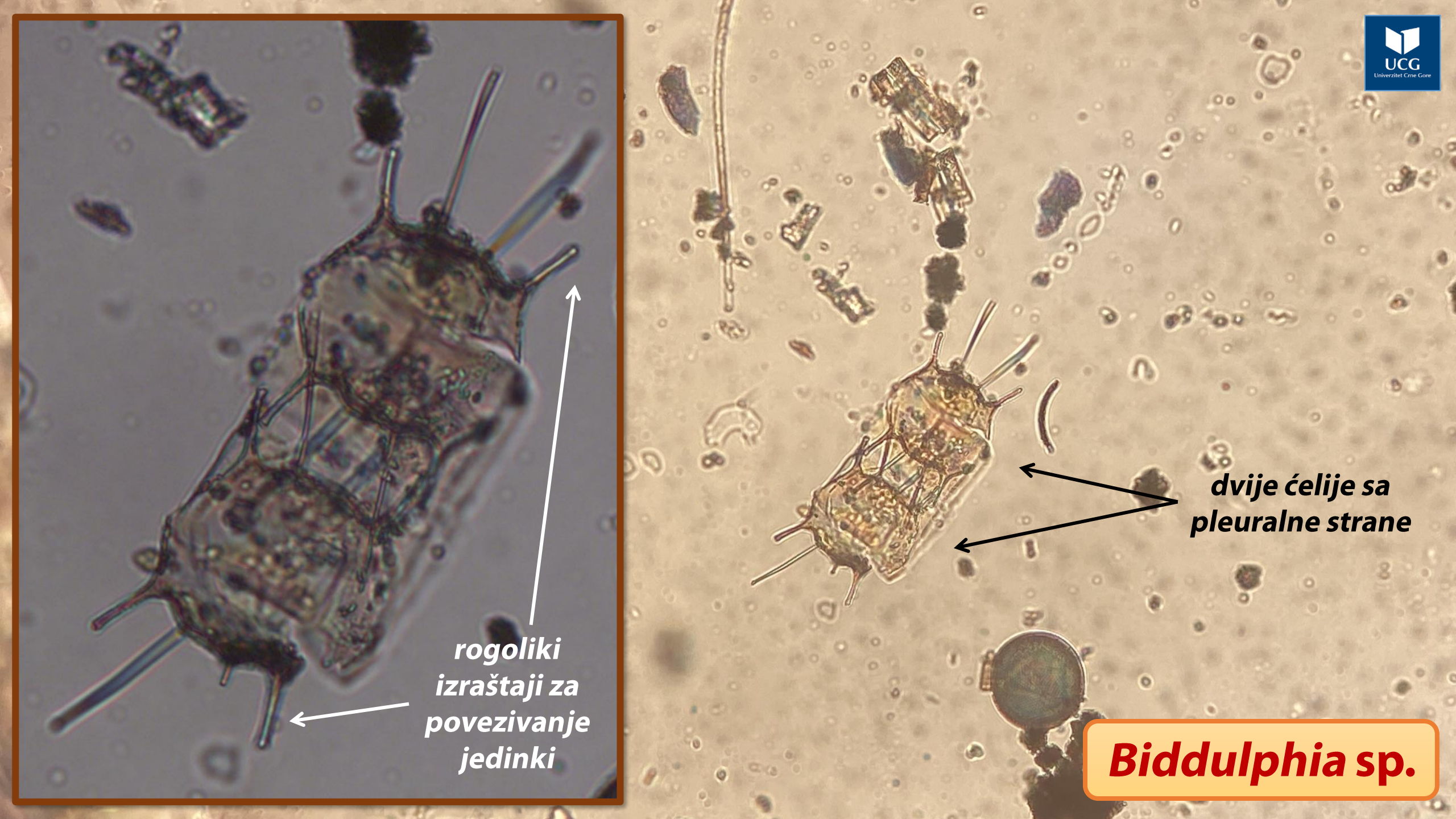
Biddulphia mobiliensis

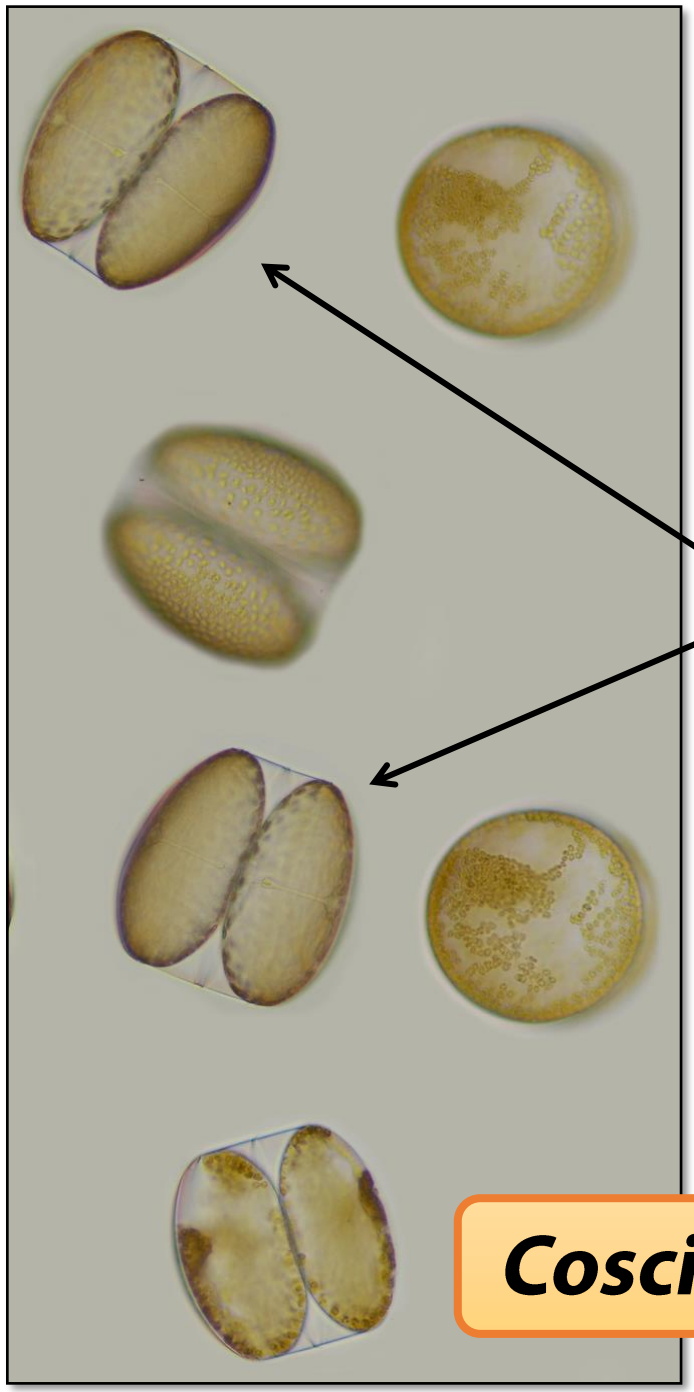


izgled ćelije sa pleuralne strane

rogoliki izraštaji za povezivanje jedinki

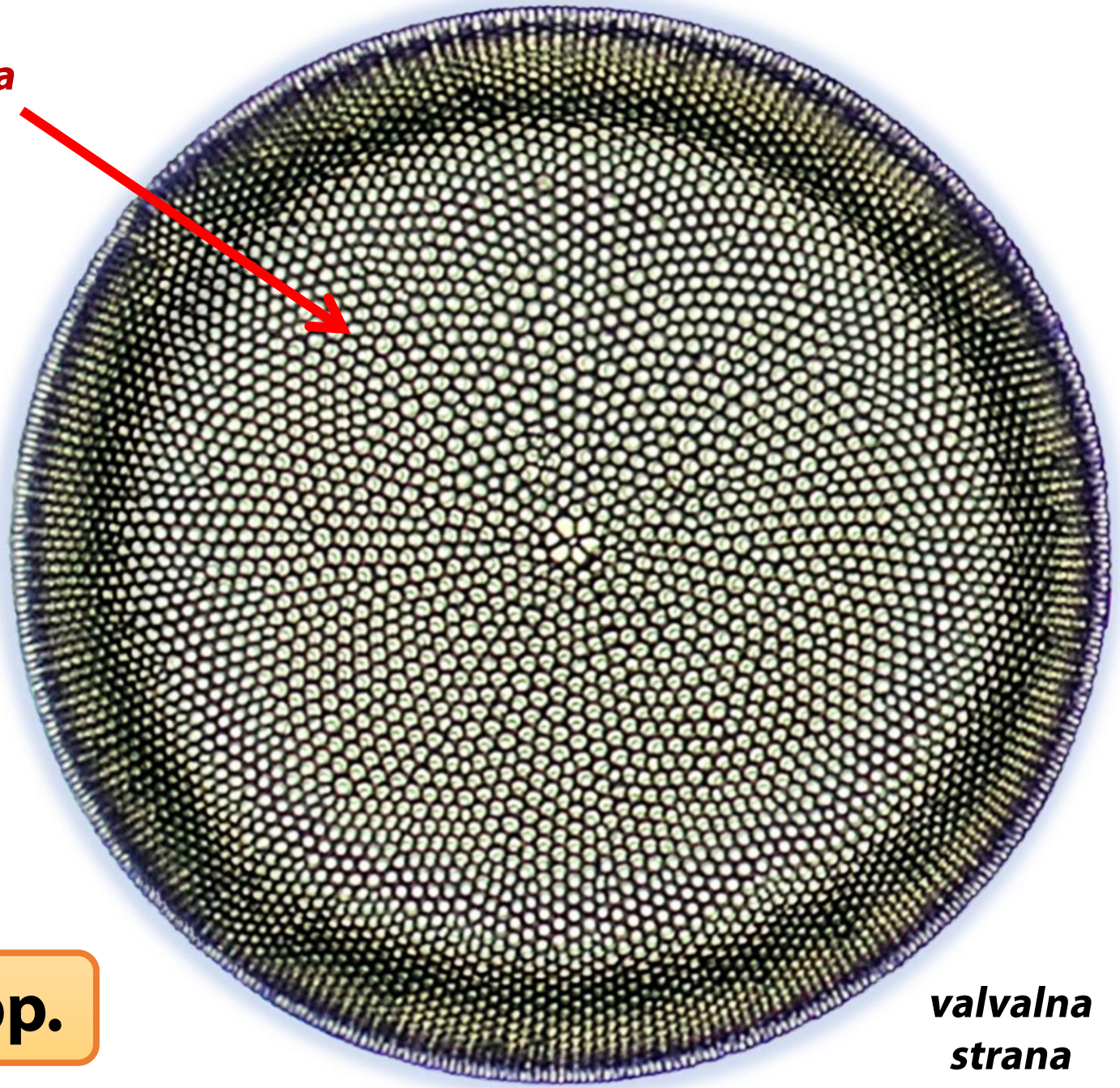



rogoliki izraštaji za povezivanje jedinki
dvije ćelije sa pleuralne strane
Biddulphia sp.



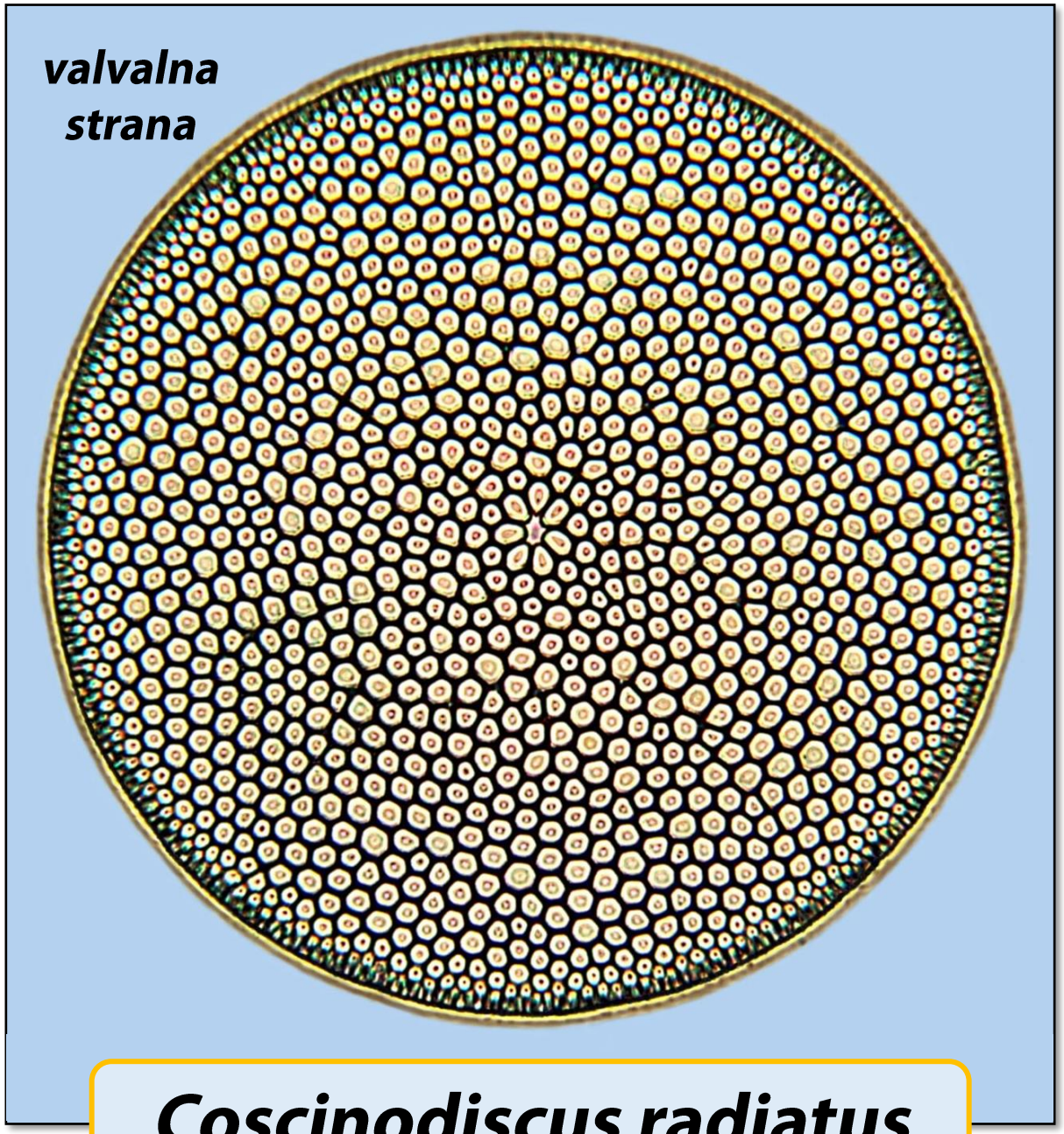
ornamentacija na valvi nalik na pčelinje saće

pleuralna strana

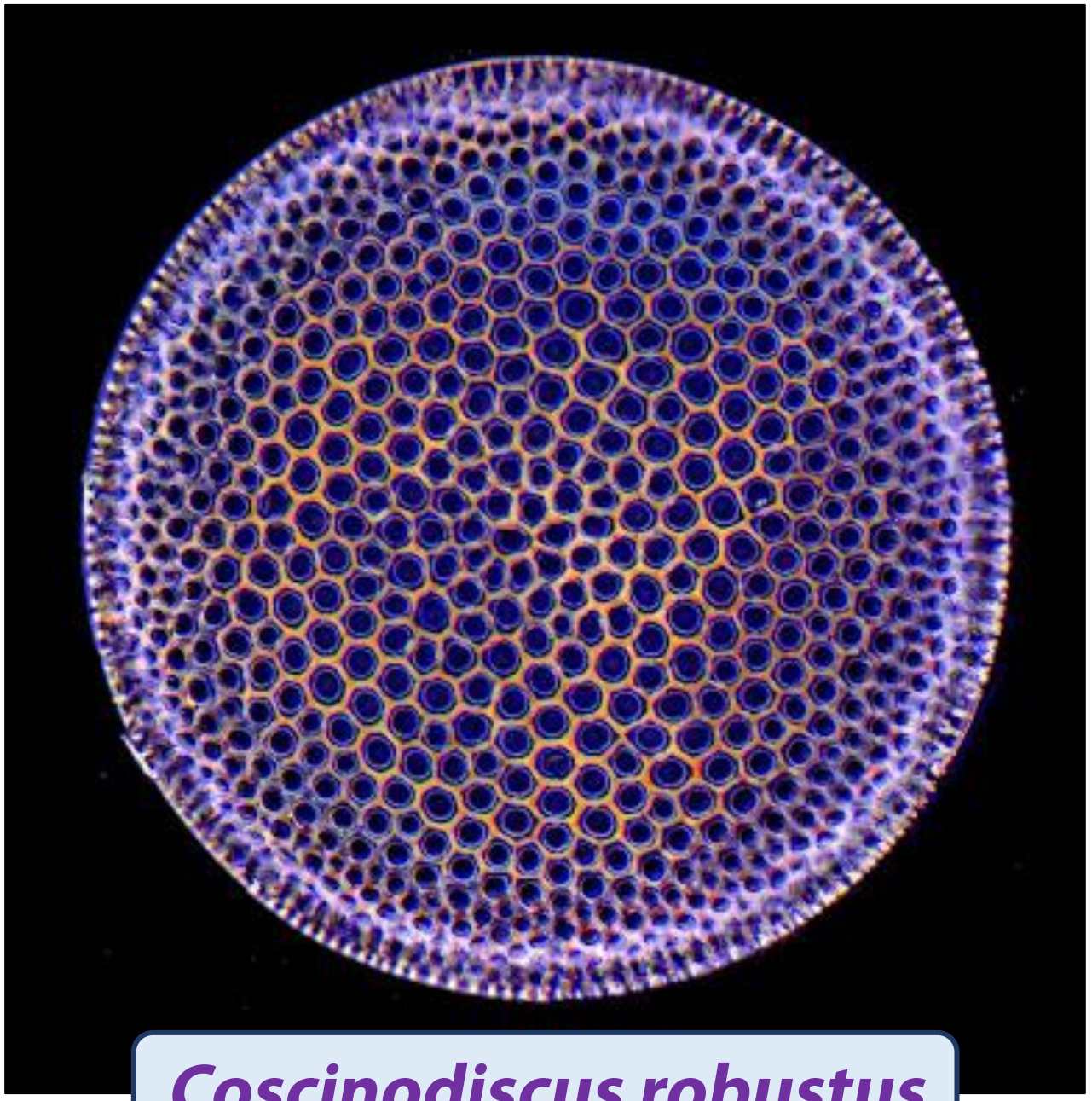


valvalna strana

Coscinodiscus spp.

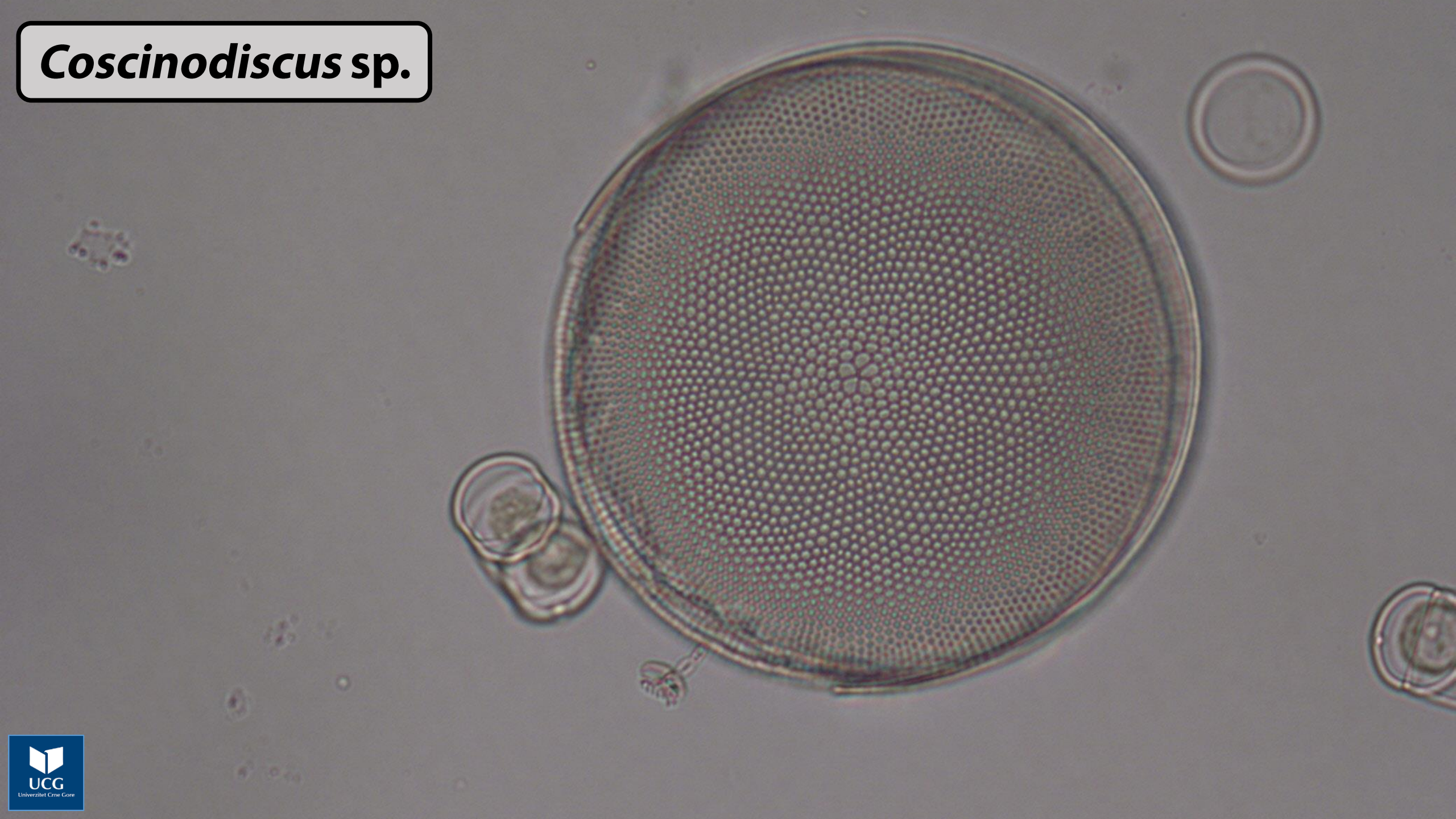


Coscinodiscus radiatus

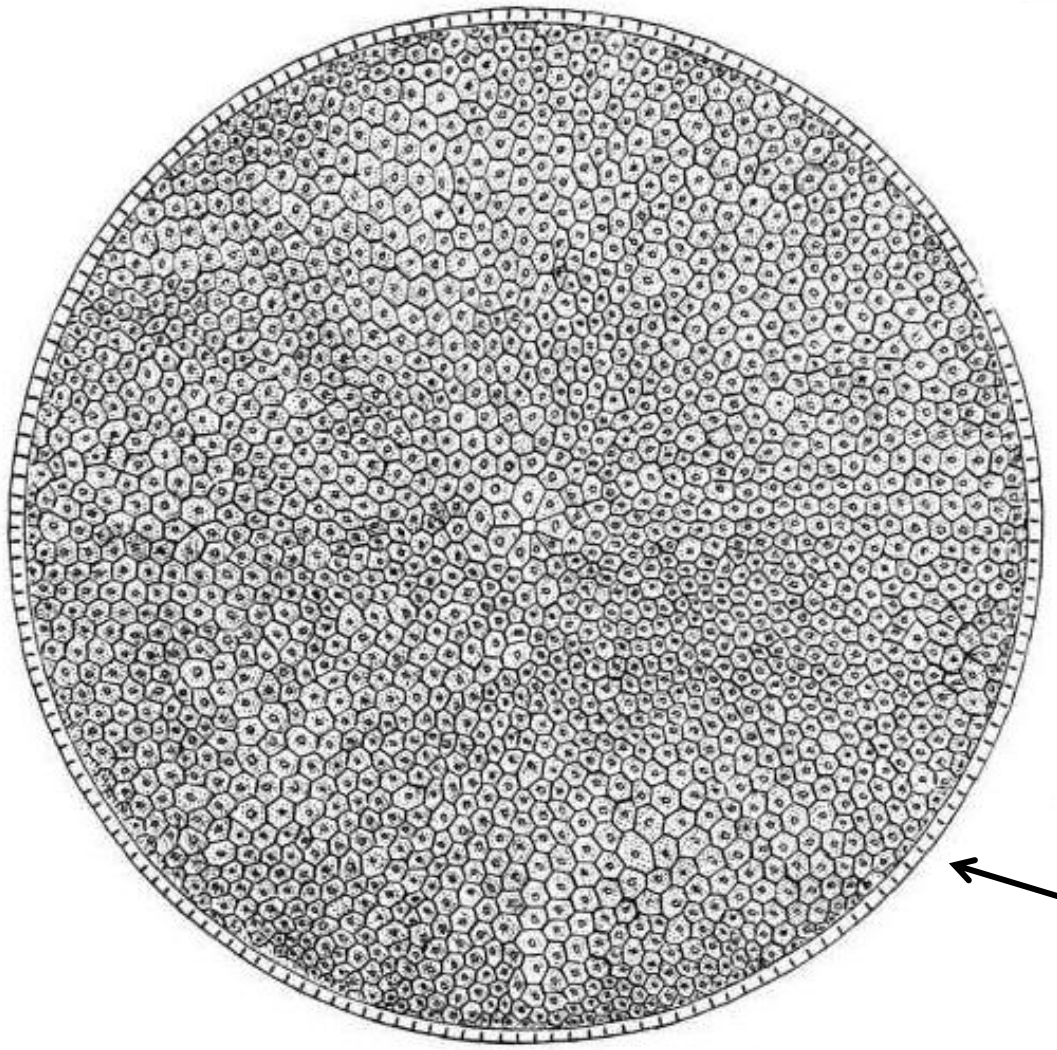


Coscinodiscus robustus

Coscinodiscus sp.

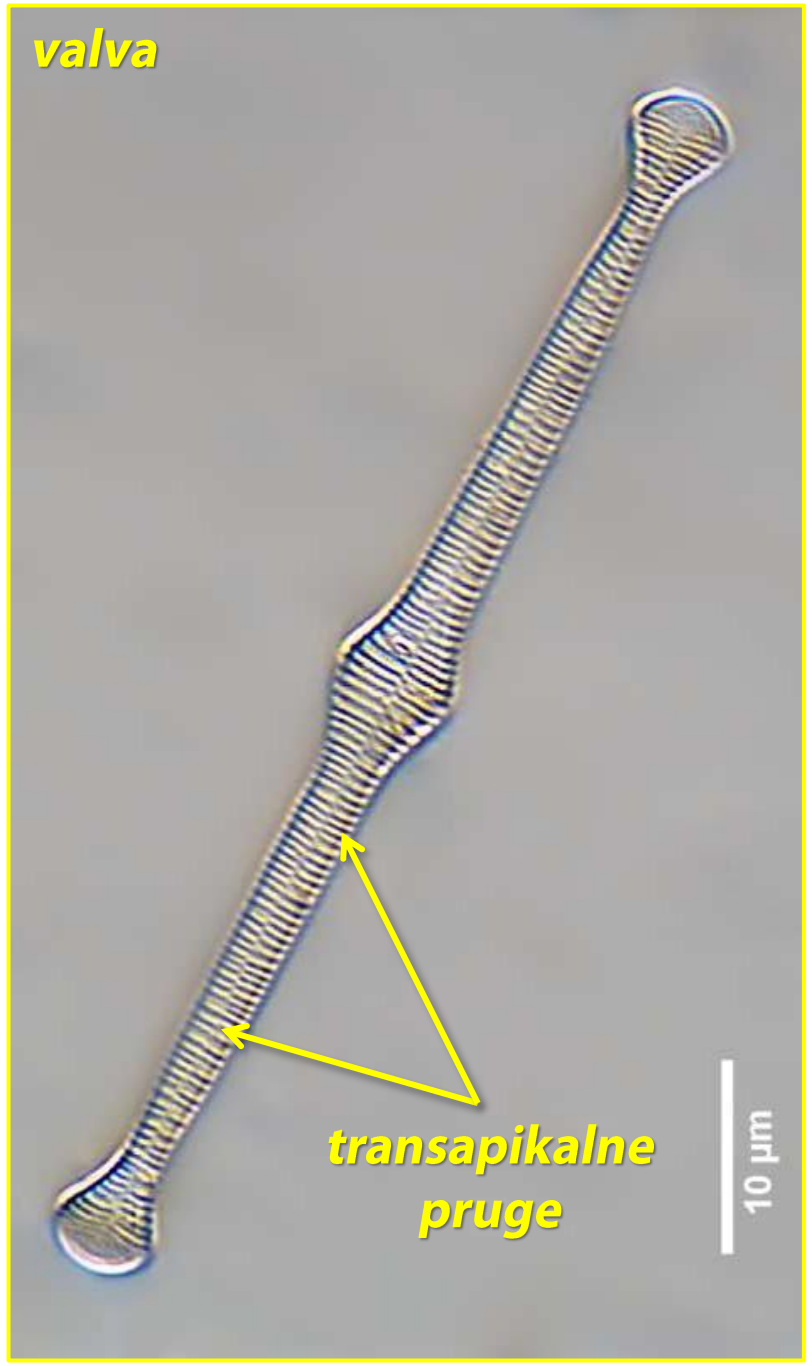


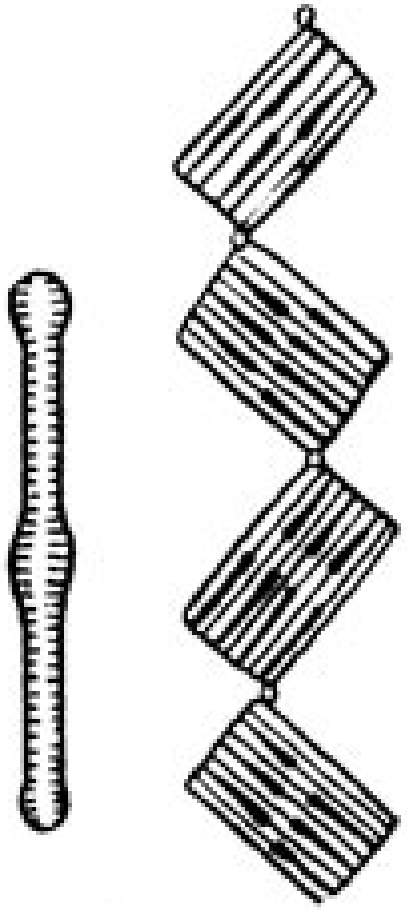
UCG
Univerzitet Crne Gore



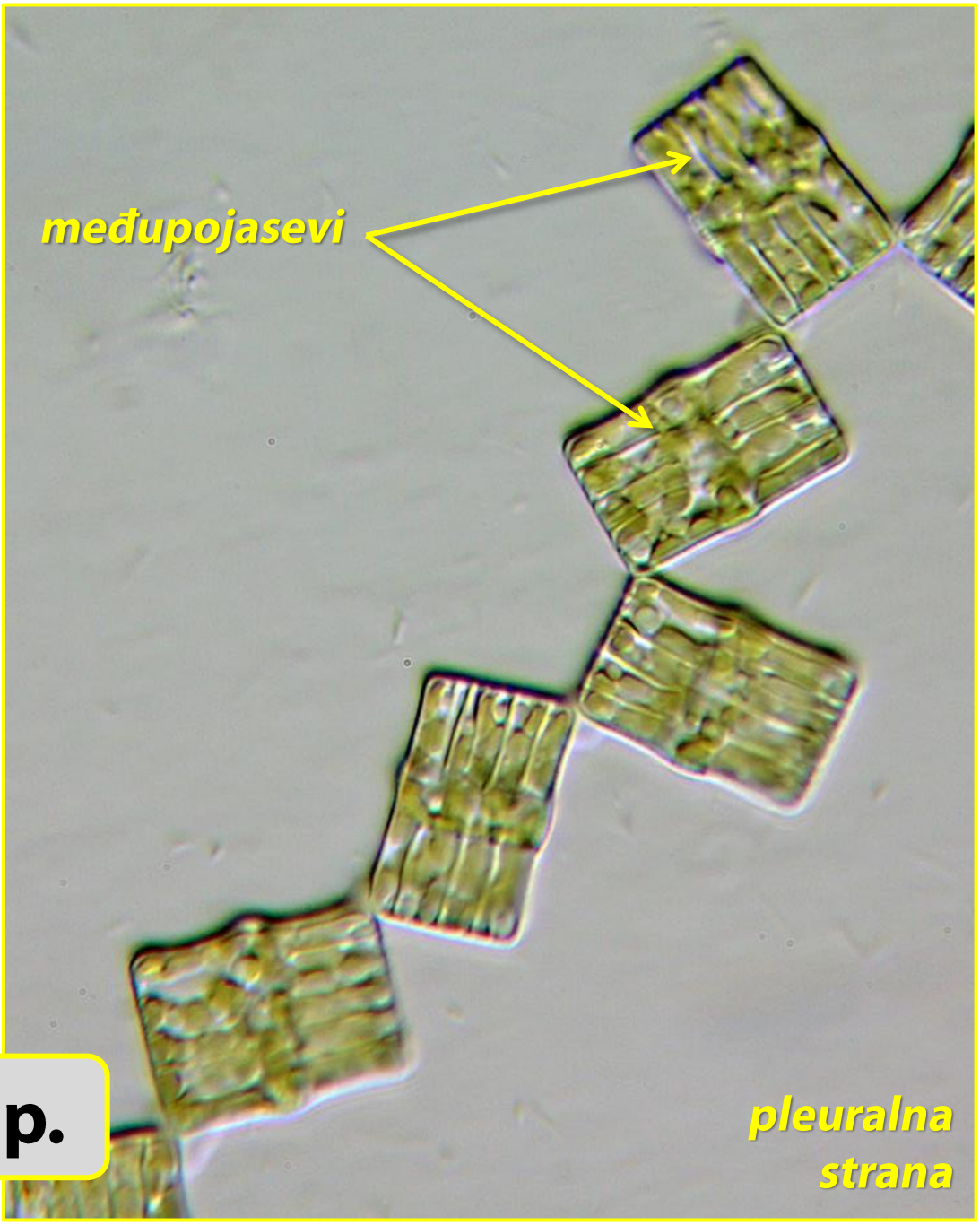
valva sa ornamentacijom

Coscinodiscus spp.



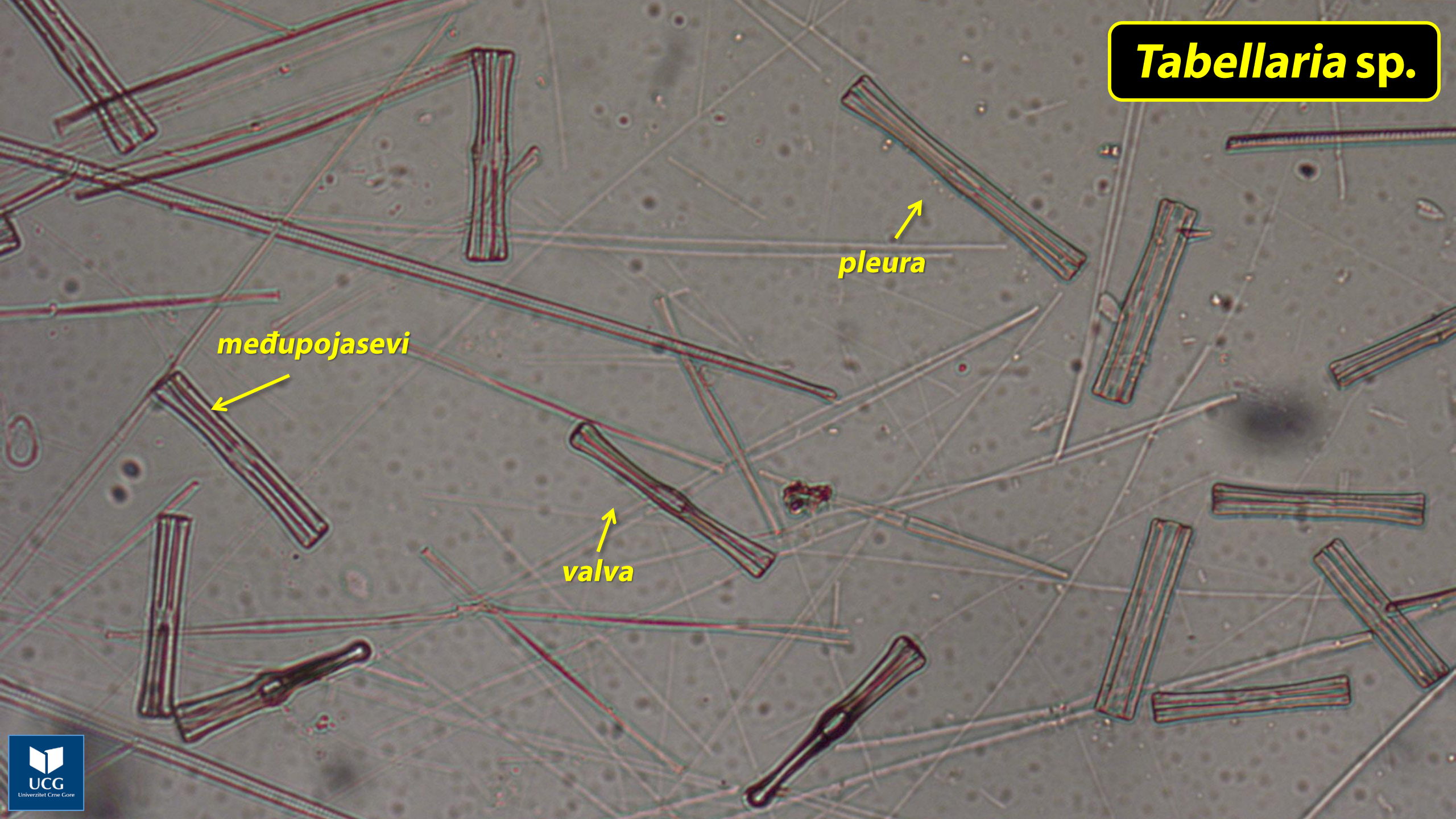


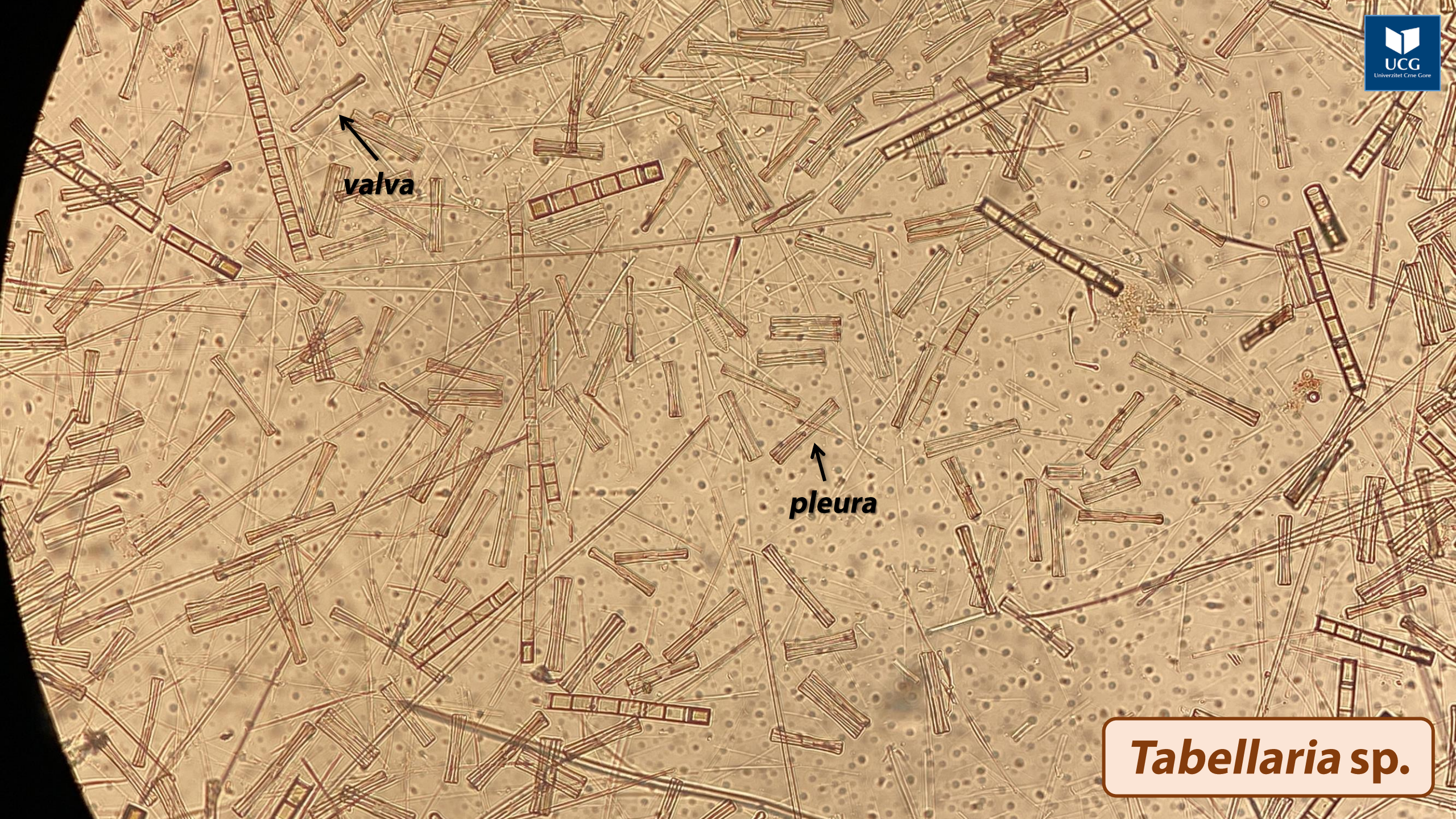
Tabellaria spp.

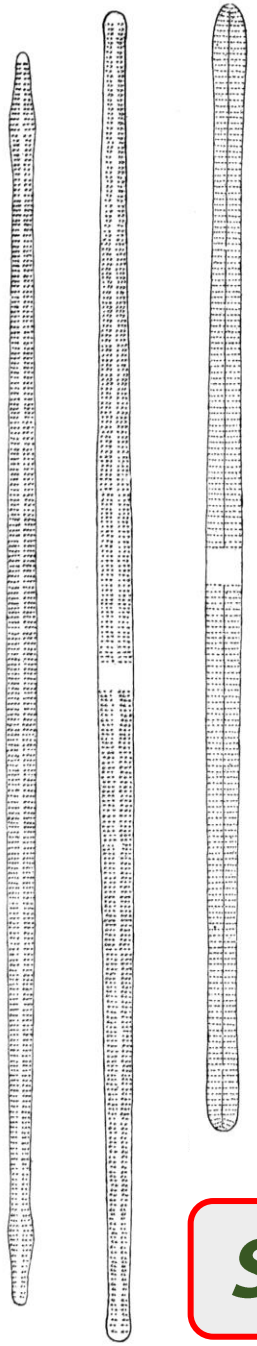


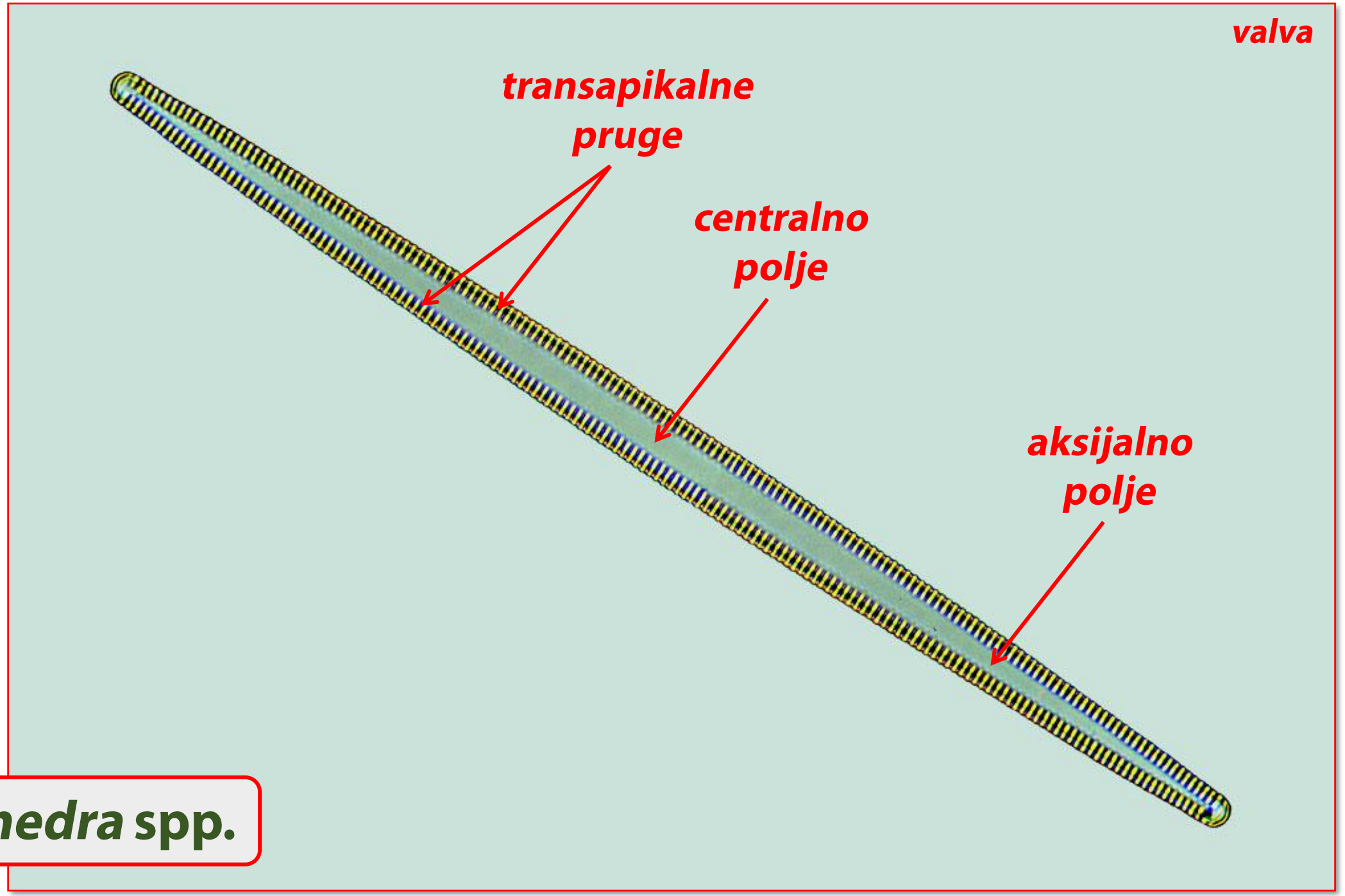
pleuralna strana

Tabellaria fenestrata


Tabellaria sp.
pleura
međupojasevi
valva

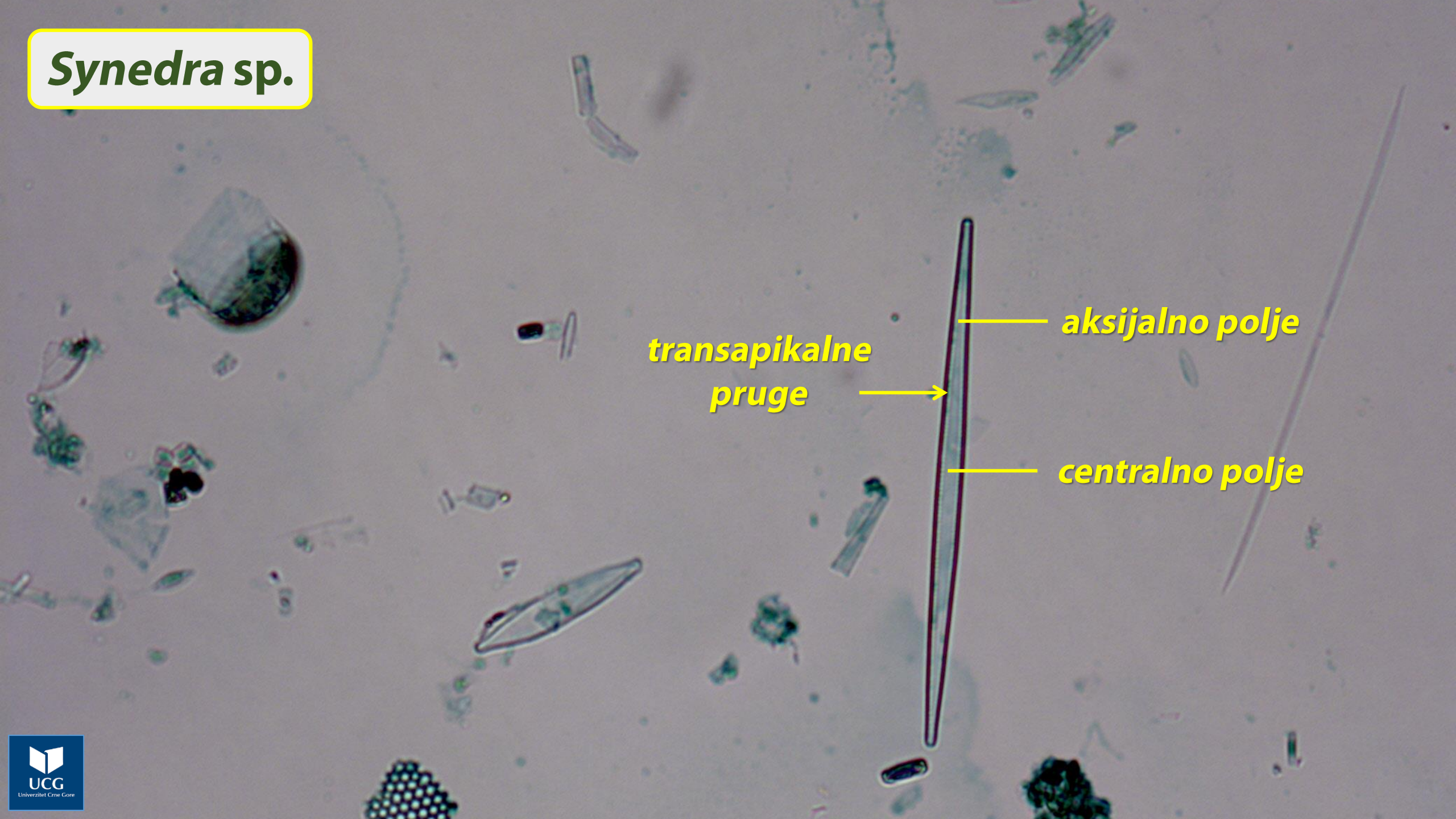

valva
pleura
Tabellaria sp.

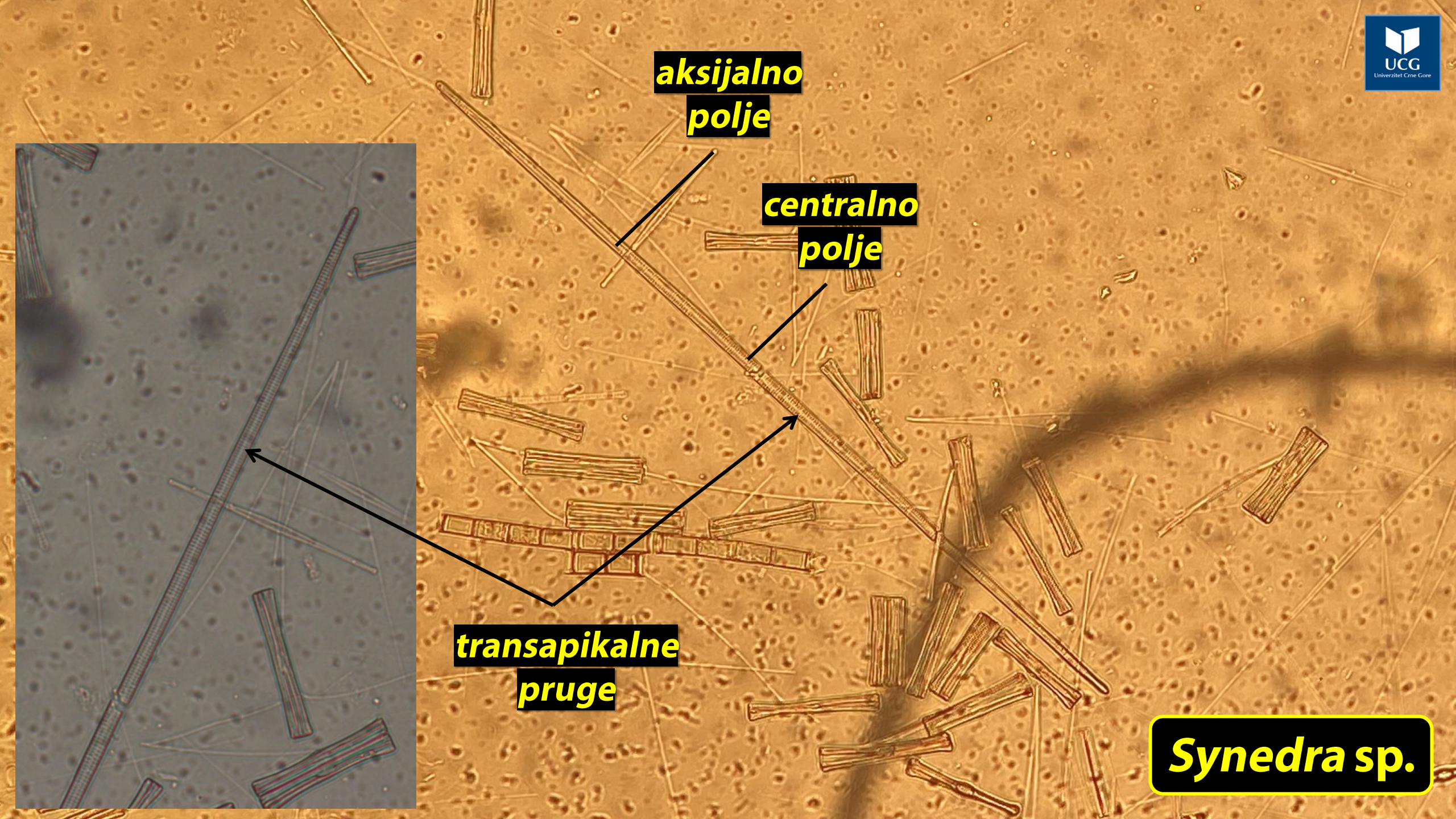



valva
transapikalne pruge
centralno polje
aksijalno polje

Synedra spp.

Synedra sp.




aksijalno polje
centralno polje
transapikalne pruge
Synedra sp.

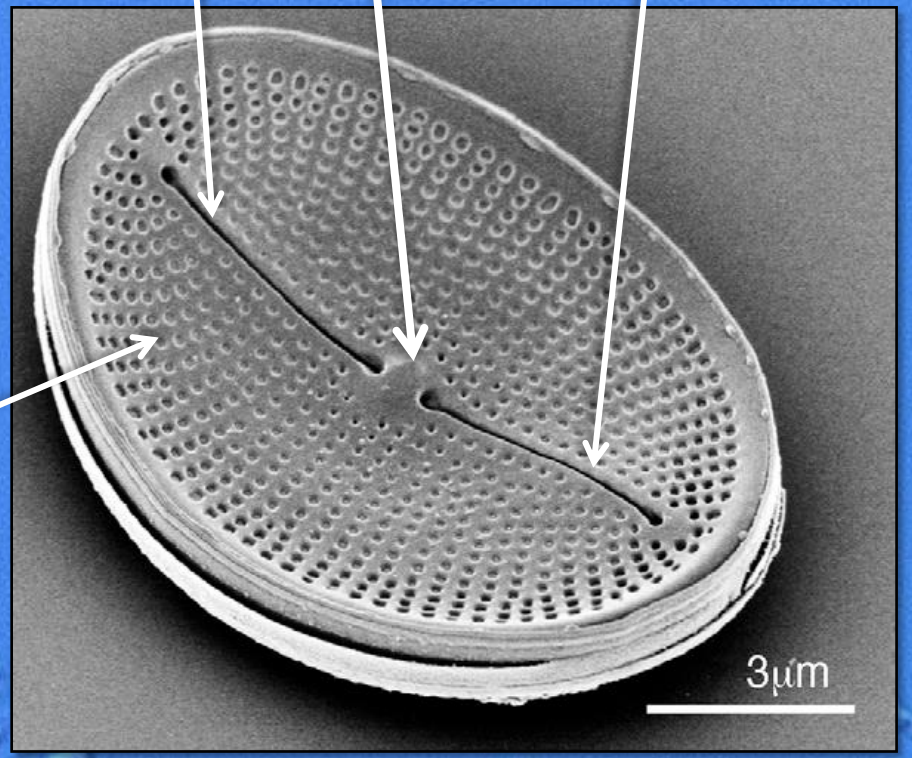
centralno polje

aksijalno polje

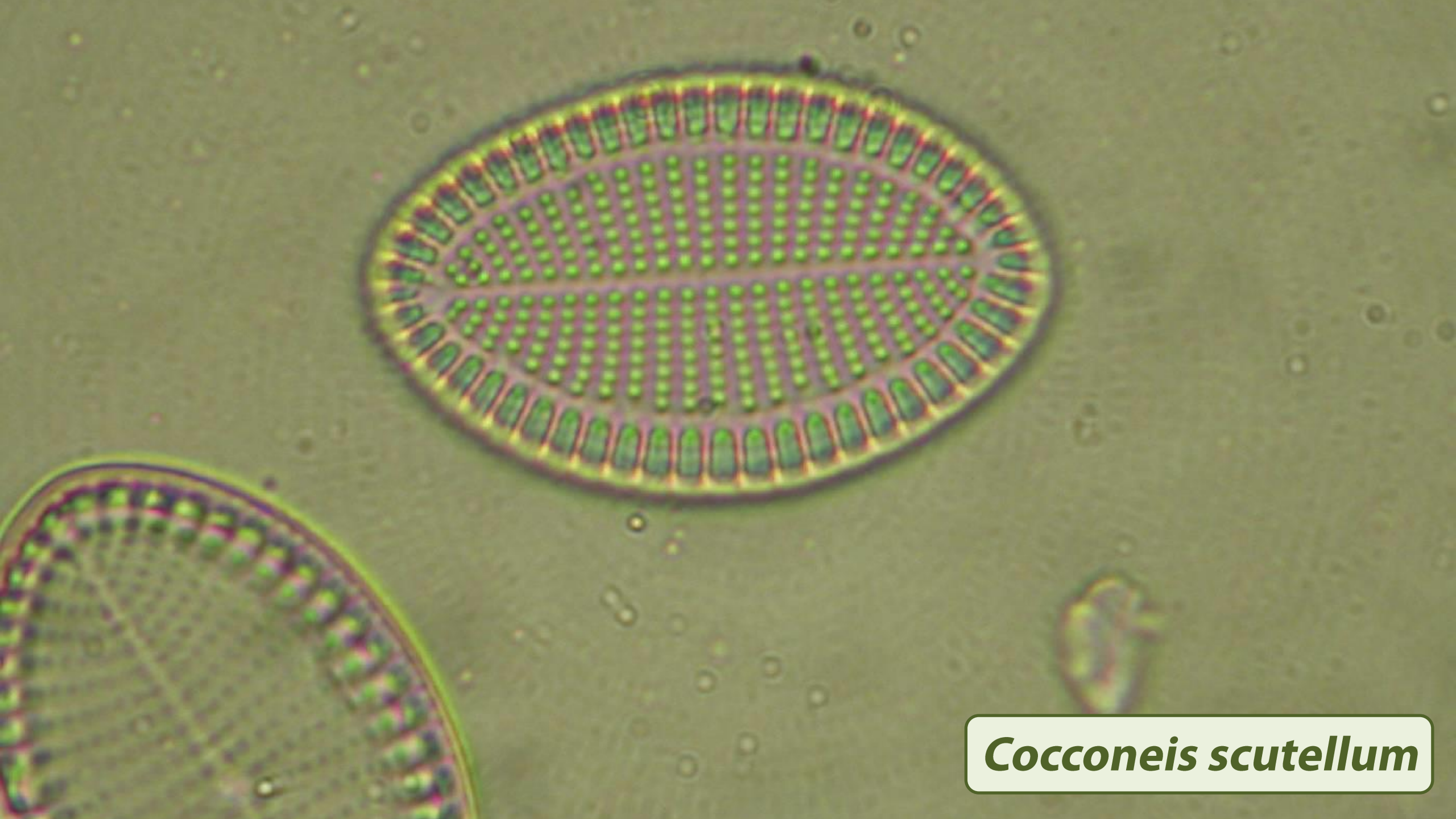
rafa

aksijalno polje

transapikalne pruge



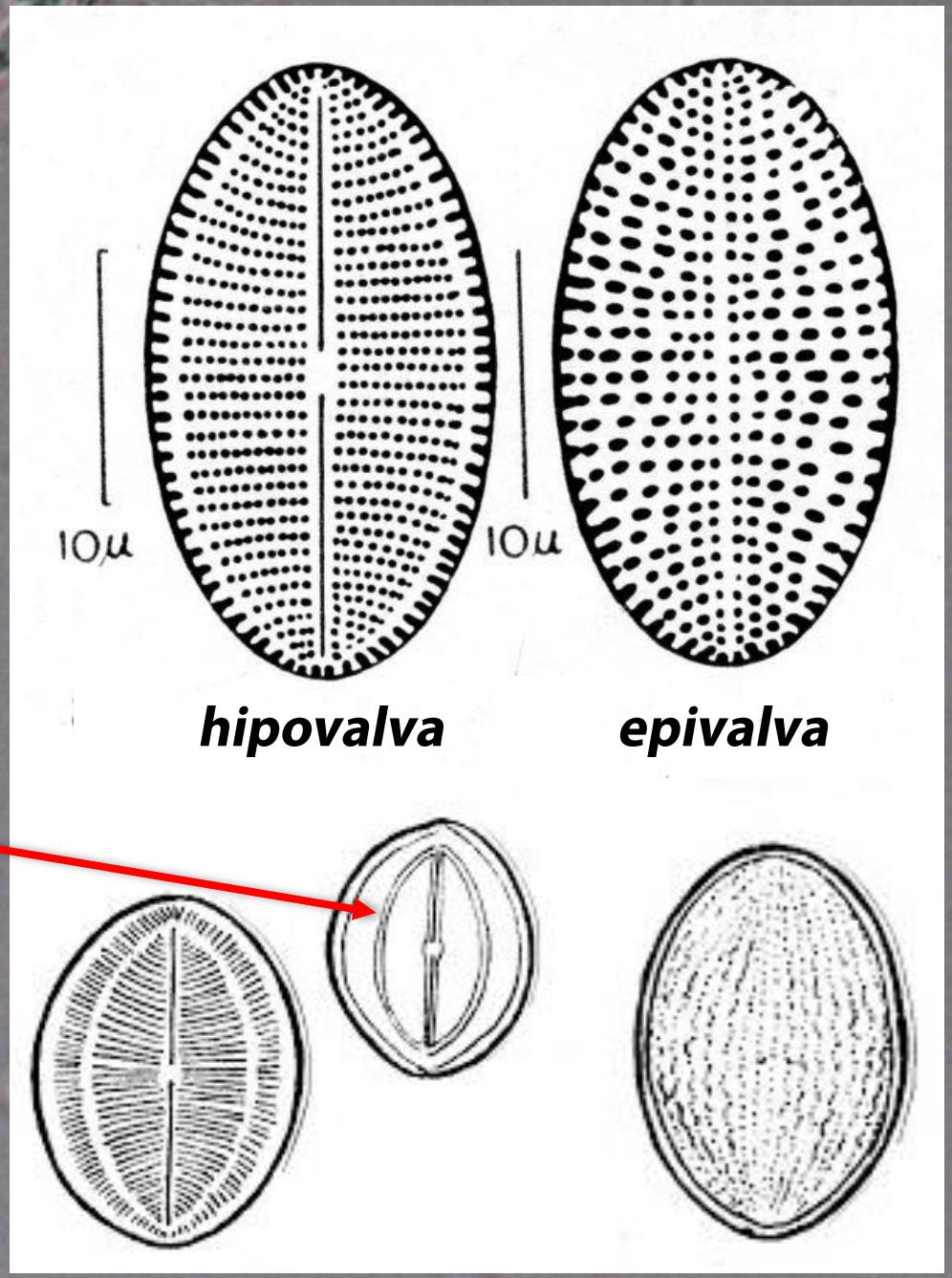
Cocconeis spp.


Cocconeis scutellum

Cocconeis sp.

hipovalva sa rafom

uzdužne strije koje se javljaju kod nekih vrsta



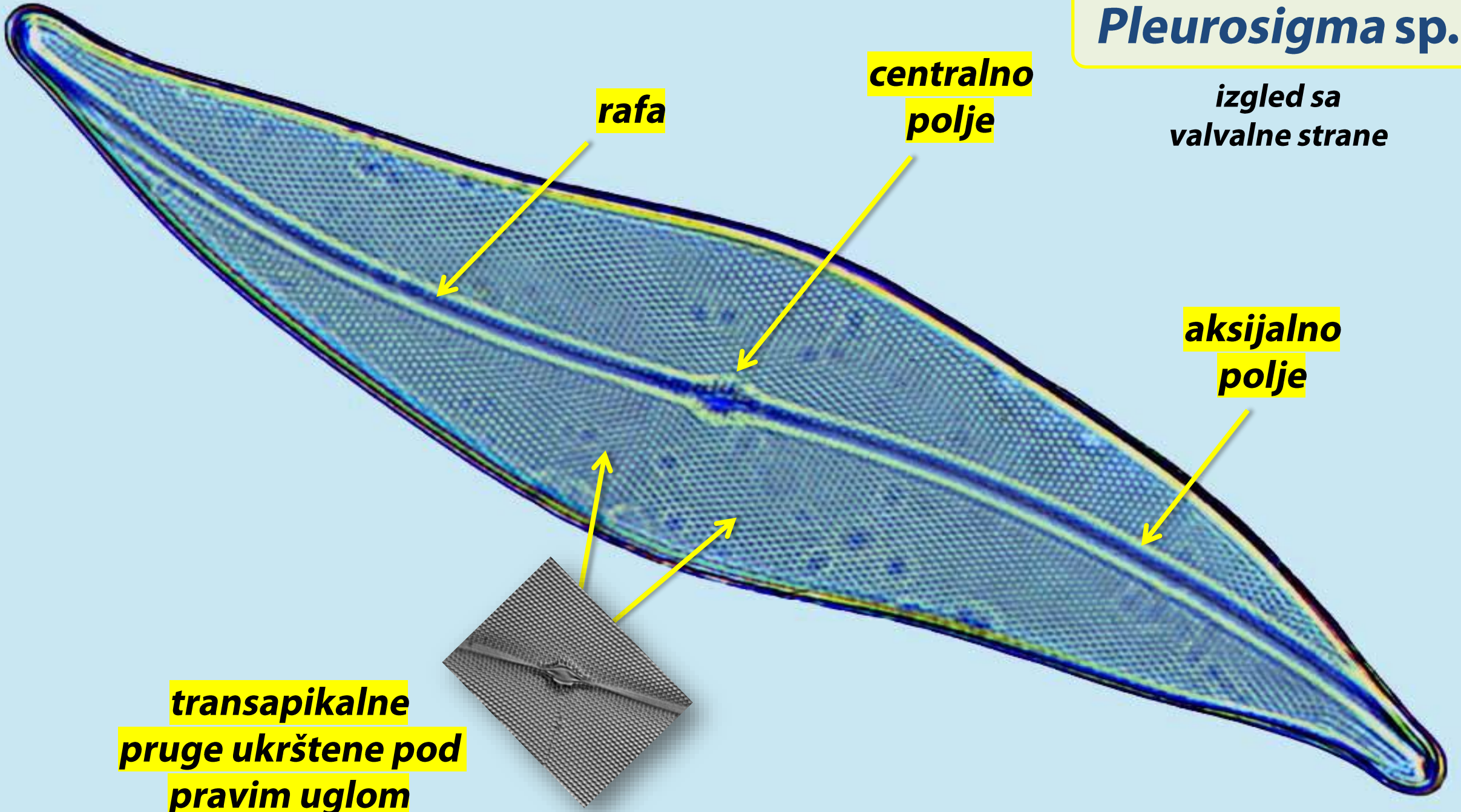
UCG
Univerzitet Crne Gore

Cocconeis spp.

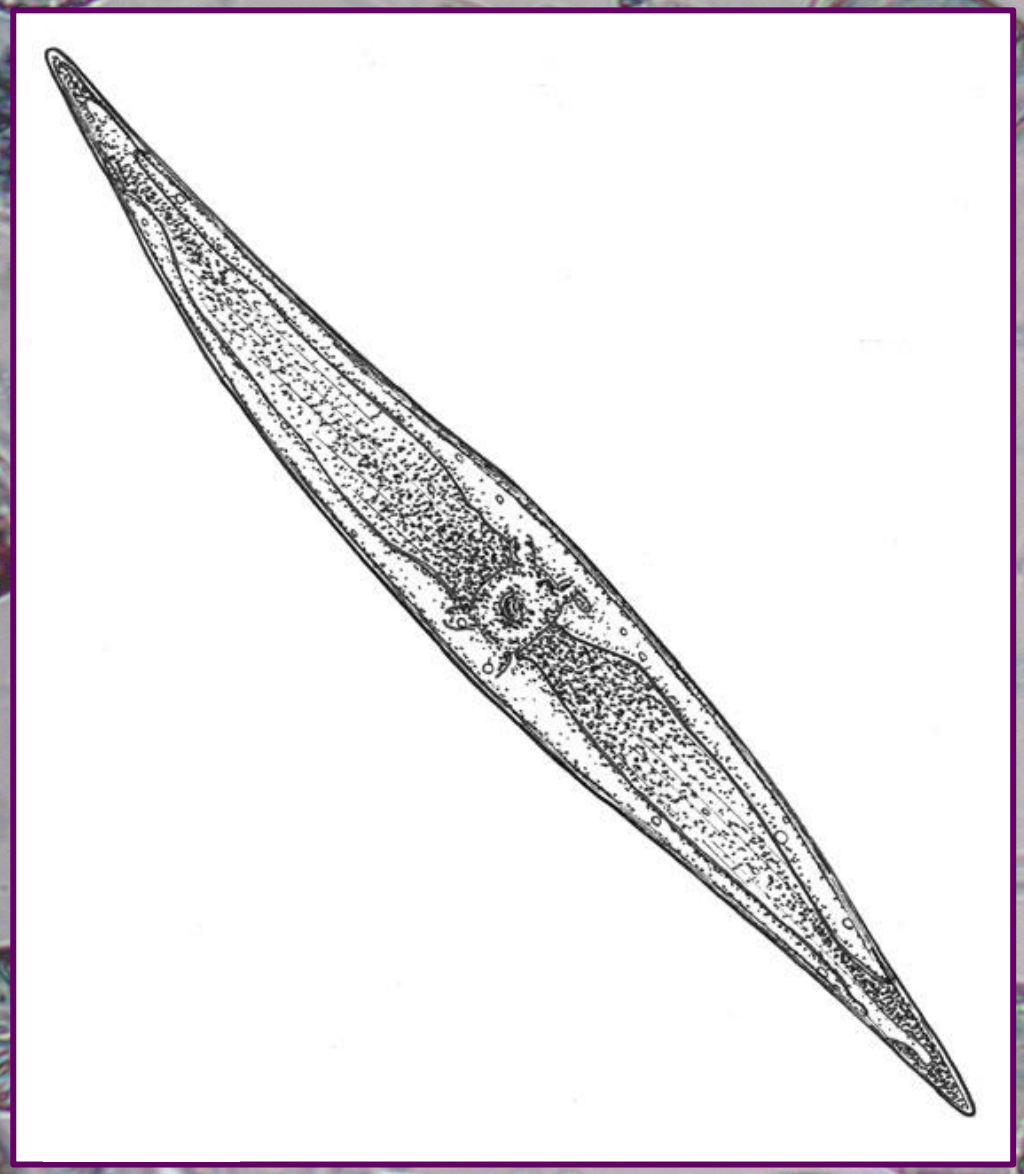
UCG
Univerzitet Crne Gore

Pleurosigma sp.

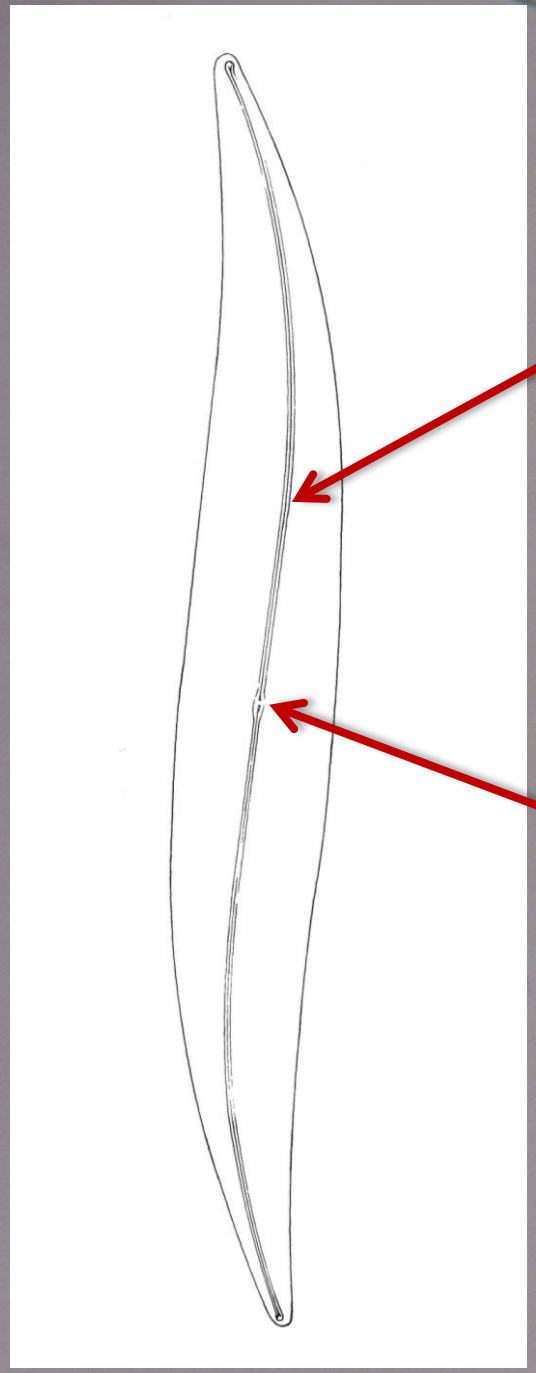
izgled sa valvalne strane



Pleurosigma angulatum



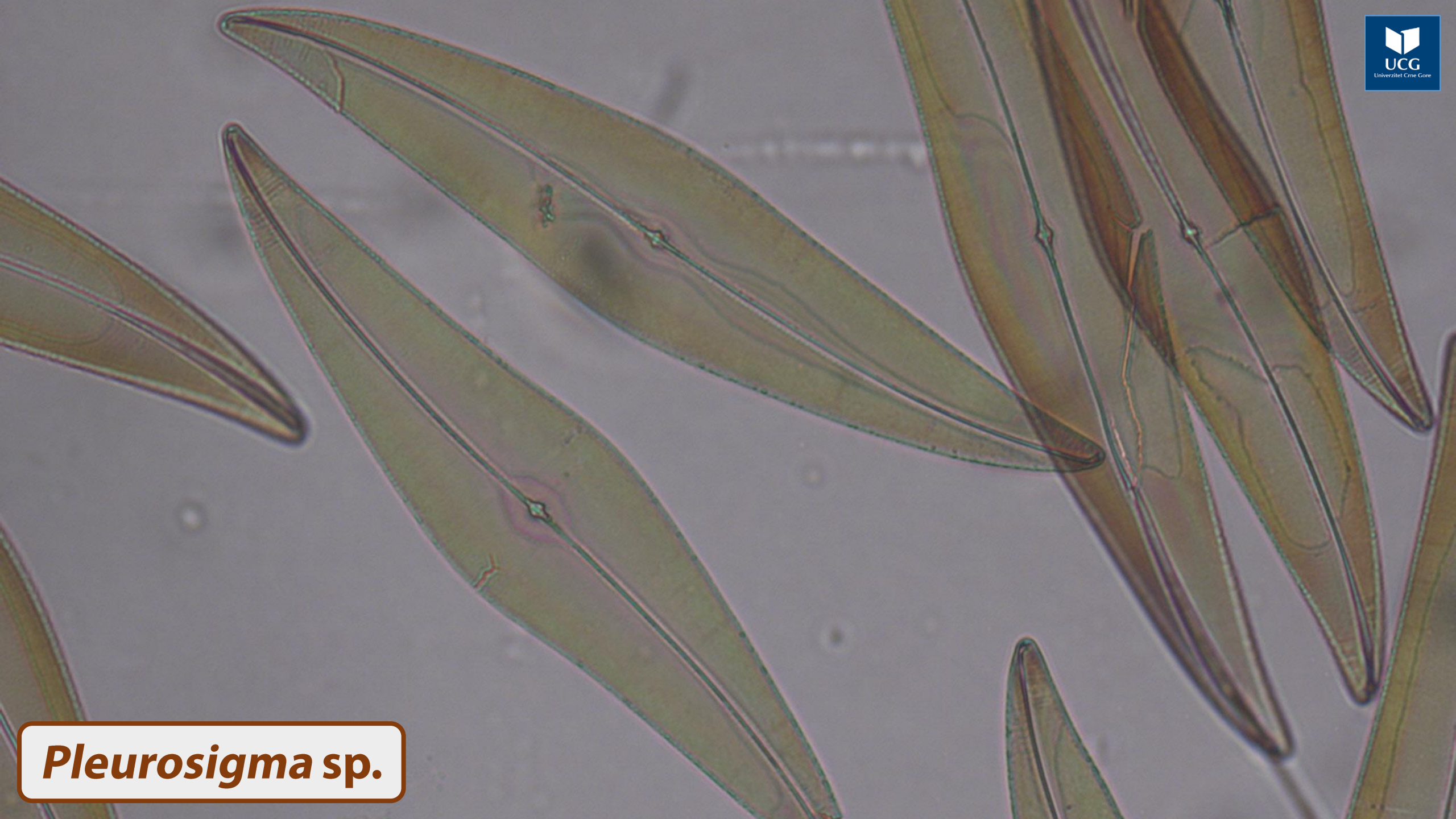
***Pleurosigma* sp.**



rafa

centralno polje

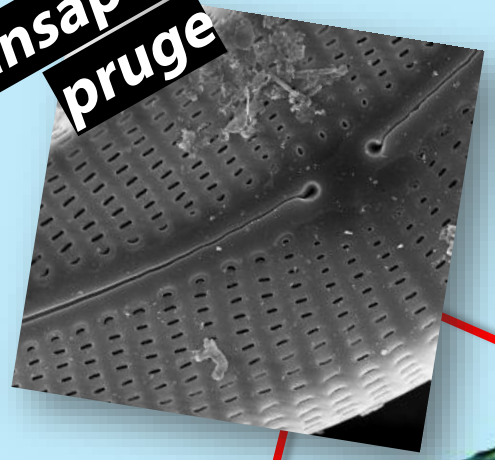
Pleurosigma sp.



***Pleurosigma* sp.**

Cymbella cistula

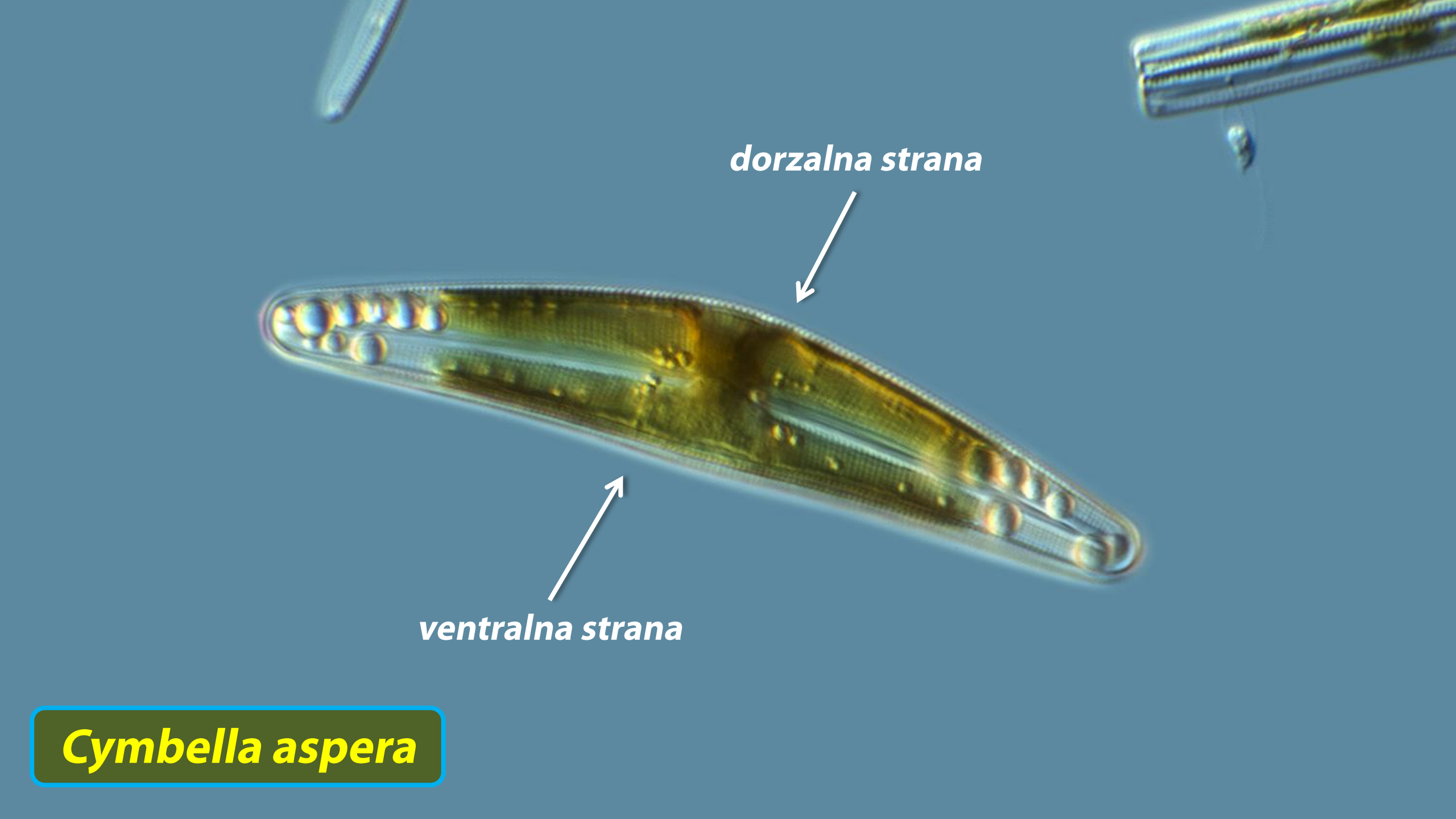
izgled sa valvalne strane



aksijalno polje

rafa

centralno polje



Cymbella aspera

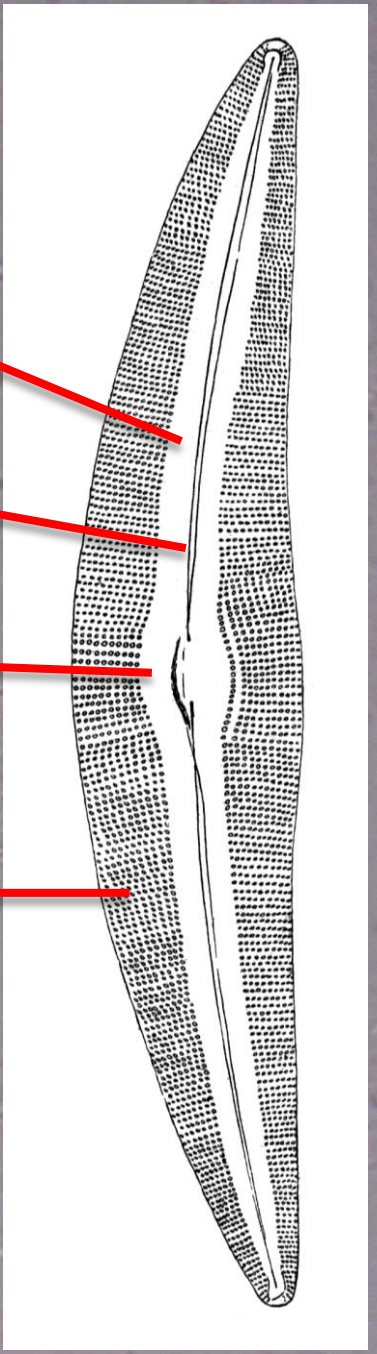
Cymbella sp.

aksijalno polje

rafa

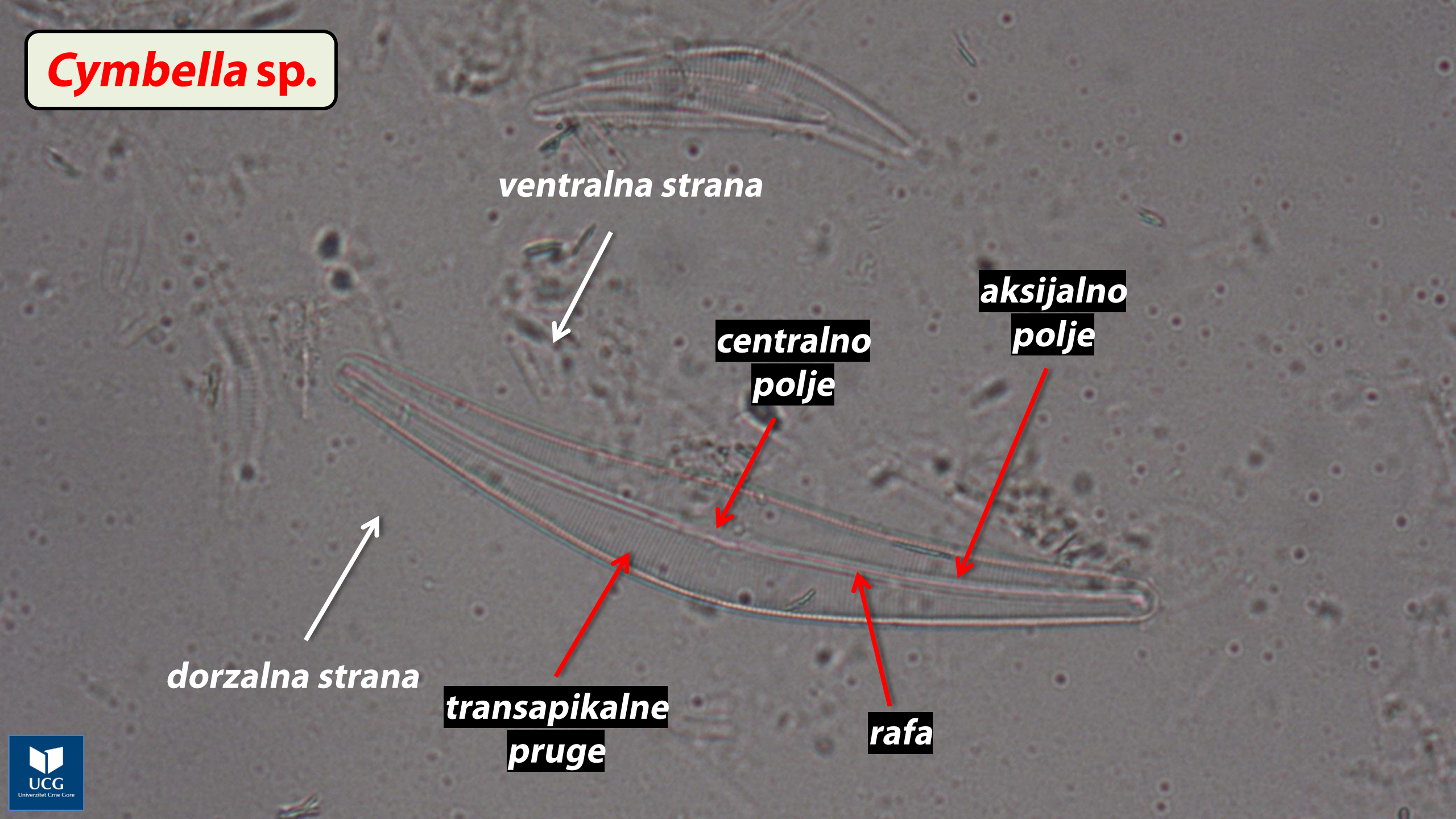
centralno polje

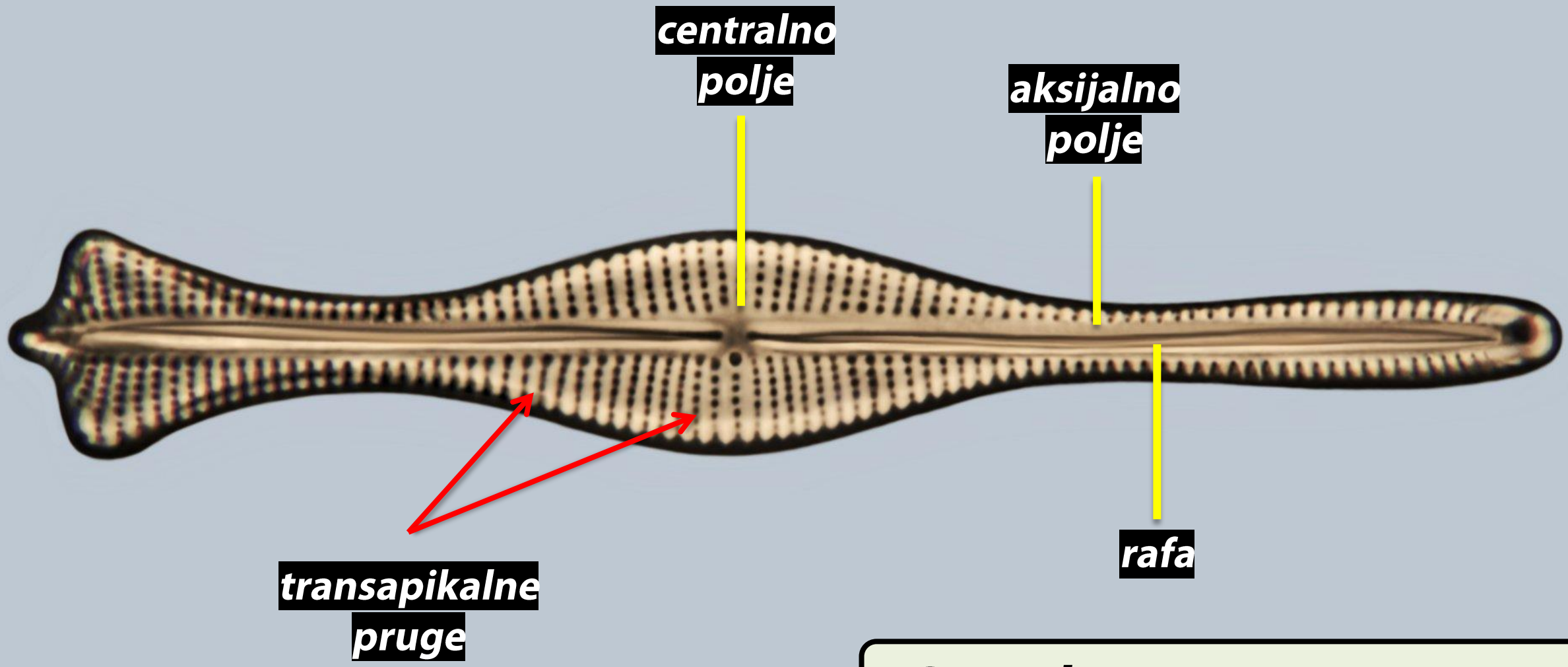
transapikalne pruge



UCG
Univerzitet Crne Gore

Cymbella sp.


ventralna strana
centralno polje
aksijalno polje
dorzalna strana
transapikalne pruge
rafa



Gomphonema coronatum

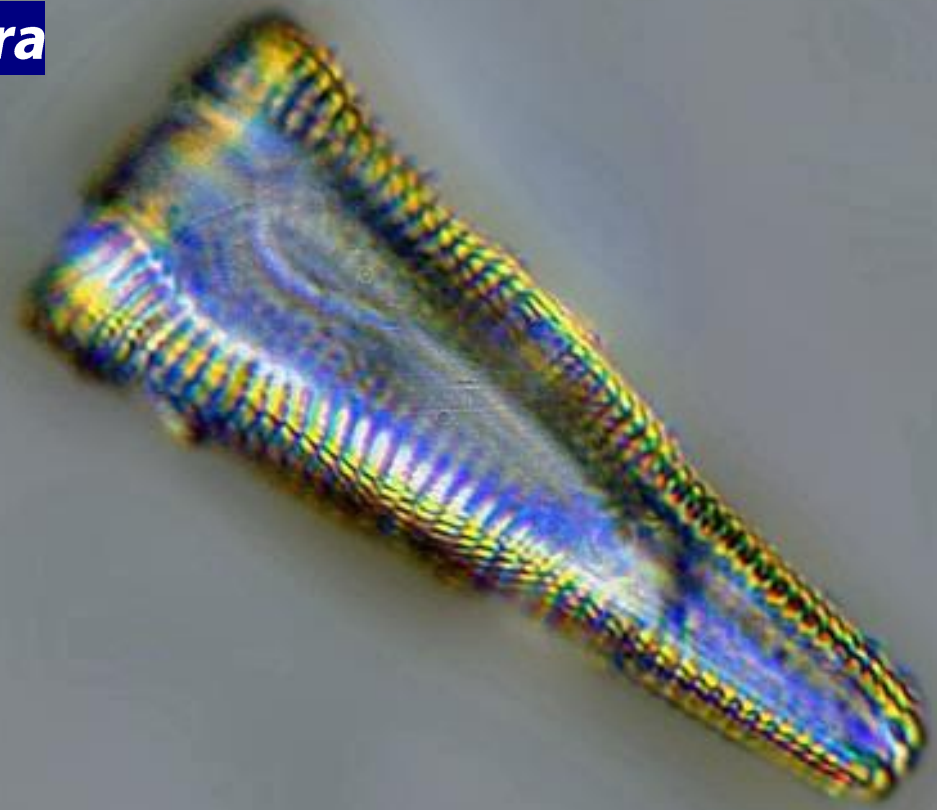
izgled sa valvalne strane

valva

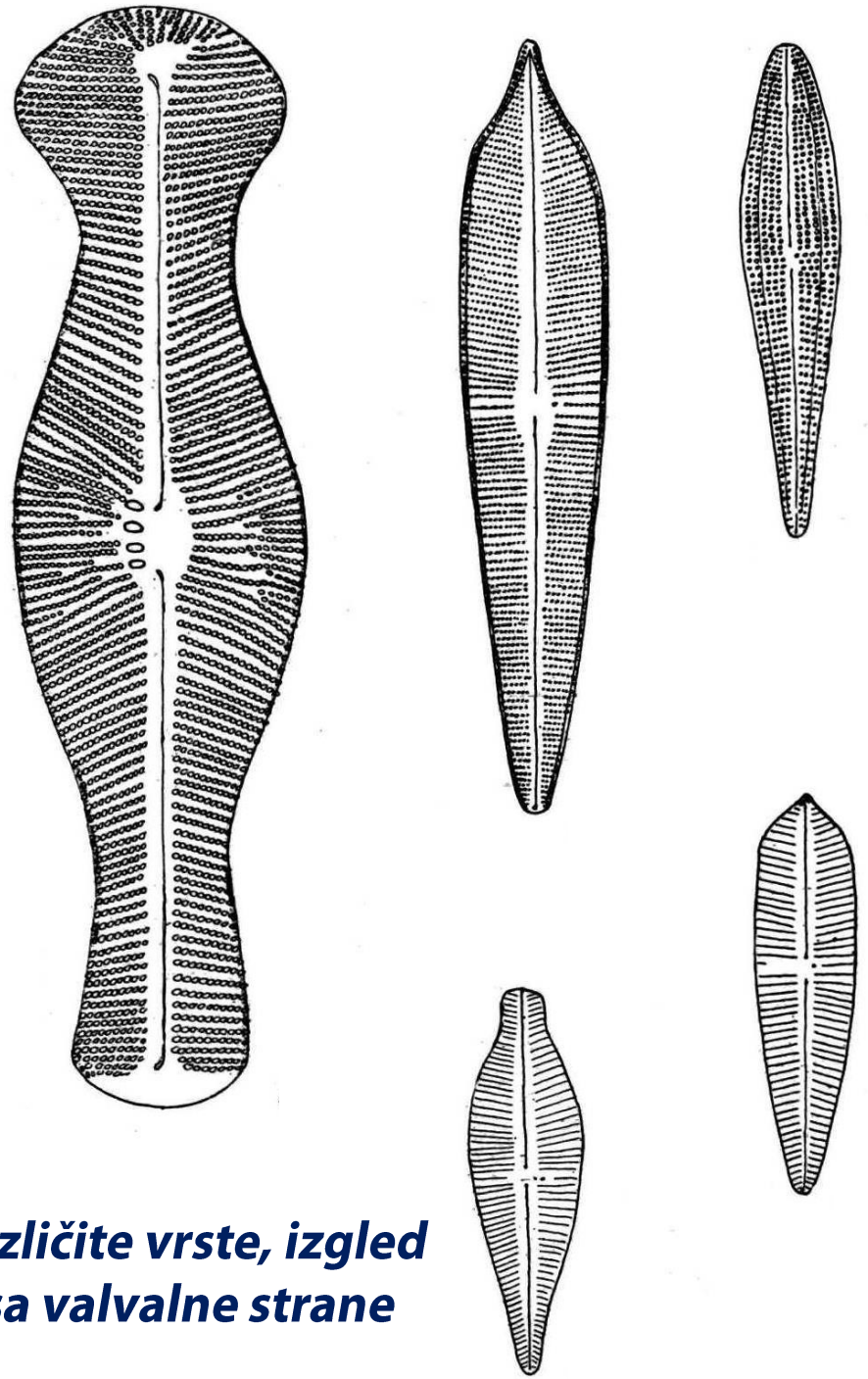
drvolike kolonije na
galertnim drškama
(izgled sa pleuralne strane)

Gomphonema truncatum

trapezasta pleura

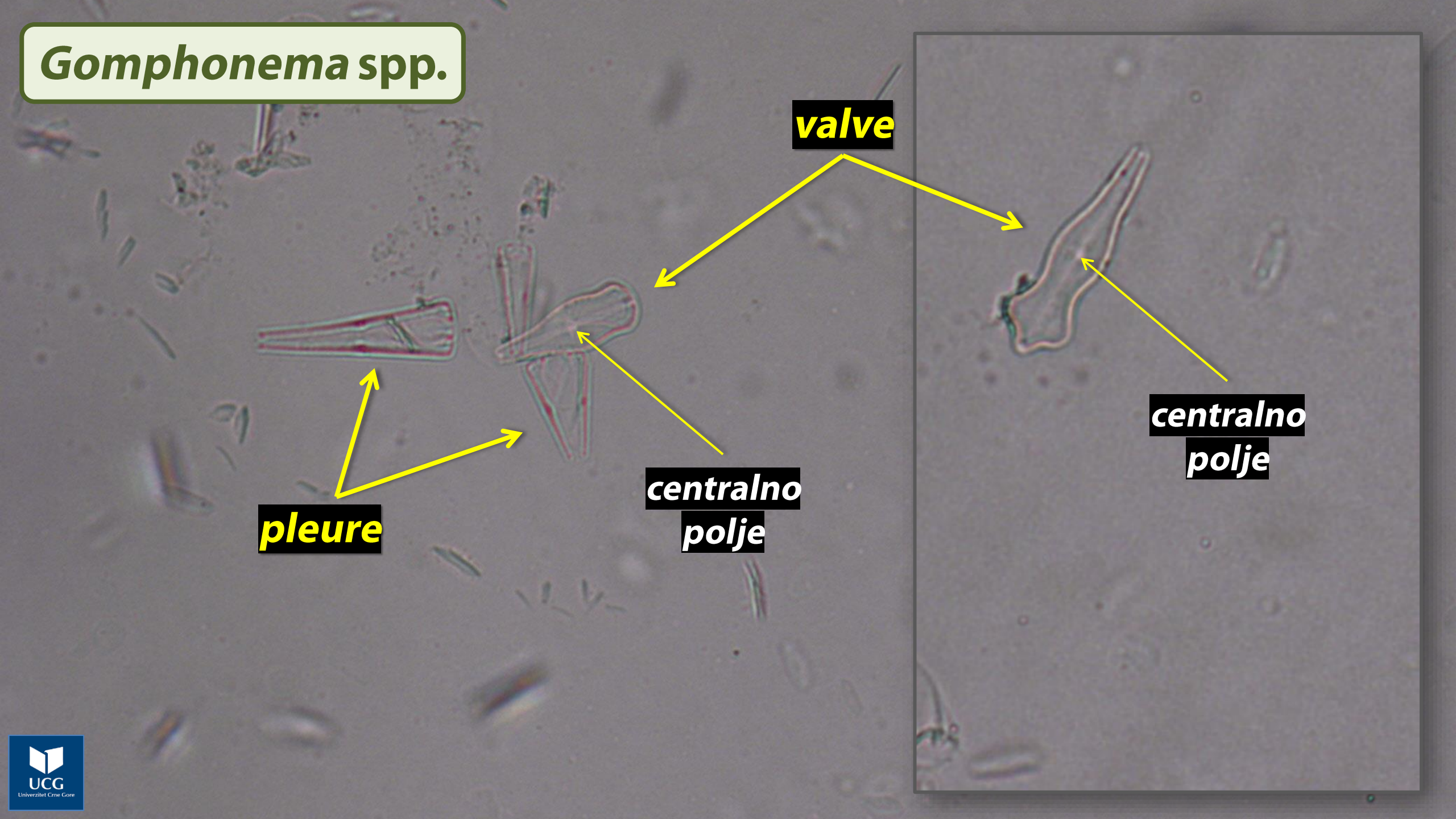


Gomphonema spp.



različite vrste, izgled sa valvalne strane

Gomphonema spp.



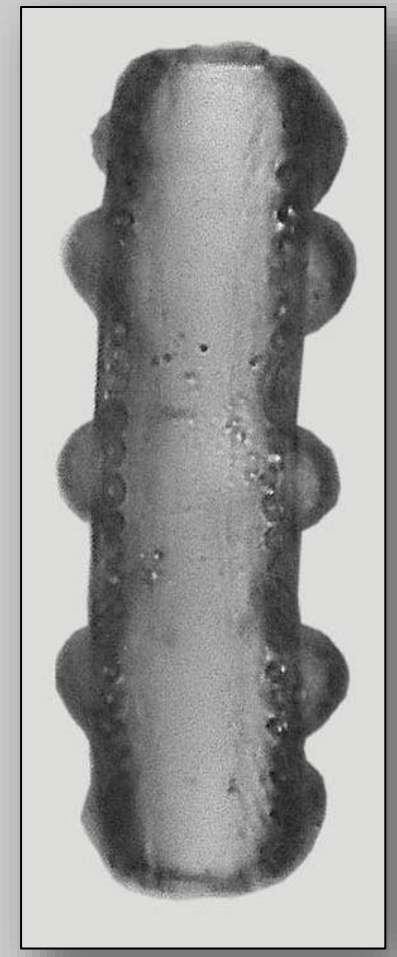
Gomphonema spp.

UCG
Univerzitet Crne Gore

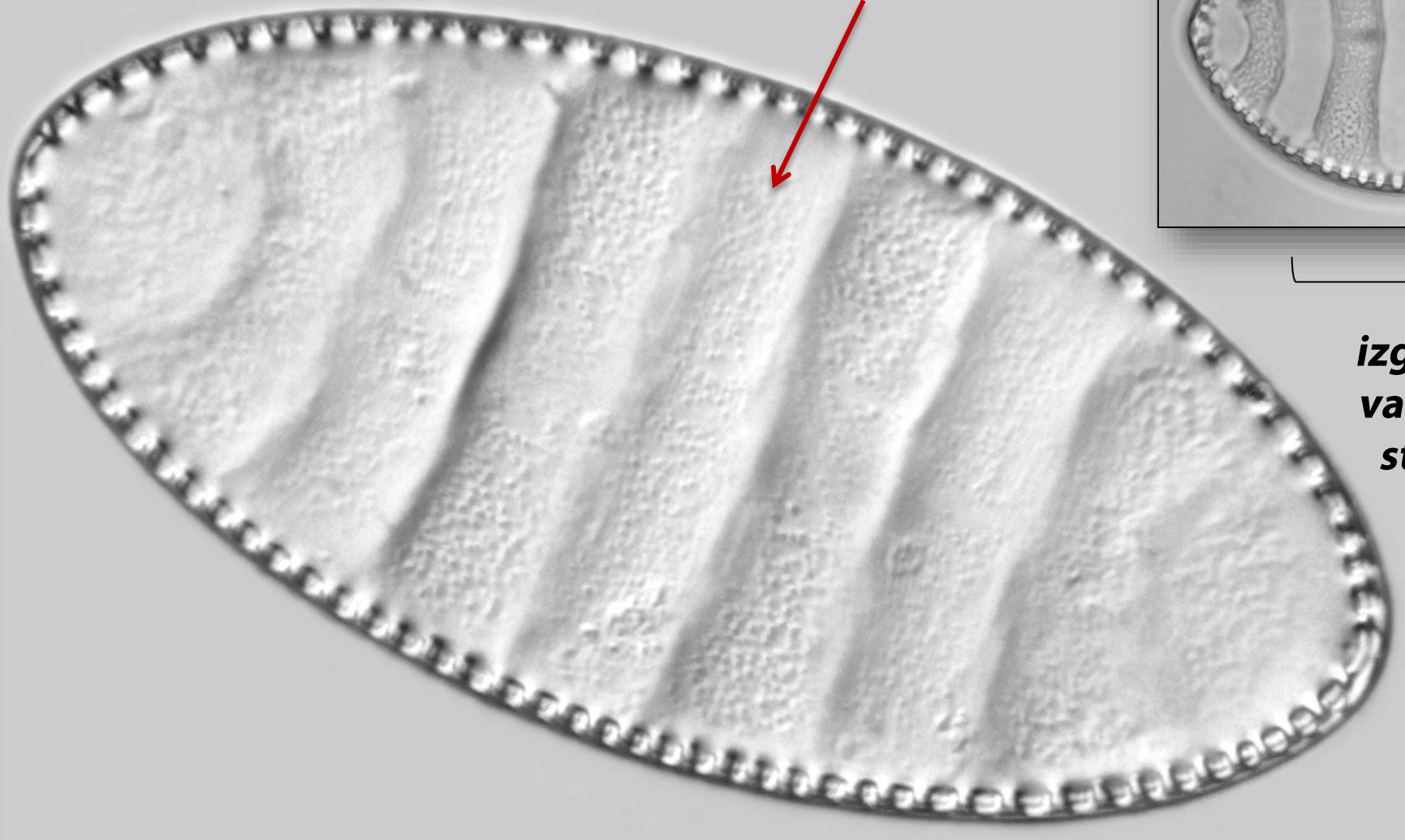
izgled sa valvalne strane

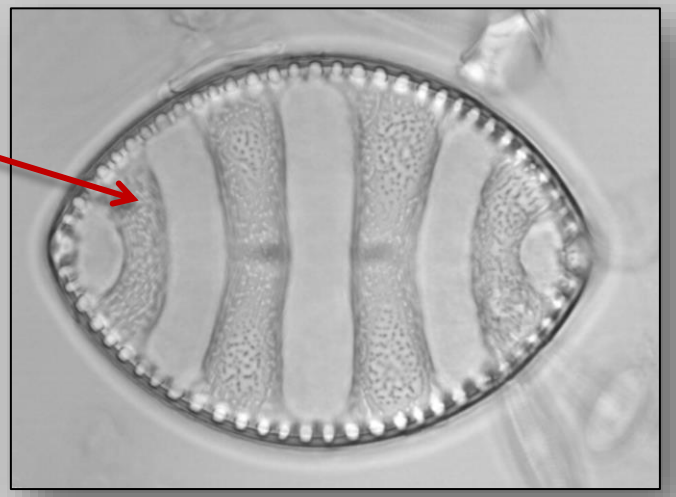
Cymatopleura sp.

izgled sa pleuralne strane



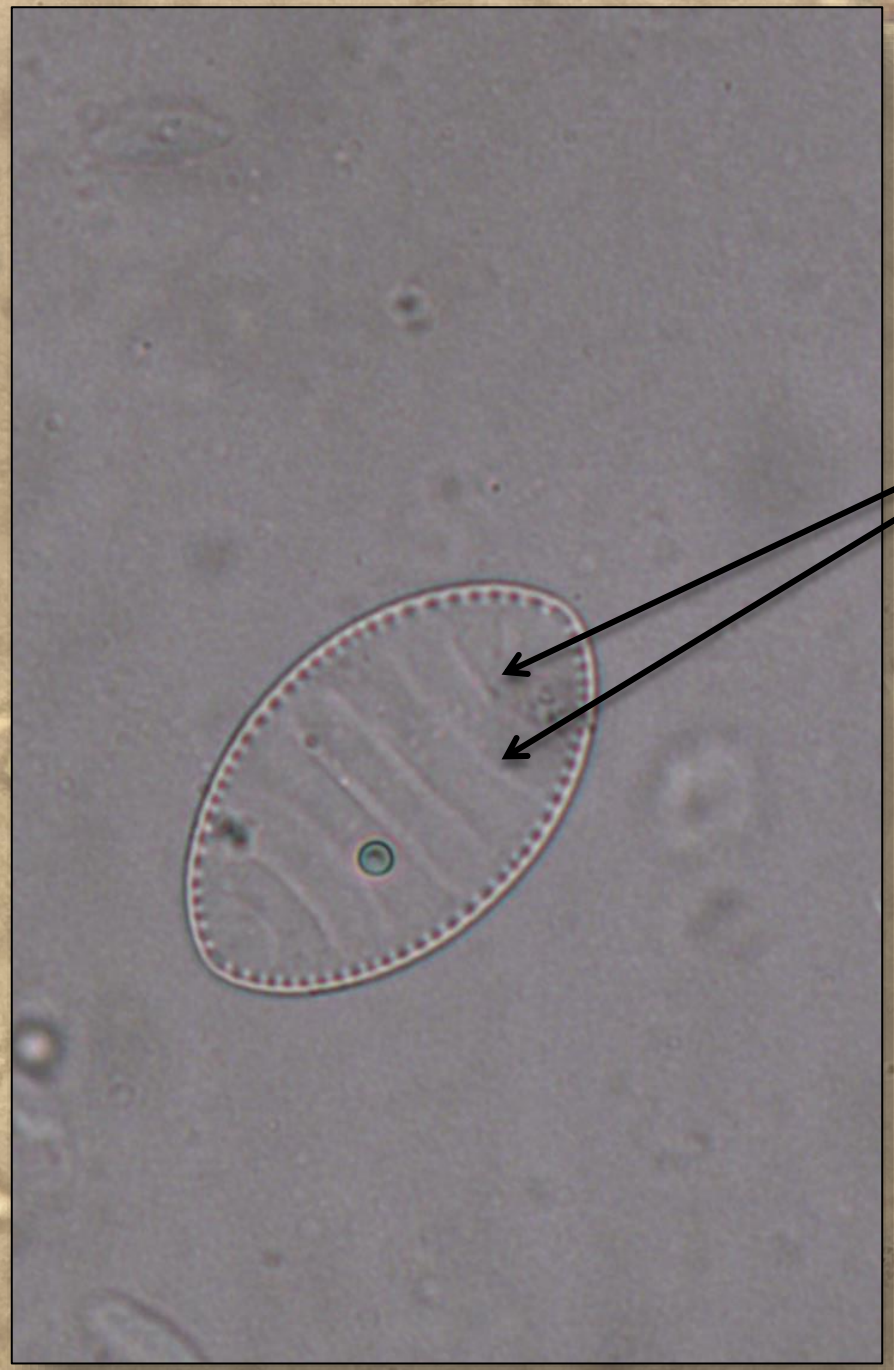
karakteristične strije na valvi





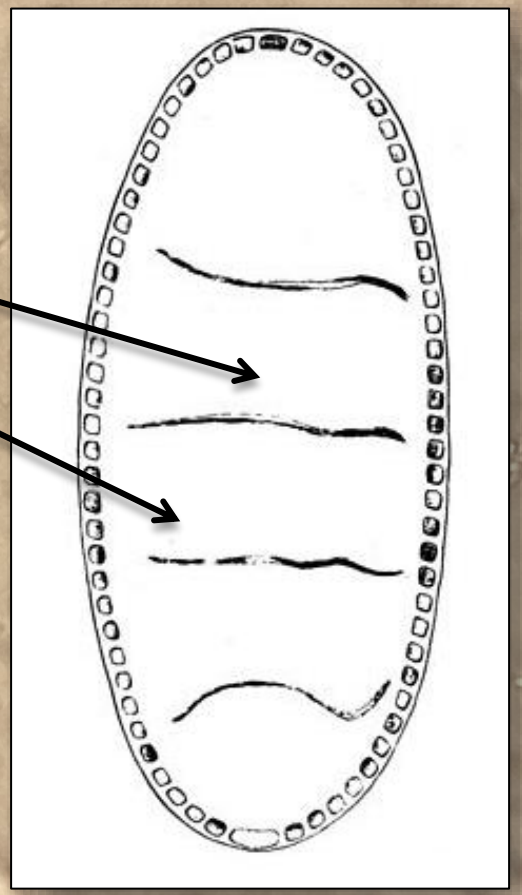
izgled sa valvalne strane

Cymatopleura elliptica



karakteristične strije na valvi

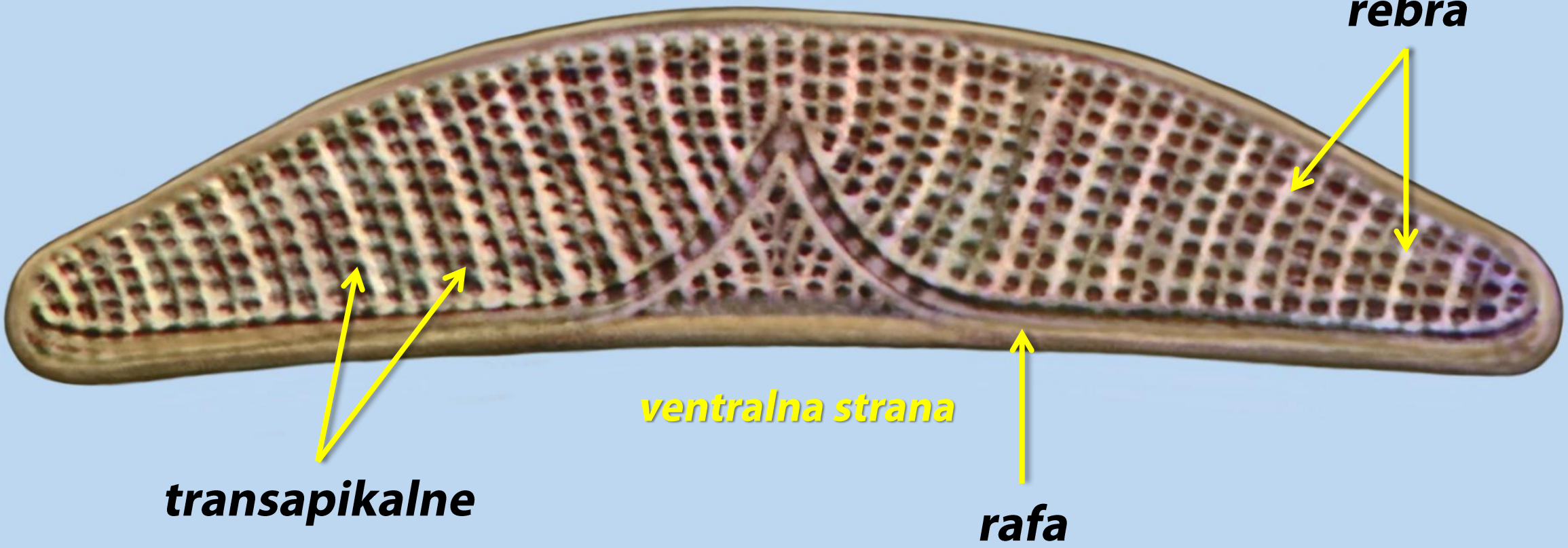
izgled sa valvalne strane



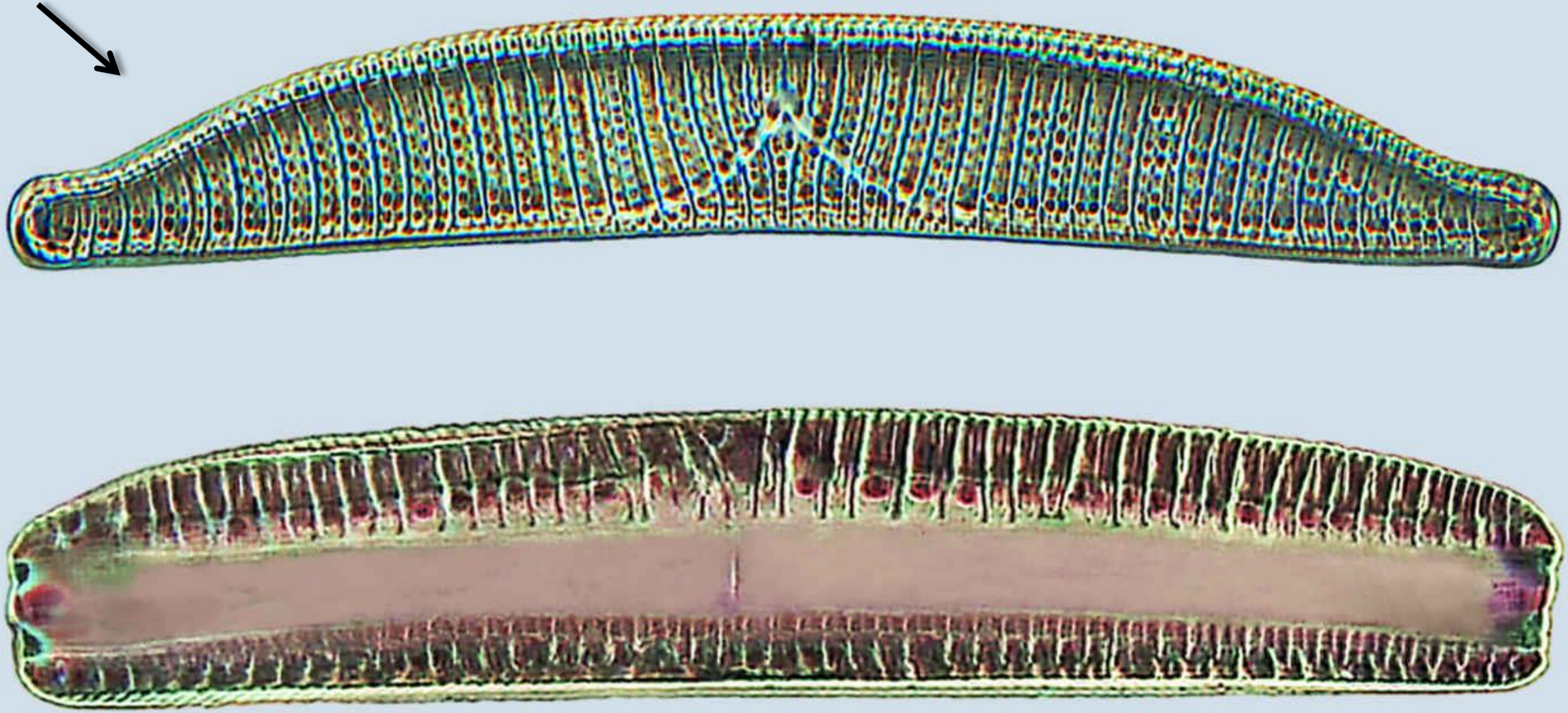
Cymatopleura sp.

Epithemia adnata

izgled sa valvalne strane

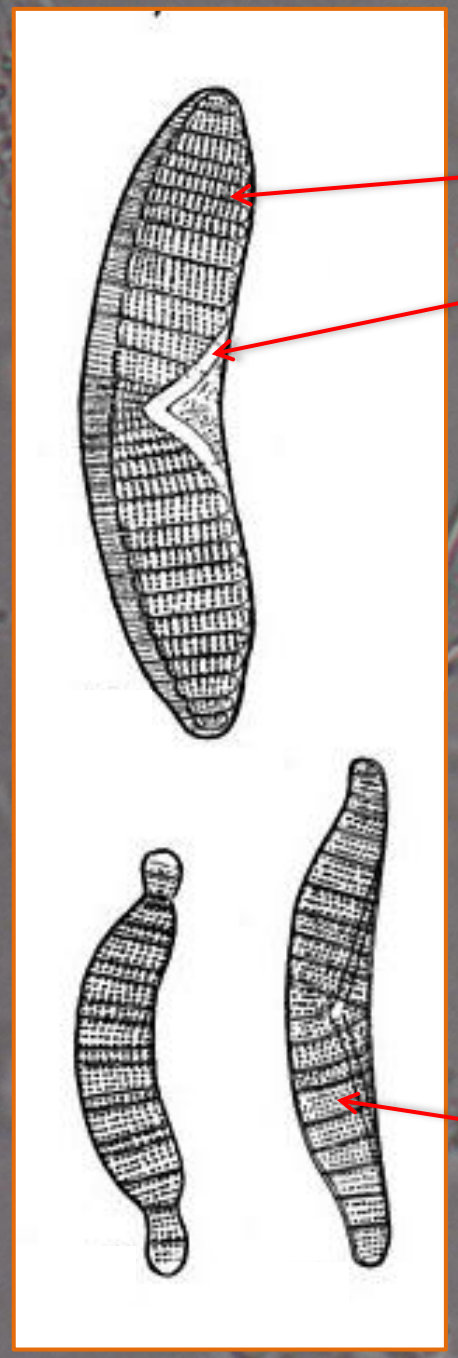


izgled sa valvalne strane



izgled sa pleuralne strane

Epithemia argus



poprečna rebra

rafa

ventralna strana

dorzalna strana

transapikalne pruge

Epithemia sp.

Epithemia sp.