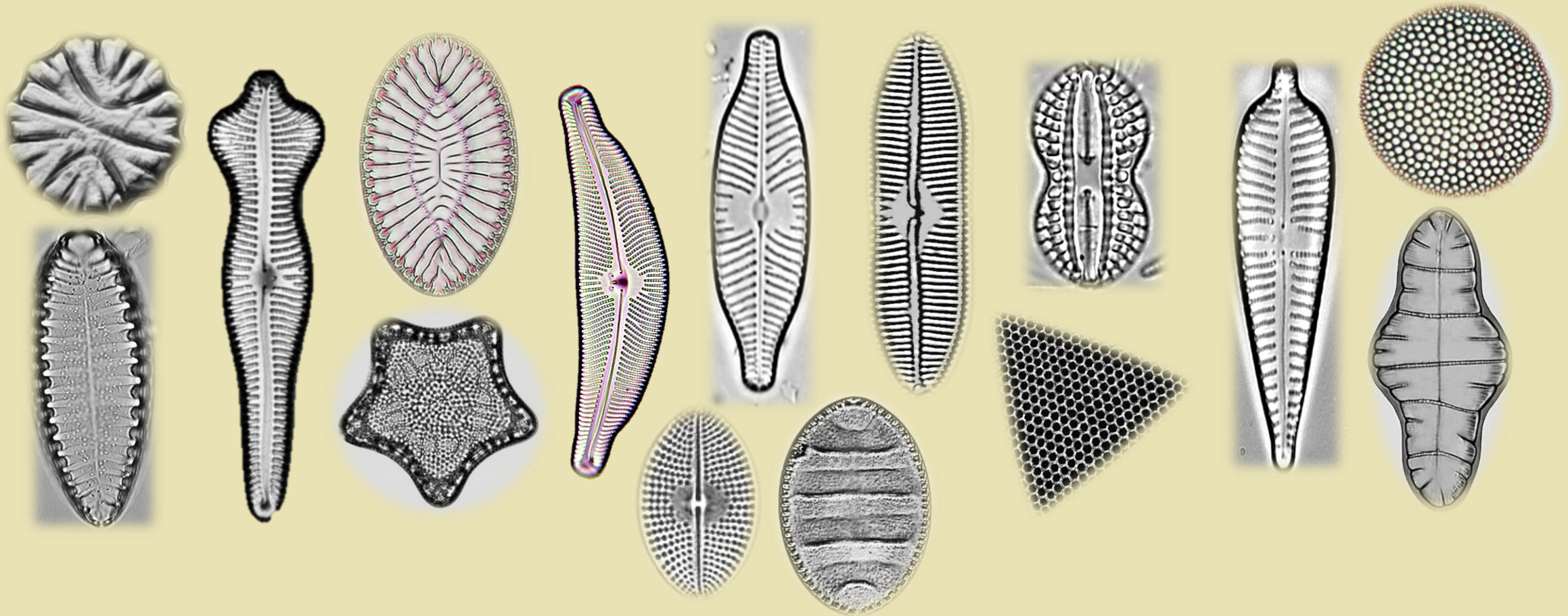


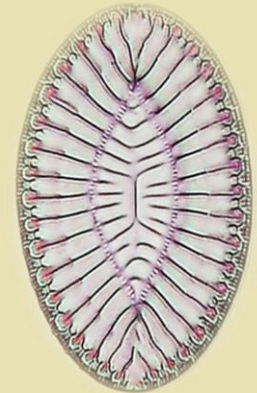
Razdio: BACILLARIOPHYTA

(silikatne alge, dijatomeje)

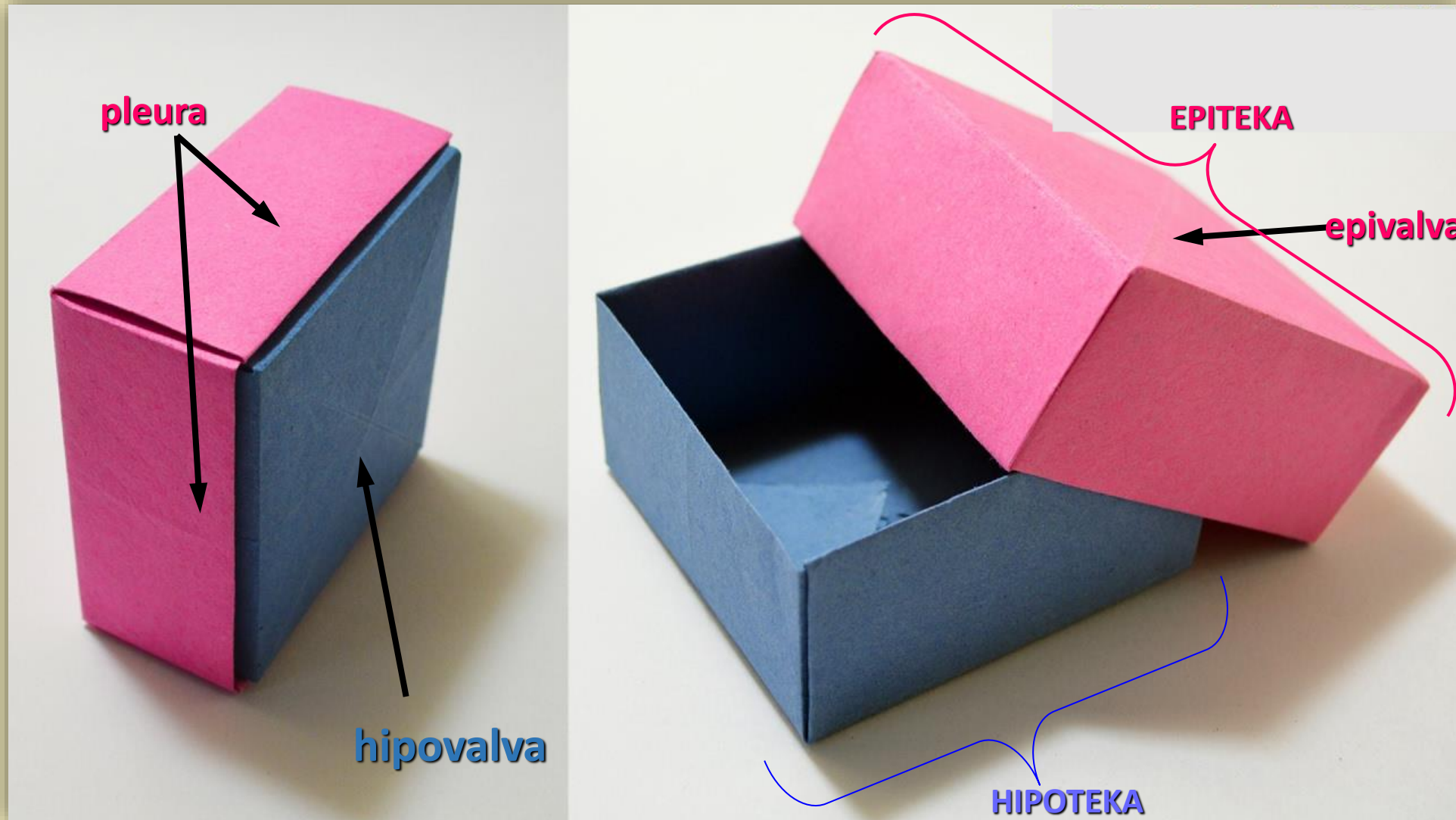


Bacillariophyta – silikatne alge

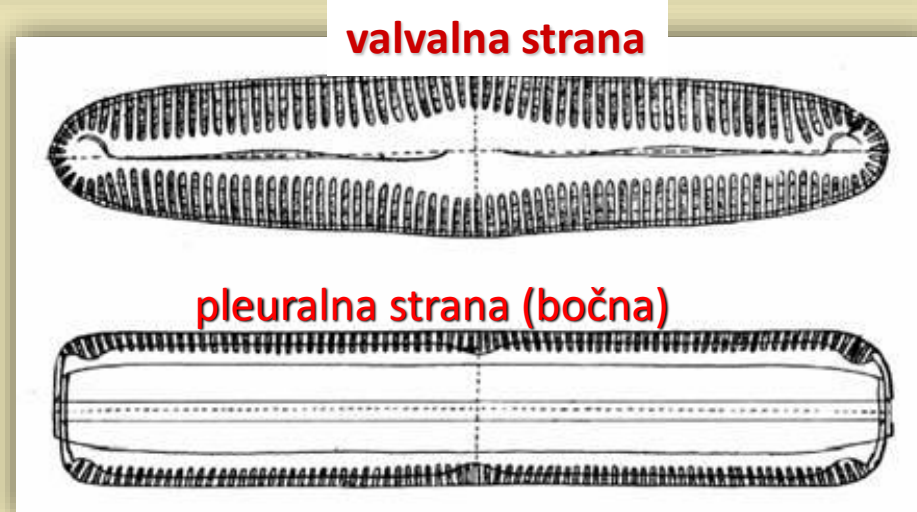
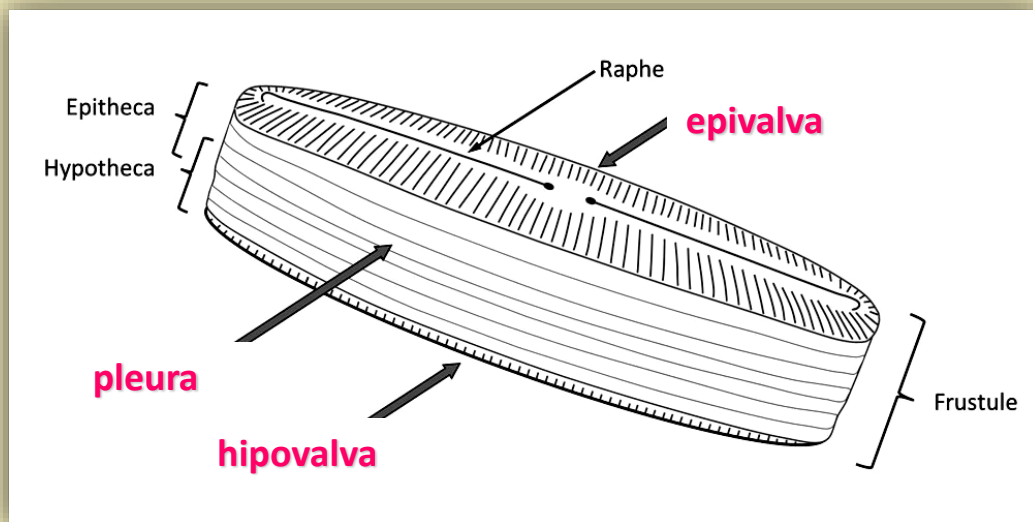
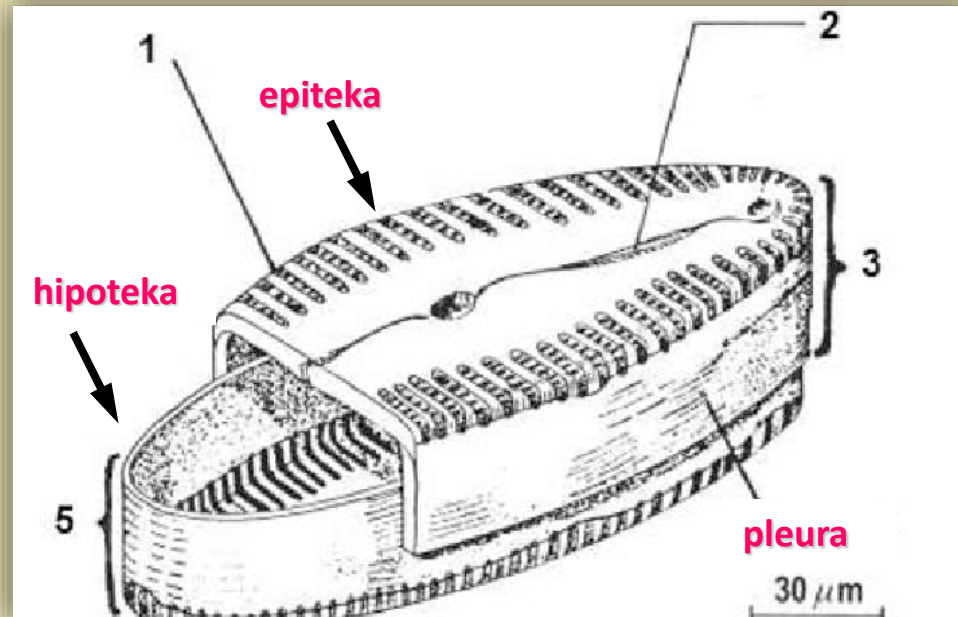
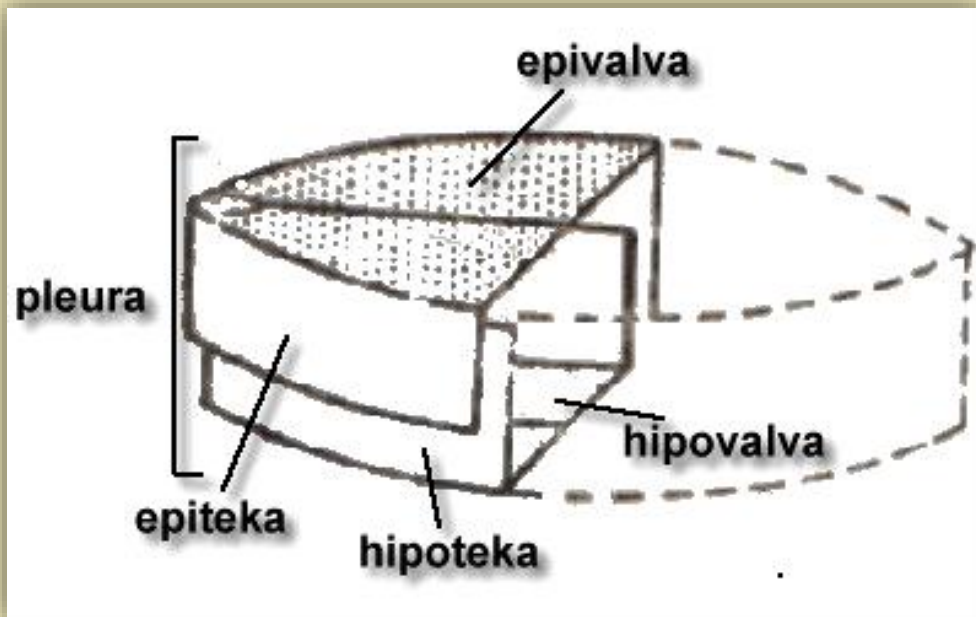
- **Jednoćelijske** ili **kolonijalne** alge na kokoidnom stupnju morfološke organizacije (oko 100.000 vrsta)
- Čelija im je obavijena **silikatnim pancirom** (teka, ljuštura)
- Silikatni pancir (SiO_2) – zaštita od mikroba i predatora
- Pancir se sastoji iz dva dijela koji se preklapaju kao poklopac i kutija: veći dio - **epiteka**, manji dio – **hipoteka**
- Obije teke sastoje se iz **valve** i **pleure** (pojas); valva epiteke - **epivalva**, a valva hipoteke – **hipovalva**



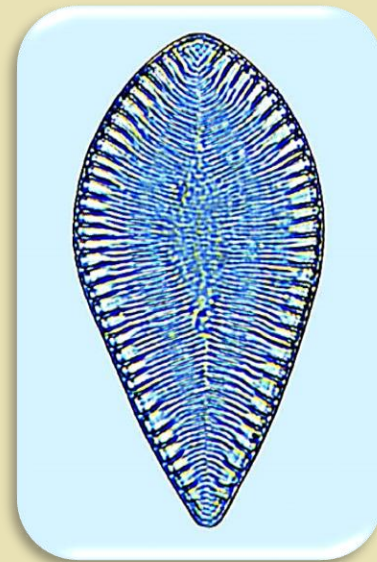
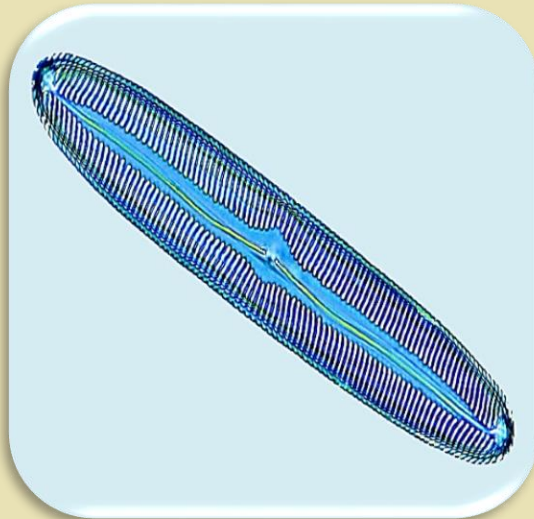
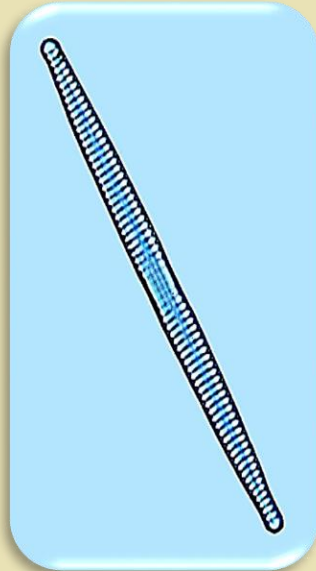
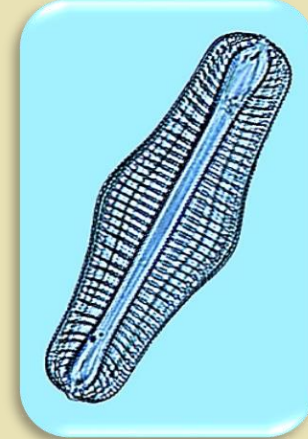
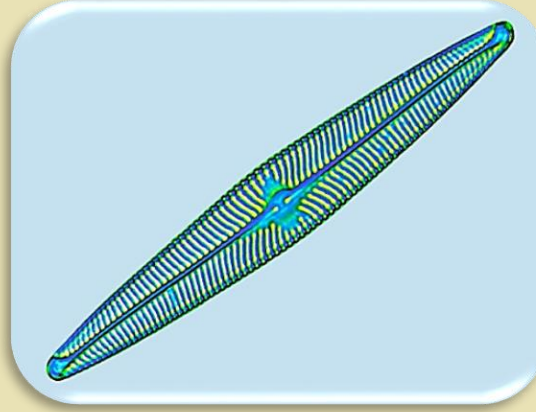
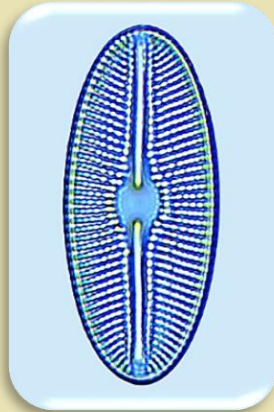
Grada pancira (teke) silikatnih algi



Građa pancira silikatnih algi



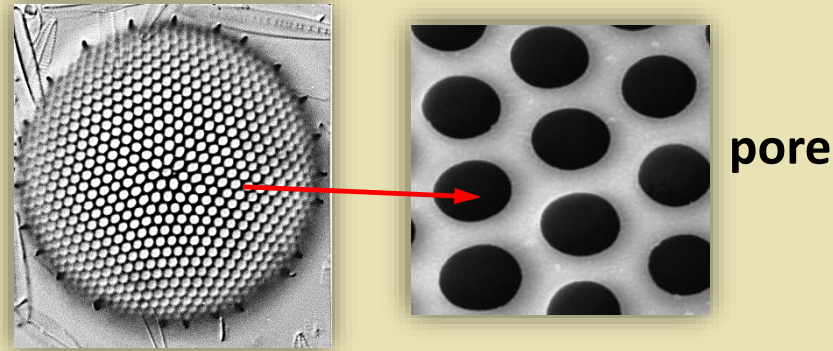
Bacillariophyta (silikatne alge) – oblici valve:



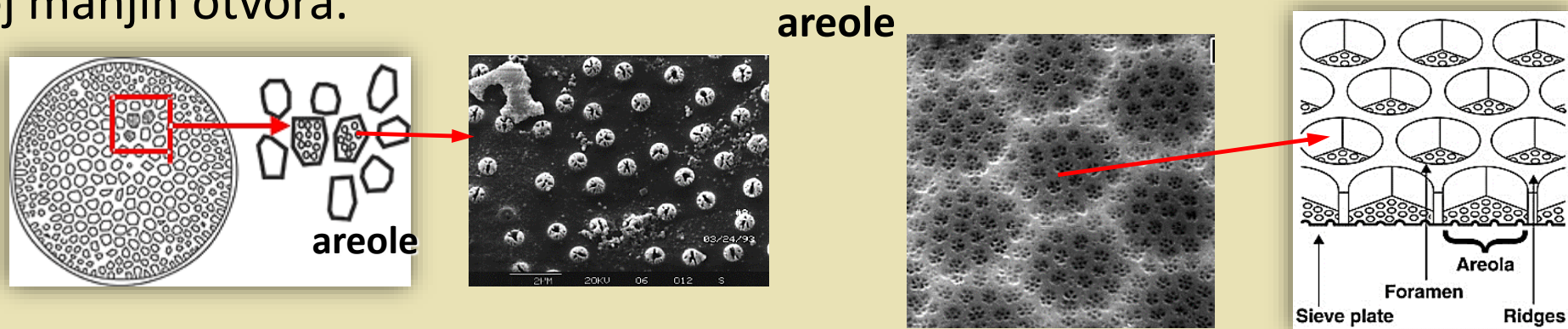
Bacillariophyta – silikatne alge

Pancir silikatnih algi je uvijek **perforiran**:

1. Kod nekih algi perforiran je **porama** – koje su otvorene na oba kraja



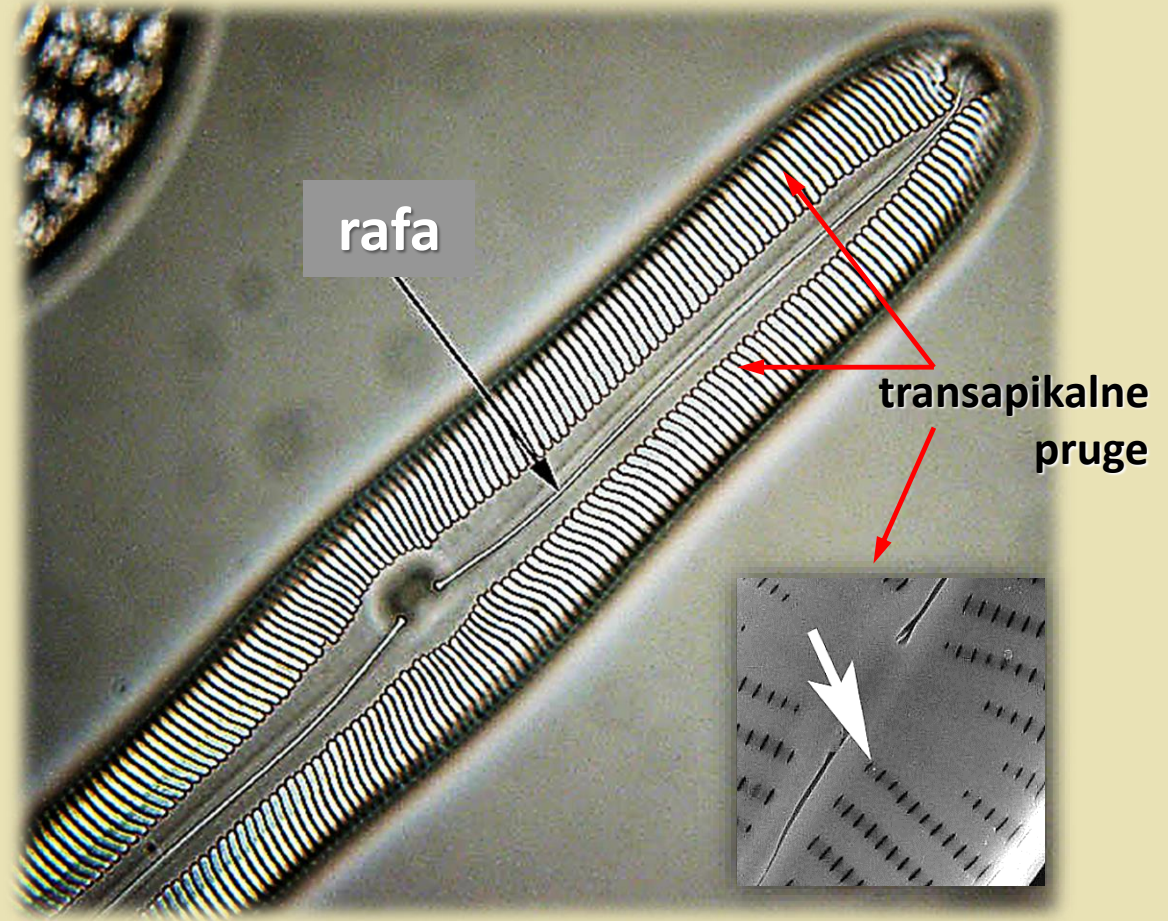
2. Kod nekih algi perforiran je **areolama** – koje su sa jedne ili obje strane prevučene silikatnom opnom (velum), na kojoj se obično uočava jedan krupan otvor (foramen) i veći broj manjih otvora.



Bacillariophyta – silikatne alge

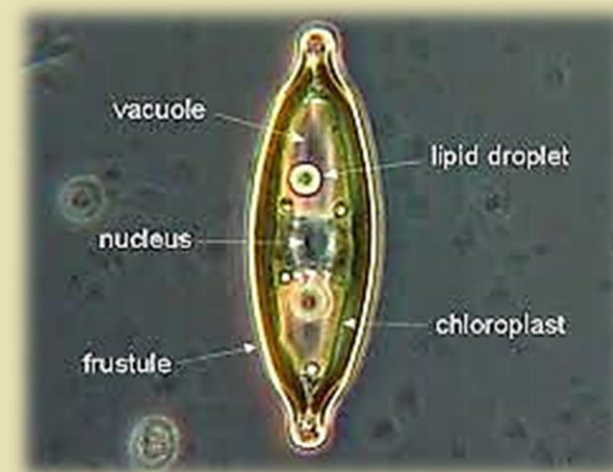
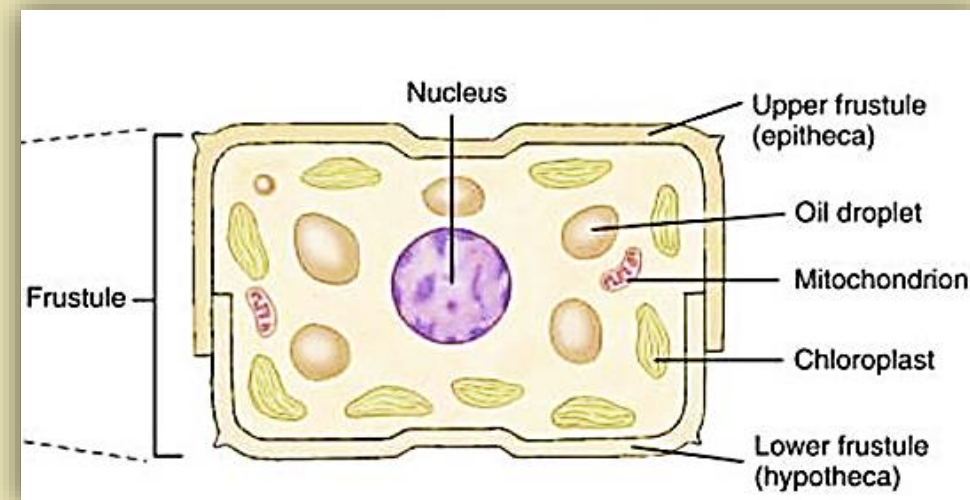
3. Kod nekih algi, perforacije (pore i areole) na panciru su poređane u nizovima koji se označavaju kao **transapikalne pruge**

4. Na panciru većine silikatnih algi nalazi se i uzdužna pukotina - šav – **rafa**, koji služi za razmjenu materija i kretanje algi



Bacillariophyta – građa ćelije

- Na površini ćelije je plazmalema koja tijesno prijanja uz pancir (Si - ćelijski zid)
- Pigmenti - **hlorofil a i c** i **karotenoidi** - algama daju različite boje: žutozelenu, maslinasto zelenu ili svijetlomrku. Pigment iz grupe ksantofila – **dijatomin**
- Rezervne supstance - hrizolaminarin, volutin i ulja

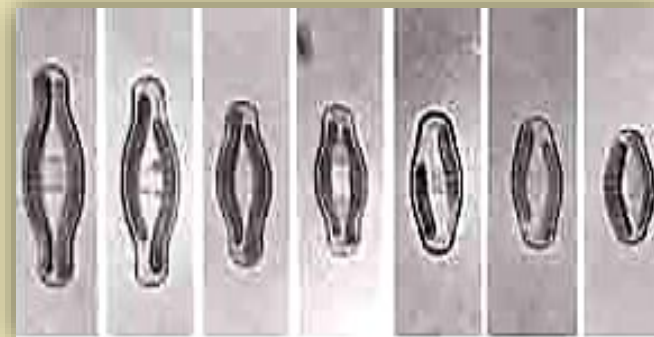
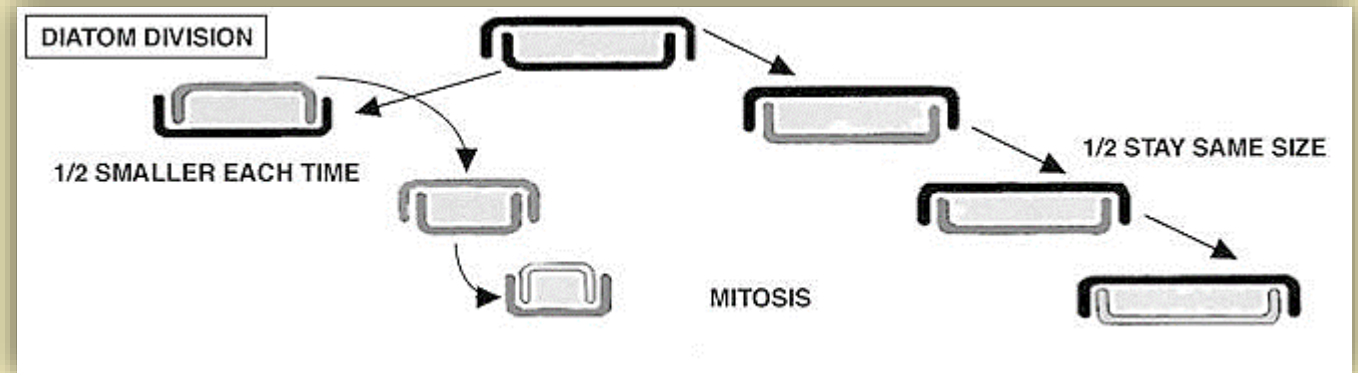


Bacillariophyta – silikatne alge

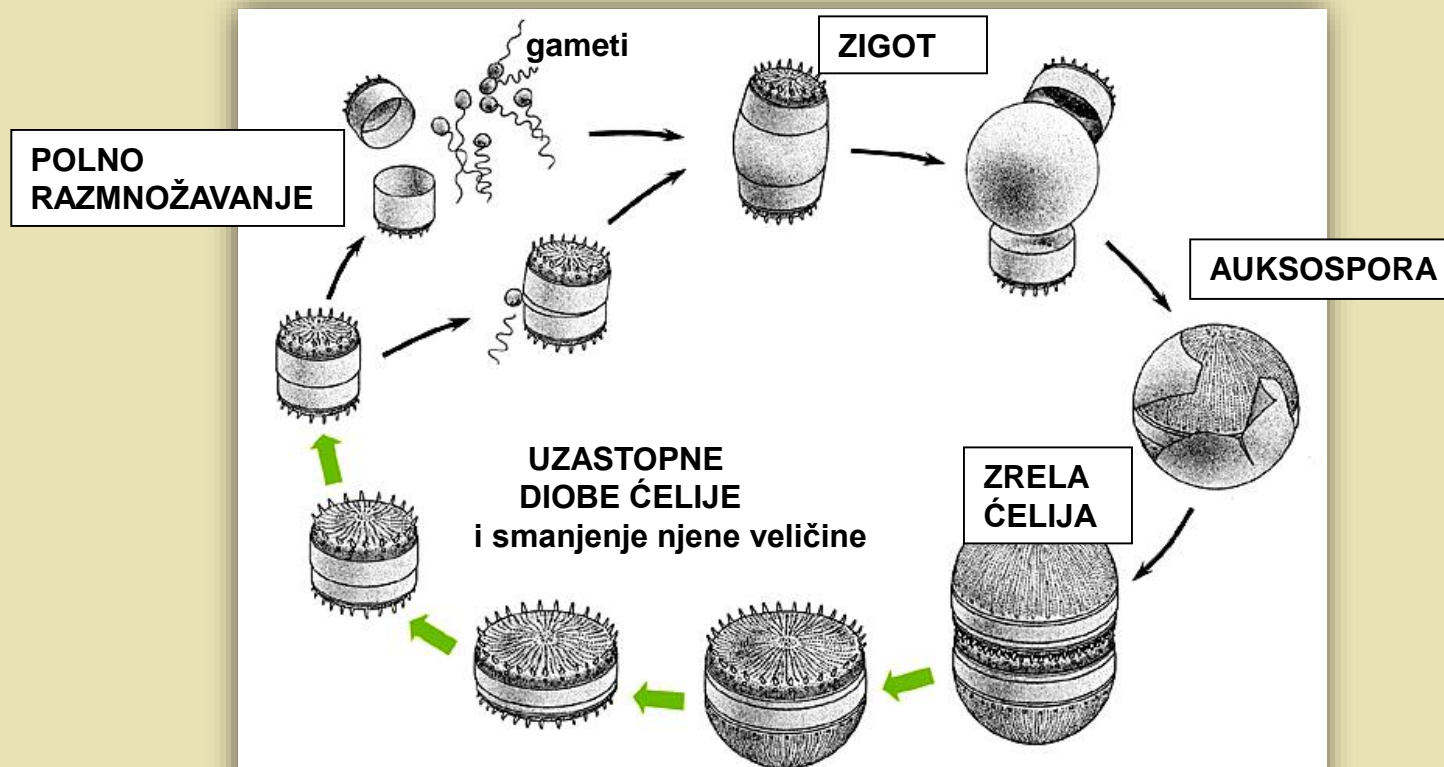
- Razmnožavanje –

Vegetativno se razmnožavaju diobom - i ćelija i pancir se dijele. Jedna novonastala ćelija dobija od majke epiteku, a druga hipoteku, ali kod obje taj dio pancira postaje epiteka, a zatim same stvaraju hipoteku

POSLEDICA: novonastale ćelije neće biti međusobno jednake - ona koja je dobila hipoteku od majke ćelije biće manja. Sledeća koja od nje dobija teku biće još manja i sve tako dok ćelija ne dostigne kritično malu masu kada više ne može da se dijeli.



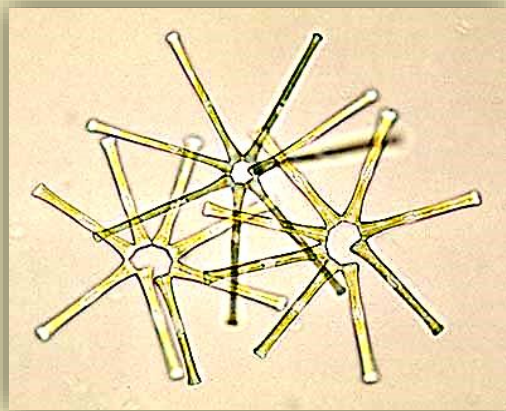
- **Polno razmnožavanje** - izogamija, heterogamija ili oogamija - tek onda kad veličina ćelije dostigne isuviše malu veličinu. Silikatne alge su diploidni organizmi i redukcionim deobama njihovog jedra nastaju gameti.
- Nakon oplodjenja - zigot koji prelazi u **auksosporu**. Ona nema pancir već na svojoj površini stvara perizonijum od pektina koji joj dozvoljava da raste. Kada dovoljno izraste od nje nastaje nova ćelija koja luči pancir i razmnožava se vegetativno



- Smjena vegetativnog razmnožavanja (dioba) i polnog razmnožavanja -

Ekologija i rasprostranjenje

- Ima ih u **morima** i **slatkim vodama**, na vlažnom zemljištu, u stijenama (endolitski oblici), čak i na snijegu i ledu
- Veoma su osjetljive na salinitet, hemijski sastav vode, temperaturu i svjetlost. Zato su odlični **bioindikatori**
- **Planktonski oblici** imaju tanak pancir, sadrže kapljice ulja ili imaju galertni omotač (smanjenje specifične težine) i/ili karakterističan oblik tijela da bi povećale otpor tonjenju. Uvećavaju svoju površinu i udruživanjem u kolonije specifičnog oblika
- **Bentoski oblici** su bogatiji vrstama – neke se kreću po dnu, a neke se utvrđuju za podlogu galertnim omotačem - drškama. Neke su epifiti – na površini drugih algi i biljaka



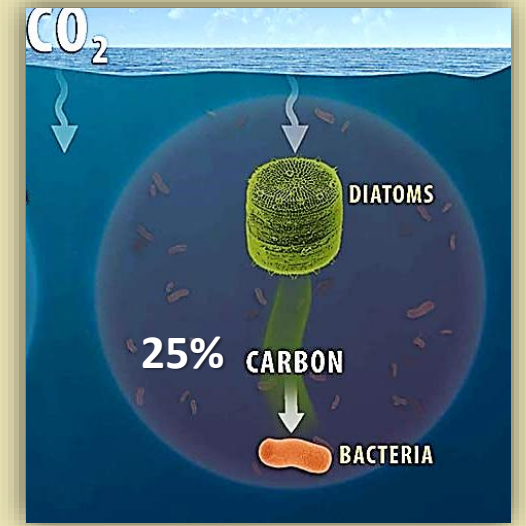
- Planktonski oblik -
lebdeće kolonije sa igličastim jedinkama



- Bentosko – epifitski oblik -
galertom pričvršćene za podlogu

Značaj silikatnih algi

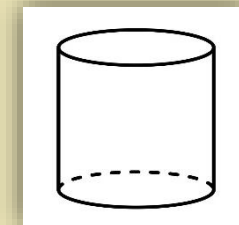
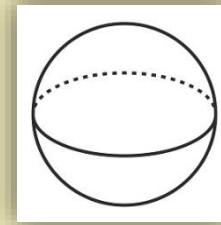
- Značajne kao **producenti** organske materije i kiseonika - početna karika u lancu ishrane vodenih ekosistema – morske vrste čine oko 25% od ukupne organske produkcije na planeti
- Zbog svoje osetljivosti na pojedine ekološke faktore, važni su **bioindikatori**
- Bentosni oblici koji se pričvršćuju galertnim omotačem za podlogu doprinose **vezivanju supstrata** (pijeska, mulja)
- Panciri uginulih algi padaju na dno i stvaraju tzv. **dijatomejski mulj** - poznat iz tercijera i kvartara i sačinjen uglavnom od silicijum-dioksida - lak, rastresit i šupljikav i zato nalazi primjenu u građevinarstvu, hemijskoj i drugoj industriji



Klasifikacija silikatnih algi

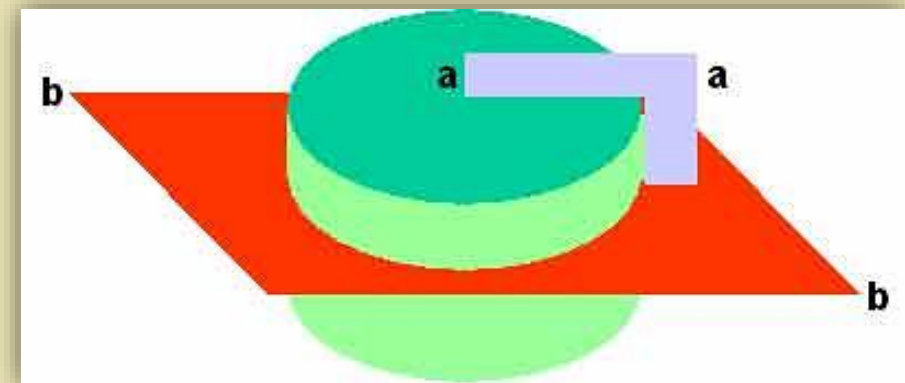
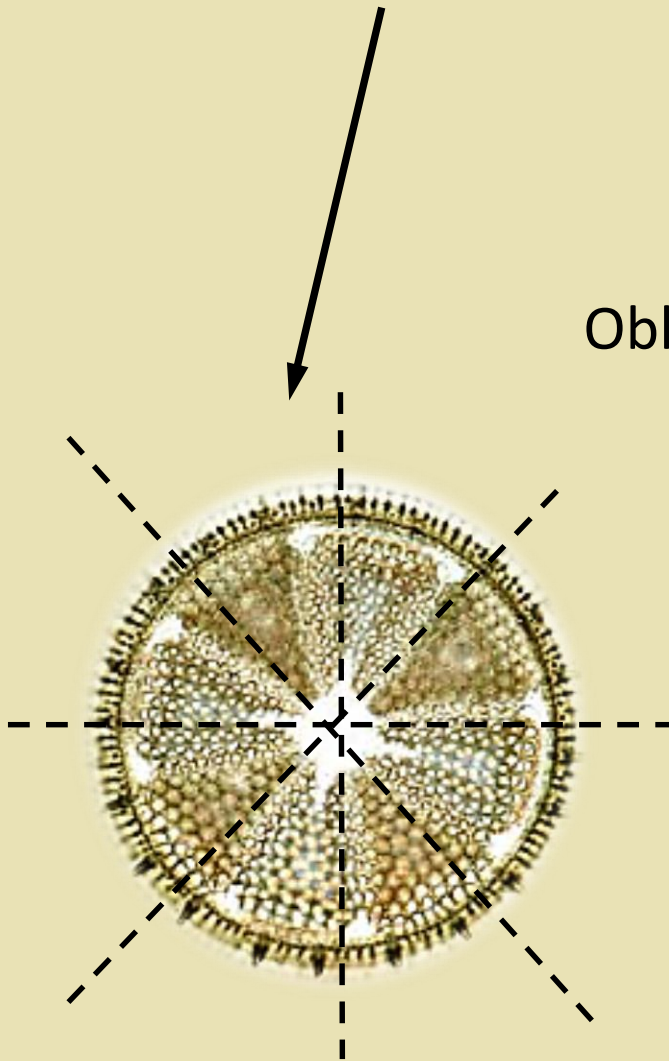
- Glavni kriterijumi za klasifikaciju silikatnih algi - morfologija pancira (simetrija) i oblik i struktura rafe
- Dvije klase - u zavisnosti od simetrije pancira:
 1. **Centrophyceae**
 2. **Pennatophyceae**

1. Klasa Centrophyceae – alge sa radijalnom simetrijom – 1 valvalna ravan simetrije (**b**) i bezbroj ravni simetrije po radijalnoj osi (**a**).

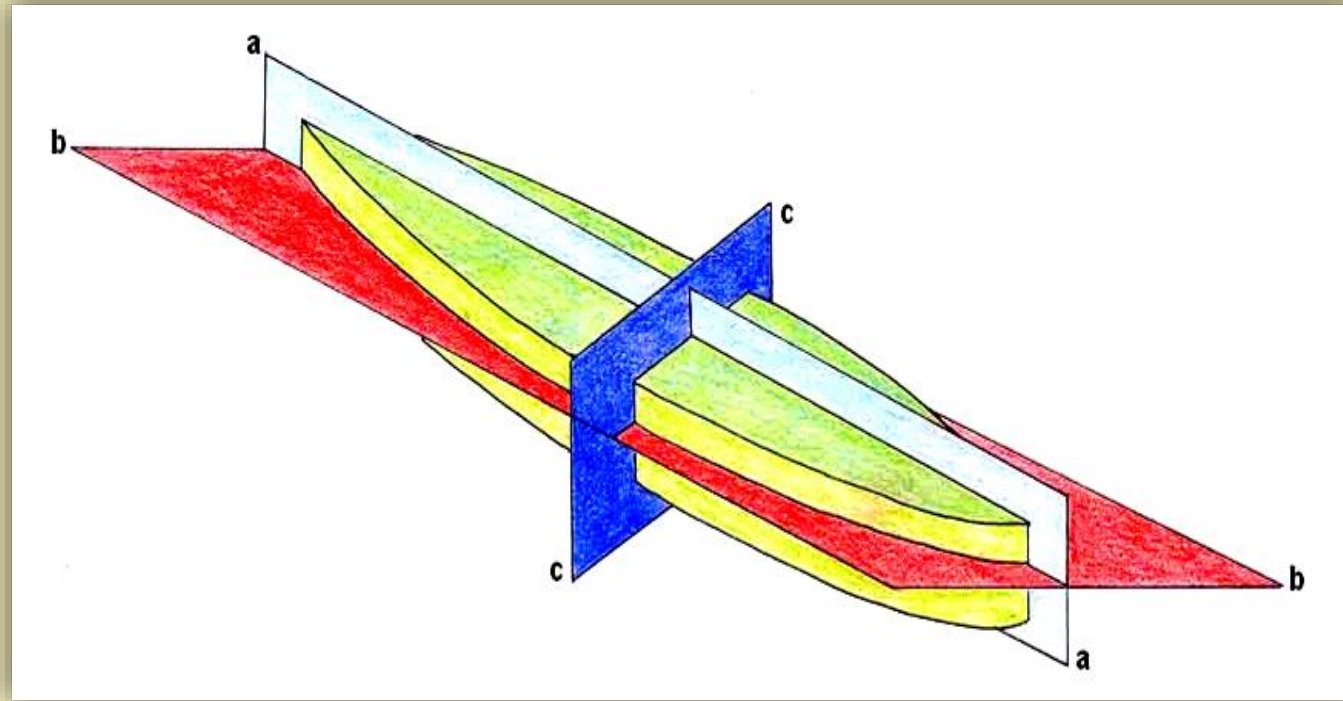


Oblik pancira najčešće: **loptast** ili **cilindričan**

Ose centričnih algi: **a-a** radijalna i **b-b** valvalna

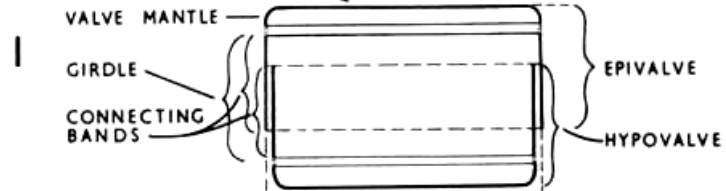


2. Klasa Pennatophyceae – alge sa bilateralnom simetrijom - 3 ose i 3 ravni simetrije. Imaju 3 različita izgleda, zavisno da li se posmatraju odozgo (epivalva), odozdo (hipovalva) ili sa strane (pojas, pleura).



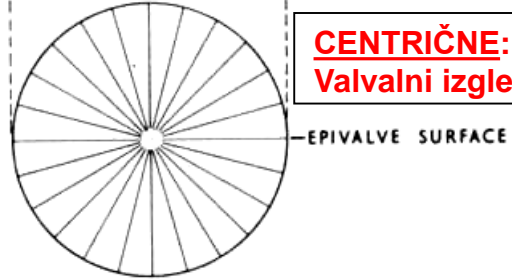
- Ose penatnih algi: a-a uzdužna b-b valvalna c-c poprečna

CENTRIČNE:
Pleuralni izgled

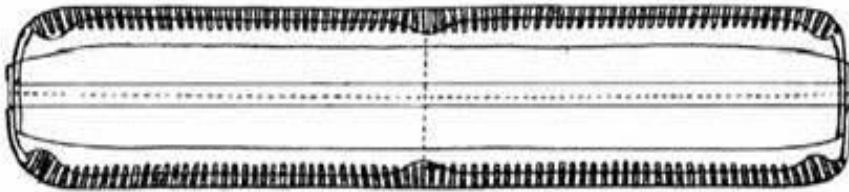


2

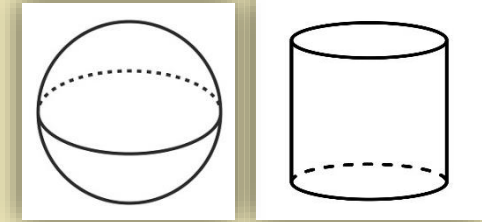
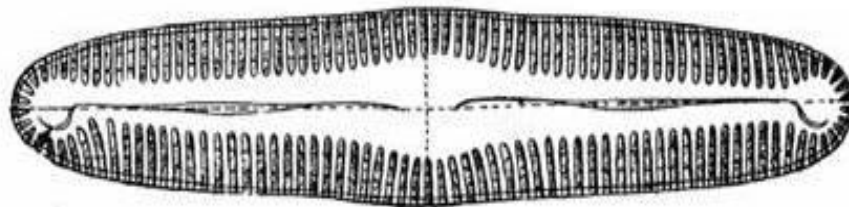
CENTRIČNE:
Valvalni izgled



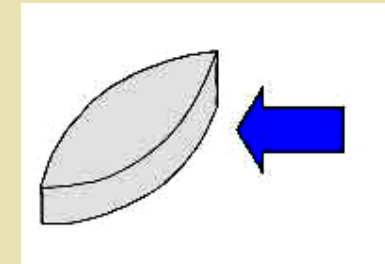
PENATNE:
Pleuralni izgled



PENATNE:
Valvalni izgled



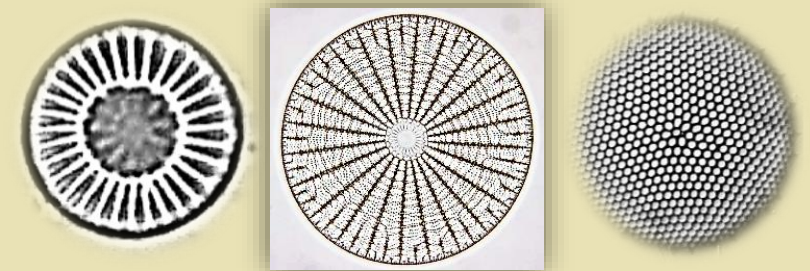
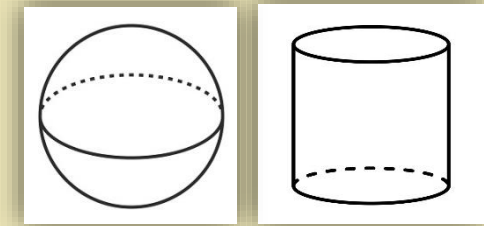
Centrophyceae – najčešći oblici pancira



Pennatophyceae – jedan od čestih oblika pancira

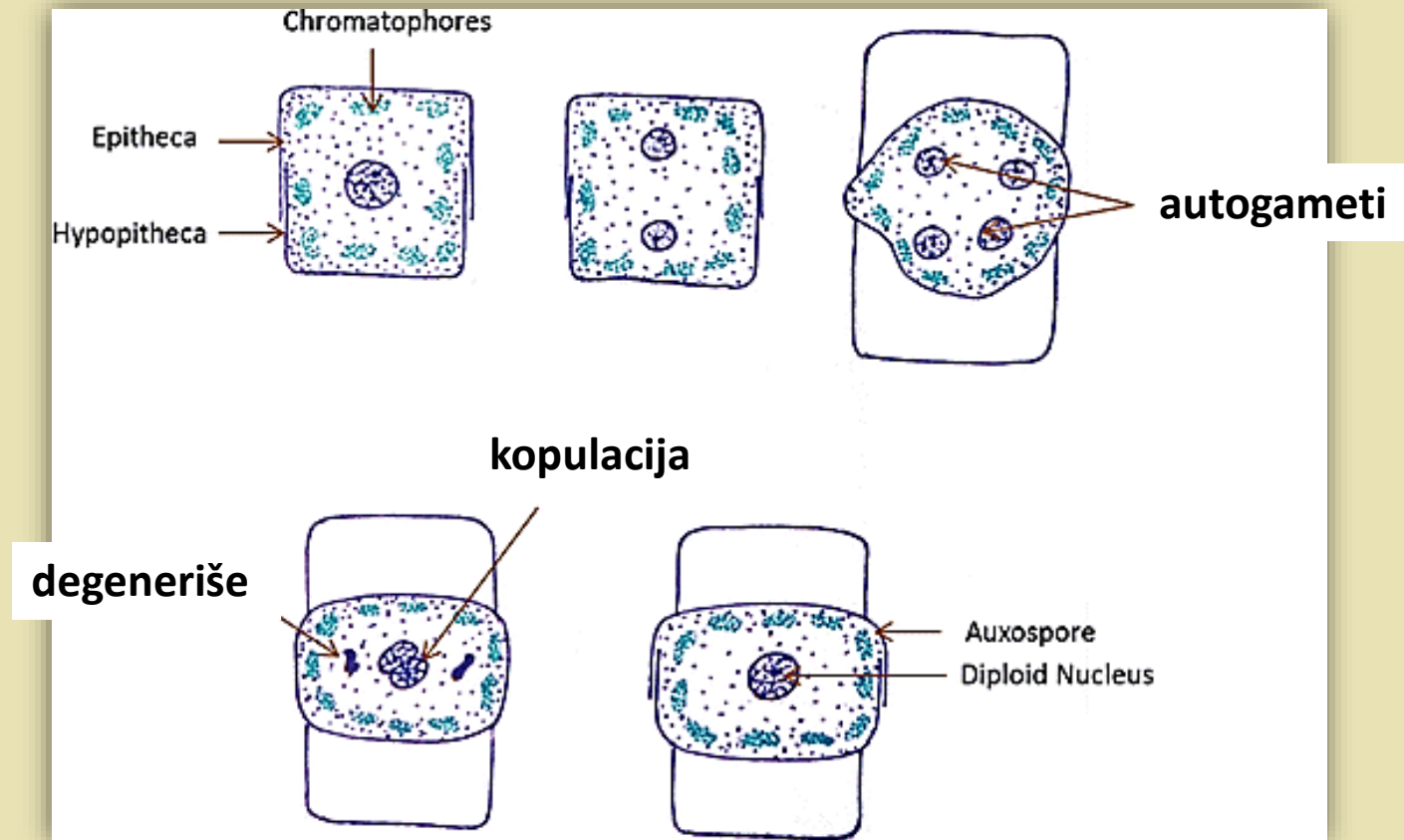
1. Klasa Centrophyceae

- **Radijalno simetrične** alge sa pancirom najčešće **sferičnog** (loptastog) ili **cilindričnog** (valjkastog) oblika
- **Nemaju rafu**
- Filogenetski su **starije** i većina vrsta su **morske**
- Pore i areole su radijalno, tangencijalno ili nepravilno raspoređene na panciru
- Polno razmnožavanje – **oogamija**
- Kod nekih polno razmnožavanje – **autogamija** – u jednoj istoj ćeliji redukcionom diobom jedra nastaju **autogameti** koji unutar iste ćelije kopuliraju → **zigot** → **auksospora**



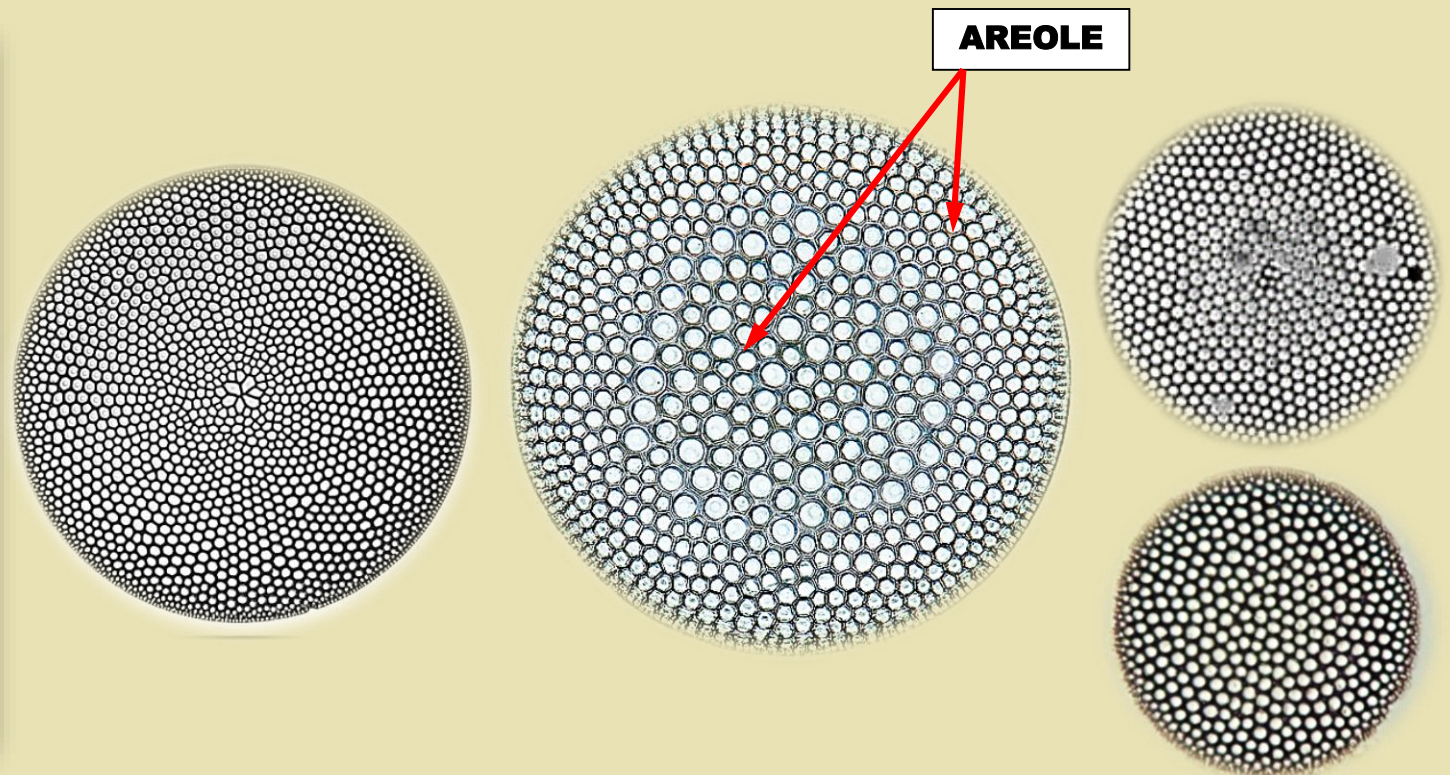
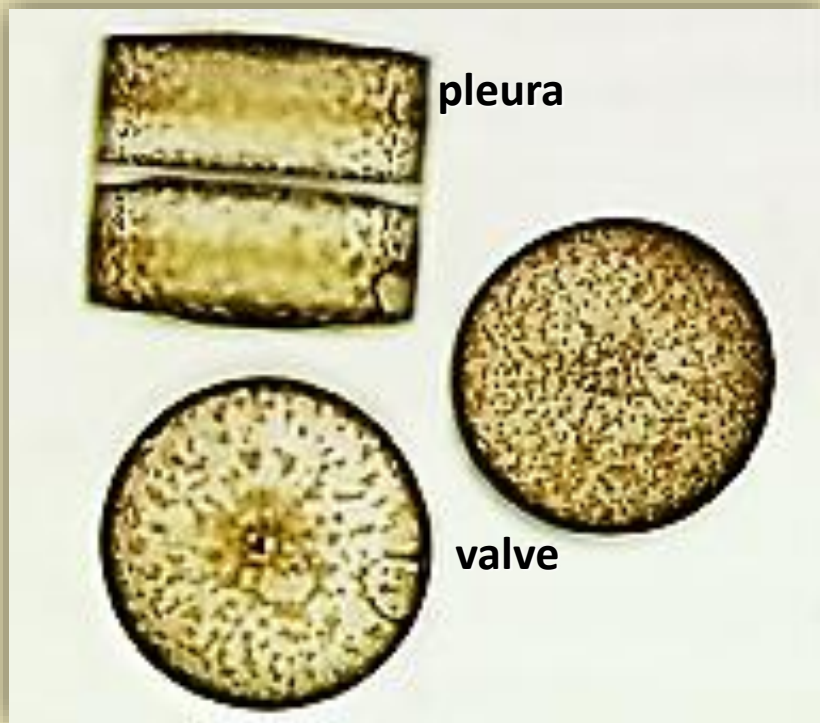
1. Klasa Centrophyceae

- Kod nekih vrsta polno razmnožavanje je **autogamija** – u jednoj istoj ćeliji redukcionom diobom jedra nastaju 4 haploidna jedra – 2 degenerišu, a od druga 2 nastaju **autogameti** koji unutar iste ćelije kopuliraju i daju **zigot – auxosporu**



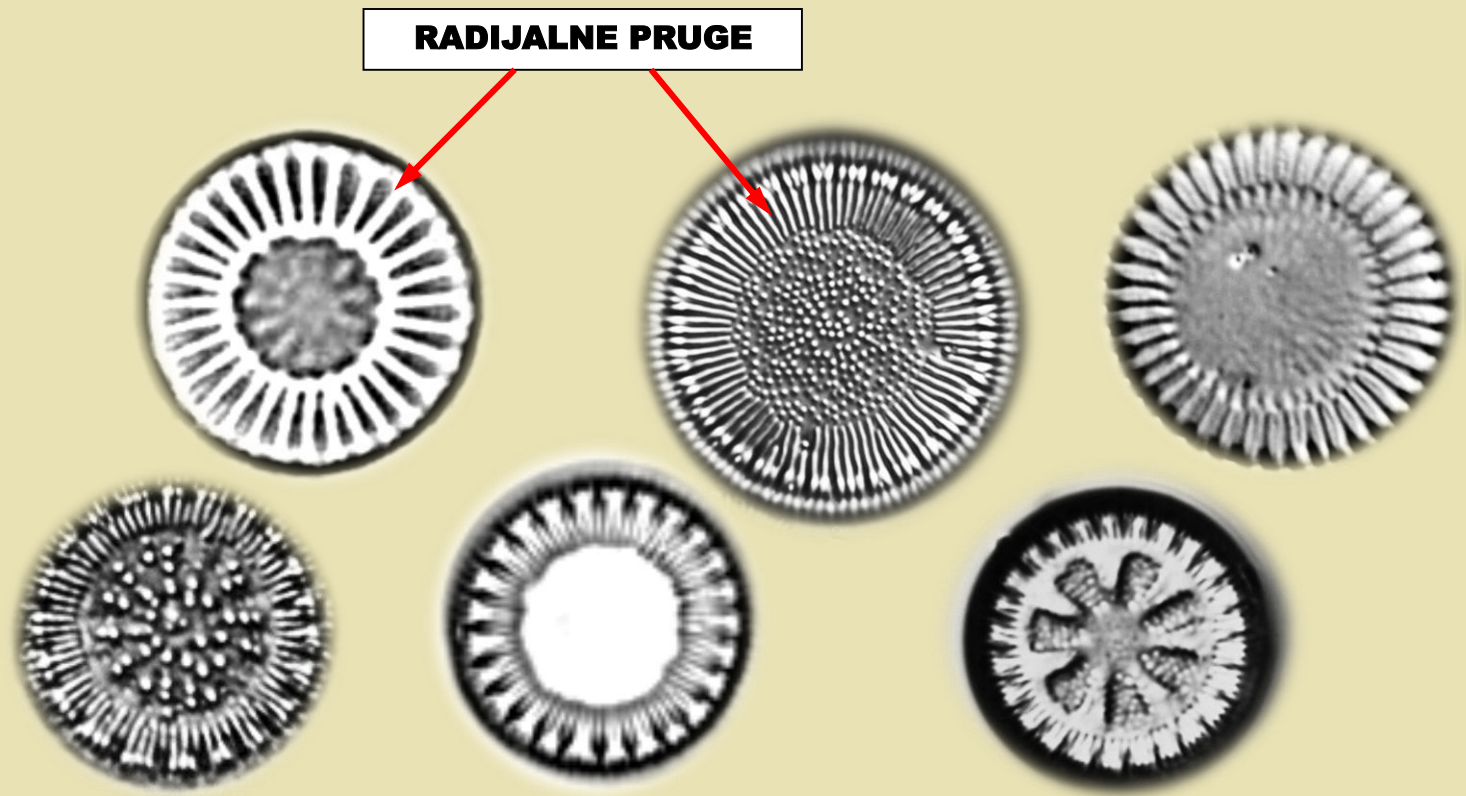
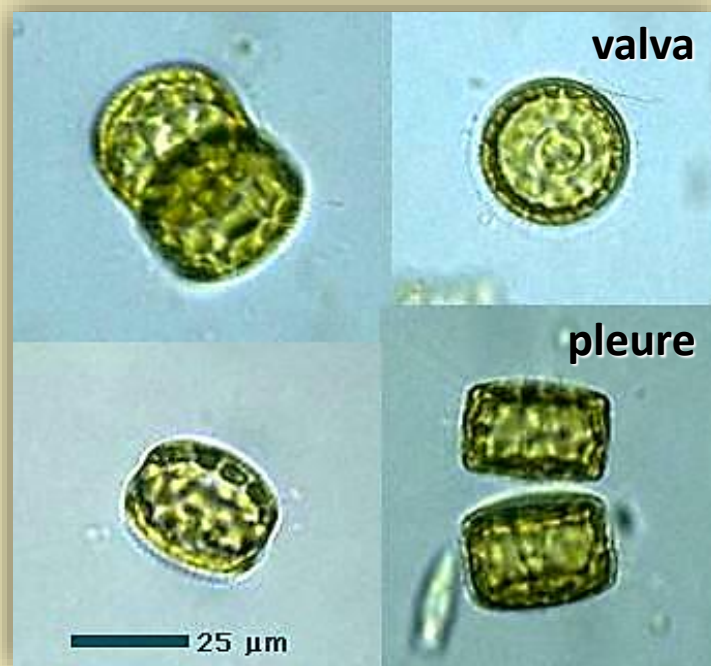
1. Klasa Centrophyceae

- *Coscinodiscus* - ćelije su pojedinačne ili udružene u kolonije različitog oblika. Pancir je nisko-cilindričan. Valva je okrugla i u njenom zidu se nalazi ornamentacija nalik na pčelinje saće – grade ga areole. Morska planktonska alga.



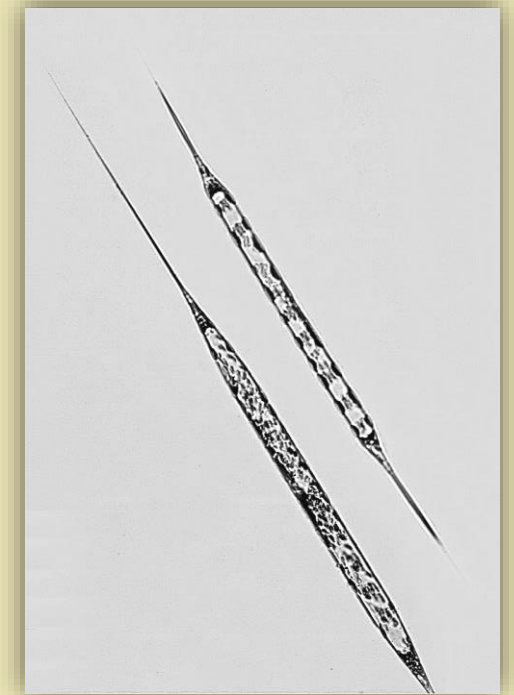
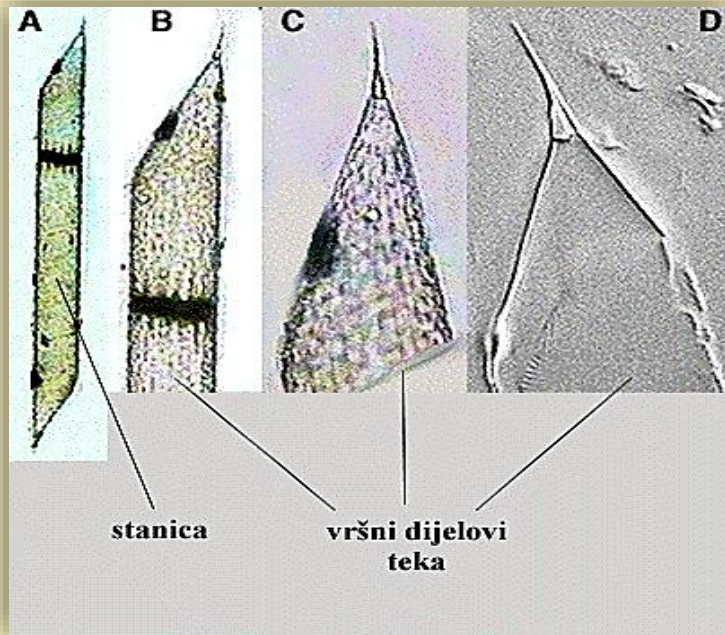
1. Klasa Centrophyceae

- *Cyclotella sp.* – nisko-cilindrični pancir sa okruglom valvom. Areole raspoređene u nizovima u vidu radijalnih pruga. Slatke i slane vode.



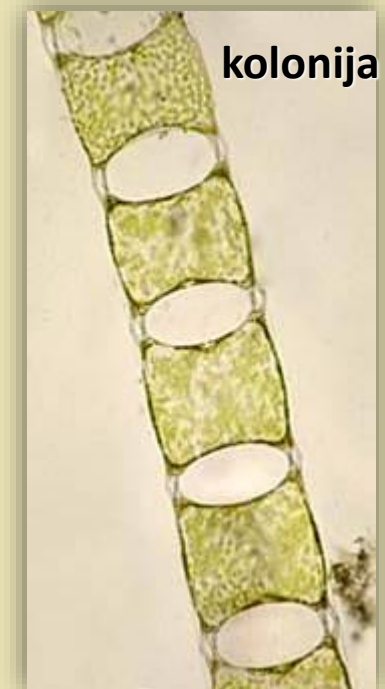
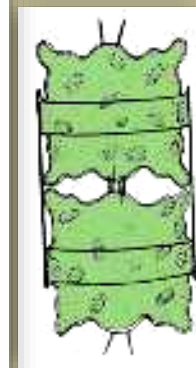
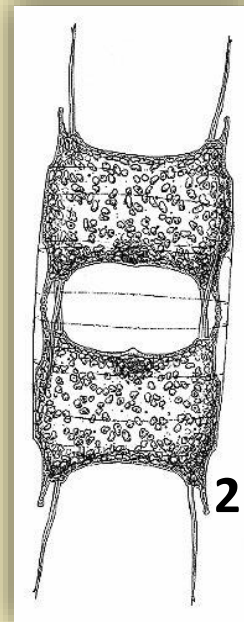
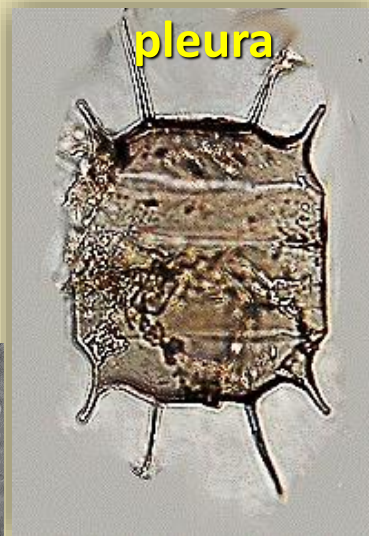
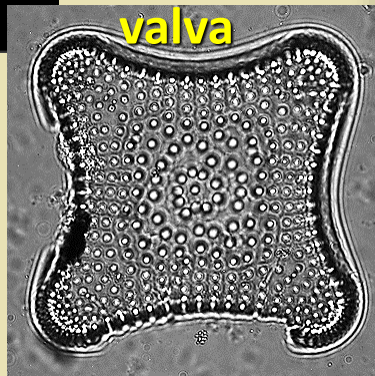
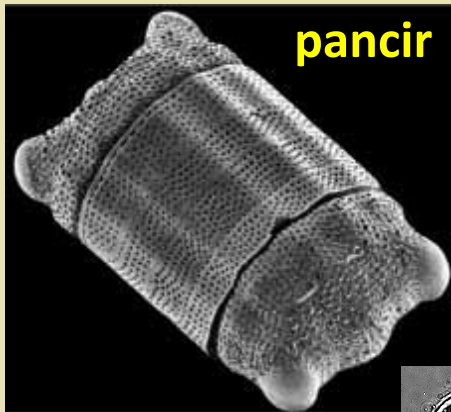
1. Klasa Centrophyceae

- *Rhizosolenia* - ćelije su izdužene, visoko-cilindrične, štapićastog oblika, sa kraćom ili dužom bodljom na vrhu. Morske planktonske alge.



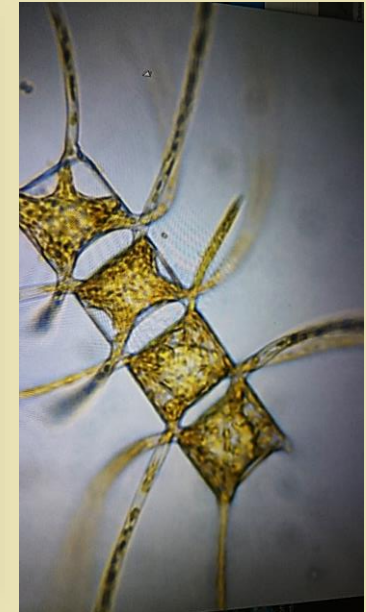
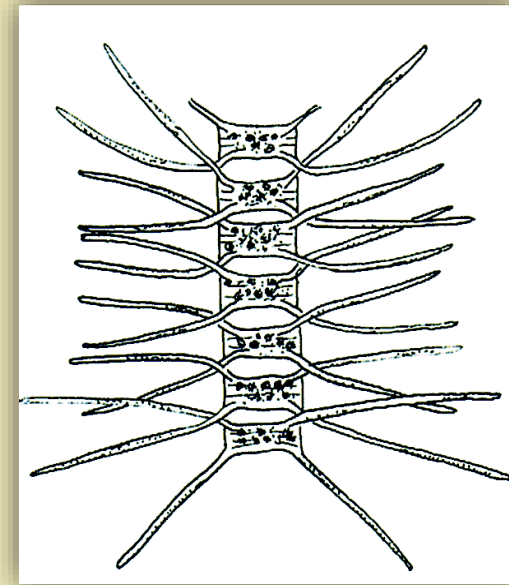
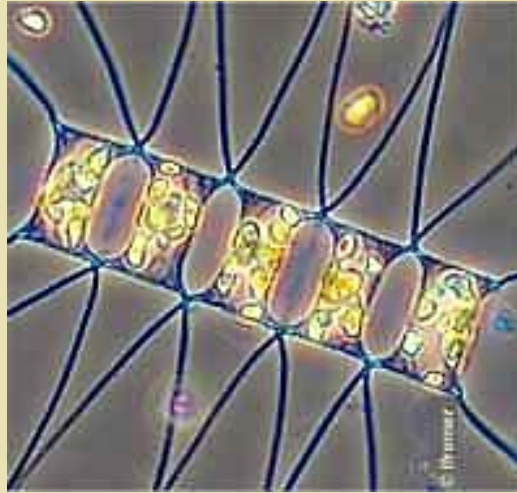
1. Klasa Centrophyceae

- **Biddulphia** – pancir je najčešće prizmatičan, sa rogolikim izraštajima, čija je uloga povezivanje jedinki. Jedinke se spajaju valvama u nizove (kolonije) i tada su oku posmatrača okrenute njihove pleuralne strane. Morske planktonske alge.



1. Klasa Centrophyceae

- *Chaetoceros* – morske kolonijalne alge sa ćelijama raspoređenim u jednom nizu, spojene valvama. Sa krajeva valvi polaze dugi izraštaji, kojima se dvije susjedne ćelije spajaju u kolone. Ovi izraštaji povećavaju trenje kroz vodu - olakšano održavanje u planktonu.

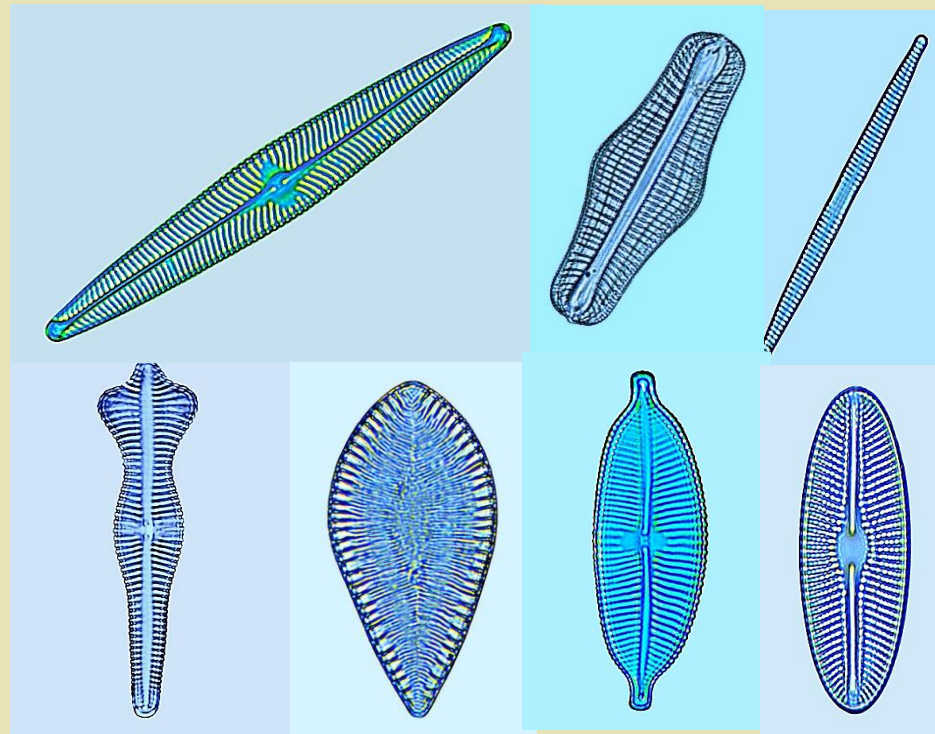
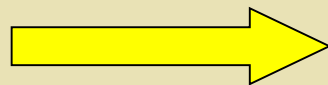


- *Chaetoceros* (pleure u koloniji) -

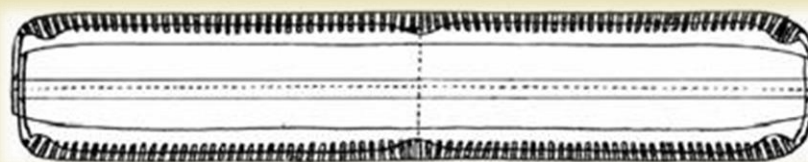
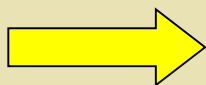
2. Klasa Pennatophyceae – oblici valve:

Silikatne alge sa
bilateralnom simetrijom

- **Valve** uglavnom izdužene
(lancetaste, eliptične,
čunaste, bocaste...)

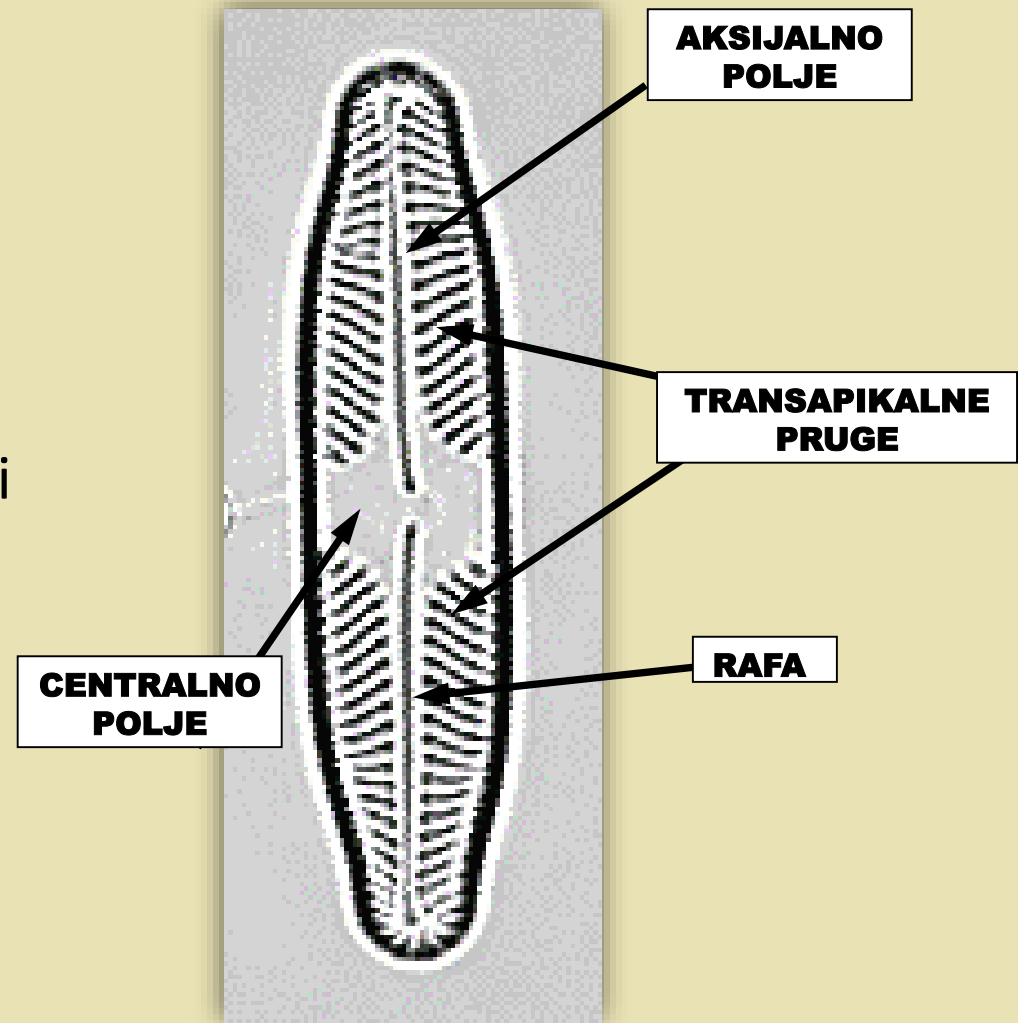


- **Pleuralna strana** – je
najčešće pravougaona,
klinasta ili savijena



2. Klasa Pennatophyceae

- **Areole** uvijek raspoređene simetrično u nizovima – **transapikalne pruge**
- Duž uzdužne ose nizovi se prekidaju – prazno **aksijalno polje** na centralnoj liniji
- U sredini valve ovo prazno polje je prošireno – **centralno polje**
- Neke na centralnoj liniji imaju uzdužnu pukotinu – **rafa** (šav) na 1 ili obje valve



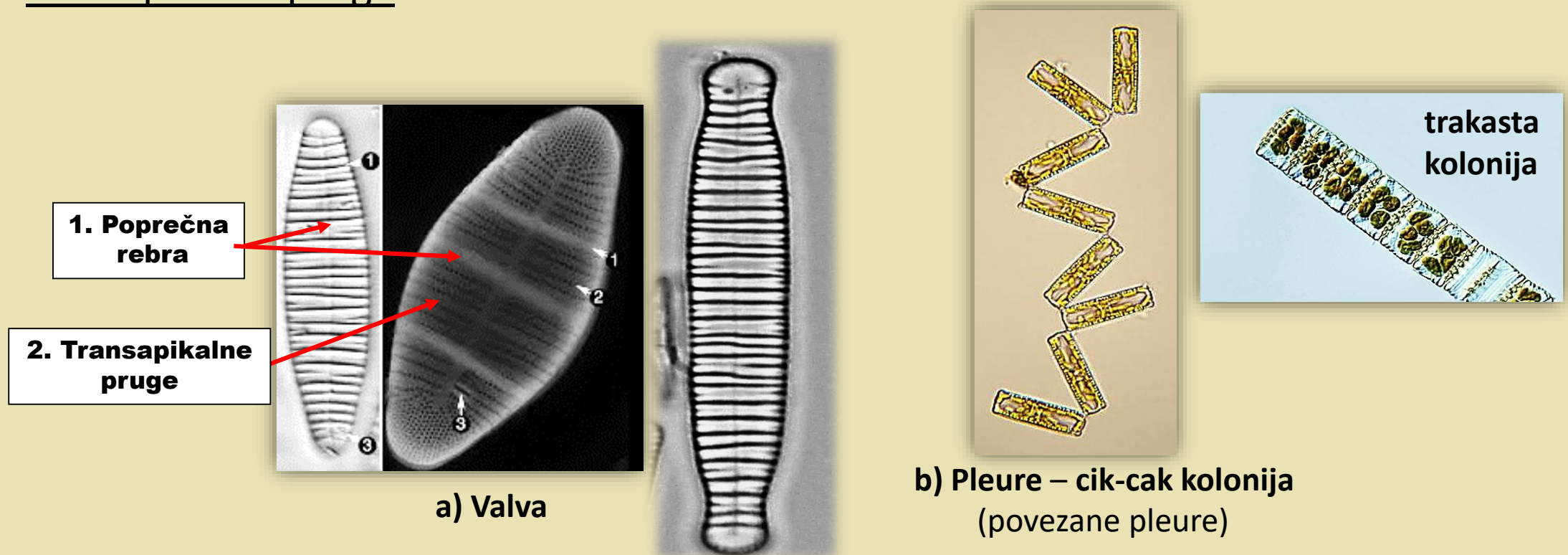
2. Klasa Pennatophyceae

- Većina vrsta su **bentoske** (ili epifiti) i **slatkovodne**
- Polno razmnožavanje – **izogamija**
- Podjela klase na redove je izvršena u zavisnosti od rafe:
 - **Araphales** (nemaju rafu)
 - **Monoraphales** (1 rafa - na hipovalvi)
 - **Diraphales** (2 rafe)
 - **Aulonraphales** (kanalna rafa - aulorafa)

2. Klasa Pennatophyceae

1. Red Araphales – penatne silikatne alge bez rafe

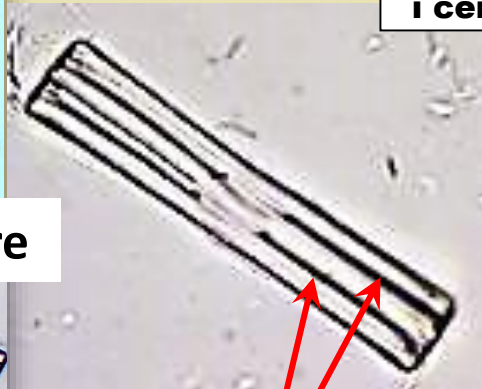
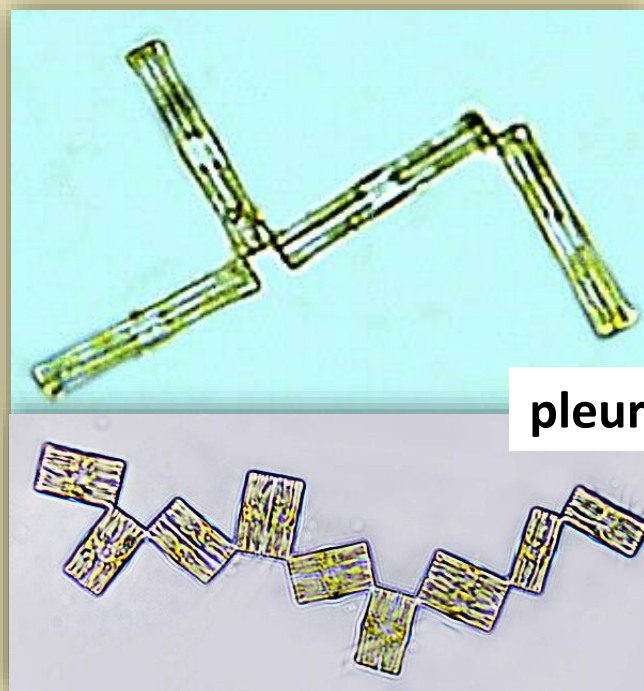
- **Diatoma** – kolonijalna slatkovodna alga - trakaste ili cik-cak kolonije - oku posmatrača su okrenute pleuralne strane ćelija. Valve su izdužene, na krajevima glavičasto zaokružene. Na panciru su zadebljanja – porečna rebra, a između njih - transapikalne pruge. Čiste vode.



2. Klasa Pennatophyceae

1. Red Araphales – alge bez rafe

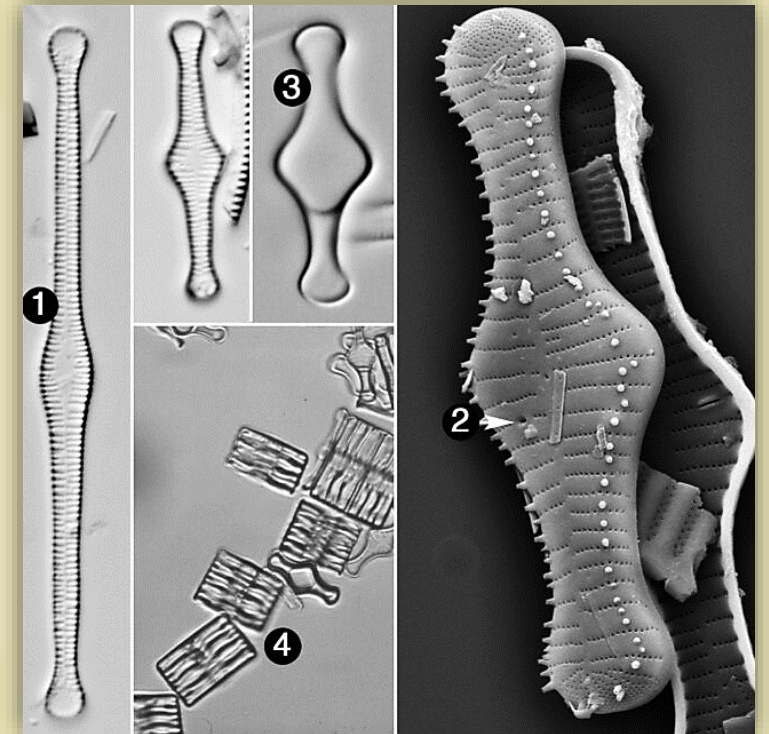
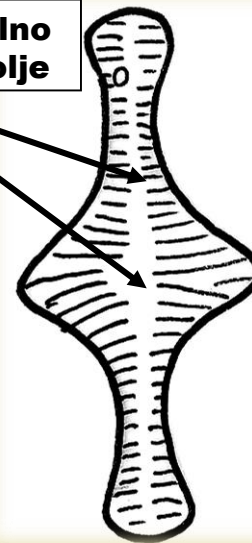
- **Tabellaria** - kolonijalna slatkovodna alga - trakaste ili cik-cak kolonije. Valve su obično izdužene i na krajevima i u sredini proširene.



međupojasevi

Prazno aksijalno i centralno polje

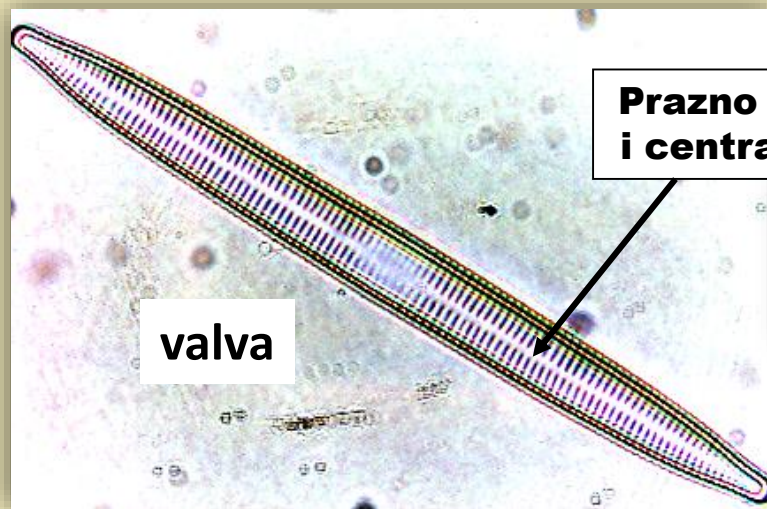
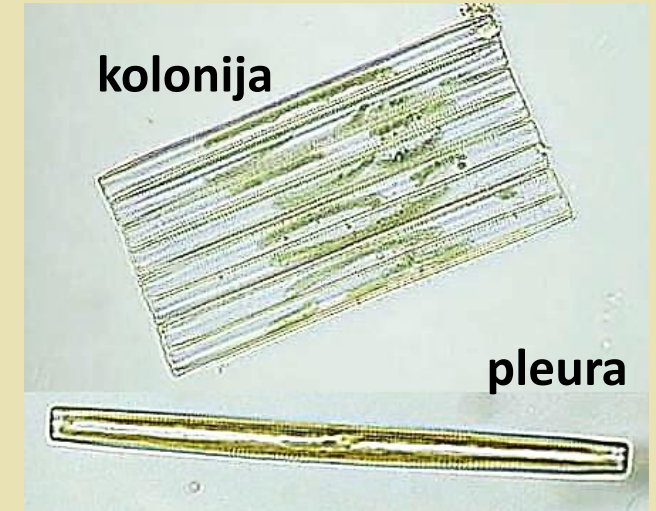
valva



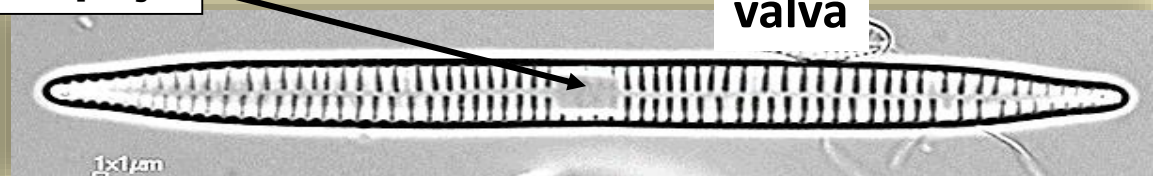
2. Klasa Pennatophyceae

1. Red Araphales – alge bez rafe

- *Synedra* – jednoćelijske ili kolonijalne alge. Valve su najčešće suizdužene, štapićaste



Prazno aksijalno
i centralno polje



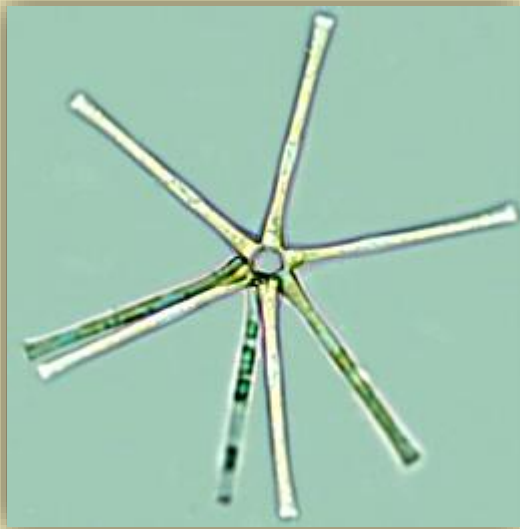
pleura



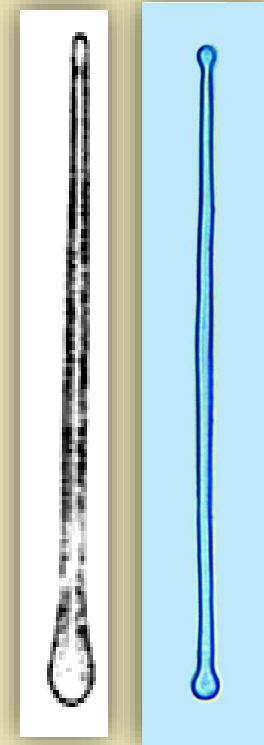
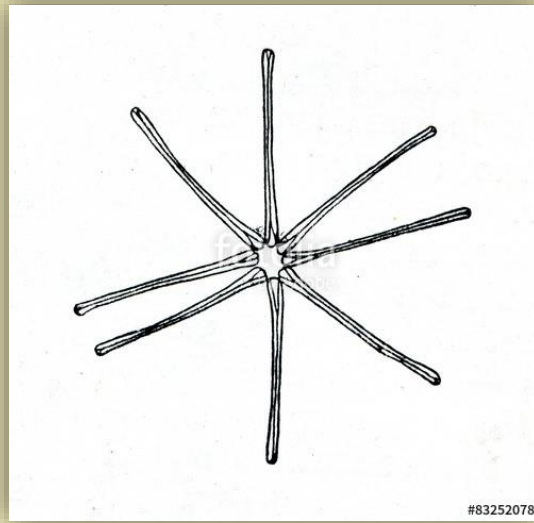
2. Klasa Pennatophyceae

1. Red Araphales – alge bez rafe

- *Asterionella* – planktonske kolonijalne slatkovodne alge sa jedinkama radijalno raspoređenim u zvjezdastoj koloniji.



Zvjezdaste kolonije

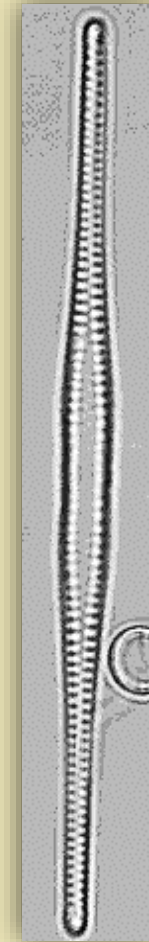
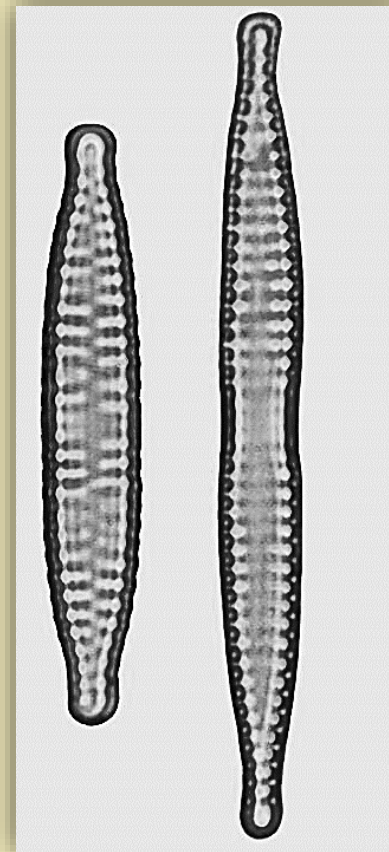
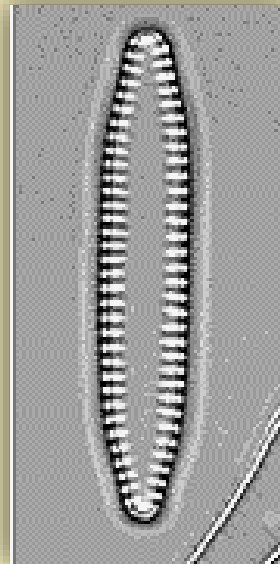
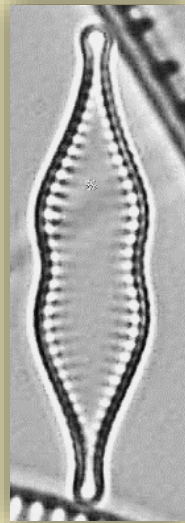
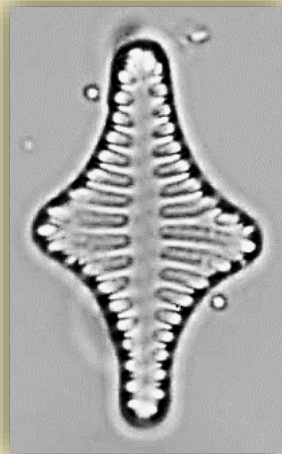
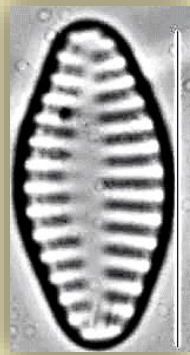


Izdvojena valva

2. Klasa Pennatophyceae

1. Red Araphales – alge bez rafe

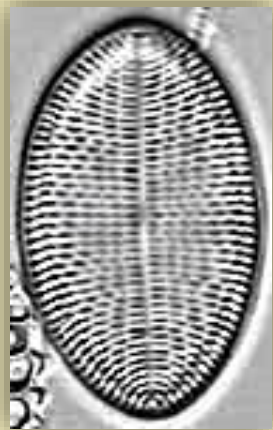
-*Fragilaria* – valva različitog oblika, štapičasta do eliptična.
Plankton i bentos kopnenih voda.



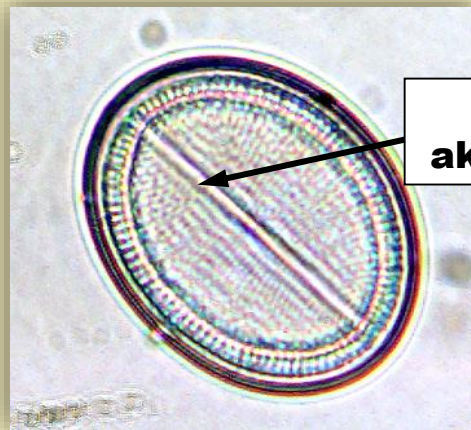
2. Klasa Pennatophyceae

2. Red Monoraphales - penatne silikatne alge sa jednom rafom – na hipovalvi.

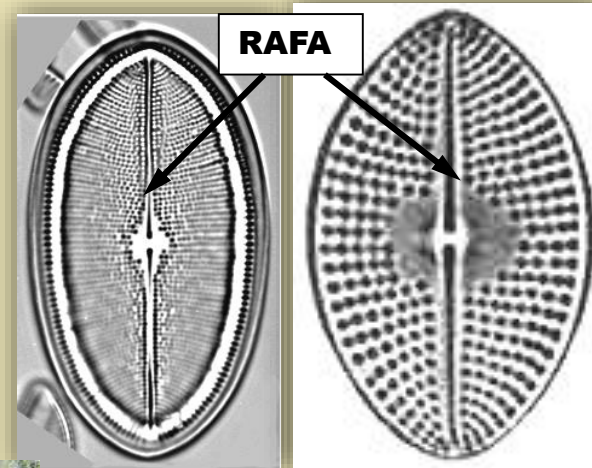
- *Cocconeis* – najčešće epifiti na površini vodenih biljaka. Valva je široko eliptična i ima izraženo centralno polje i jako uzano aksijalno polje.



a) epivalva (bez rafe)



prazno
aksijalno polje



b) hipovalva (vidi se rafa)

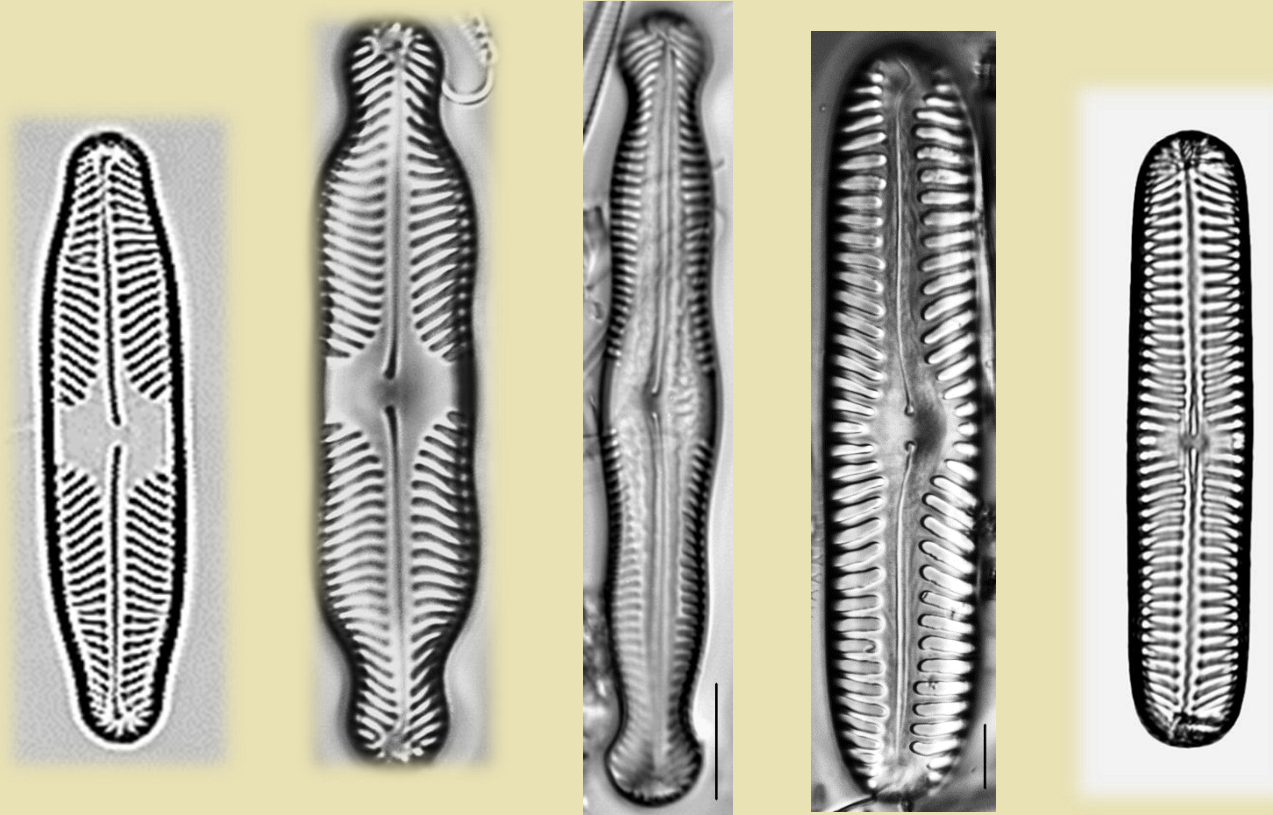


Cocconeis kao
epifit na biljci

2. Klasa Pennatophyceae

3. Red Diraphales - penatne silikatne alge sa **2 rafe**: jedna na epivalvi, druga na hipovalvi

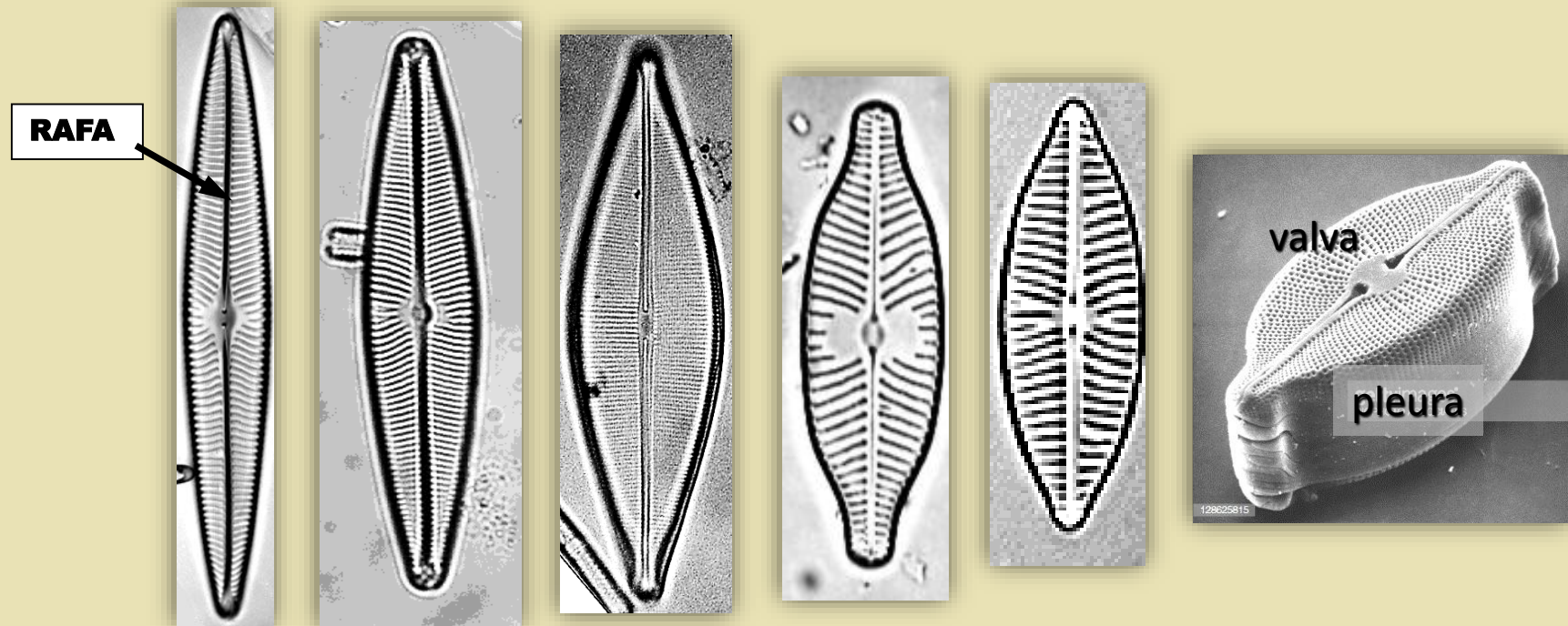
- *Pinnularia* – krupne bentoske alge sa debelim pancirom koji posjeduje zadebljanja. Valva izduženo eliptična. Mulj.



2. Klasa Pennatophyceae

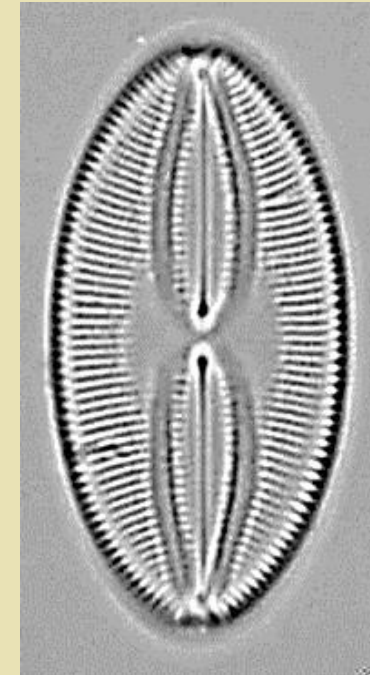
3. Red Diraphales - penatne silikatne alge sa 2 rafe

- *Navicula* – heterogen rod sa velikim brojem vrsta - valve: lancetaste, čunaste. Bentos kopnenih voda, često veoma zagađene vode.

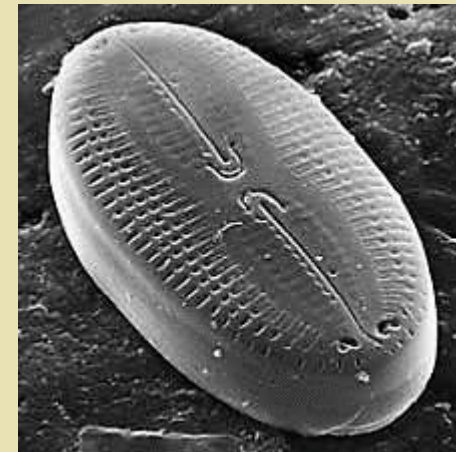




Navicula - art



Navicula pygmaea



2. Klasa Pennatophyceae

3. Red Diraphales - penatne silikatne alge sa 2 rafe

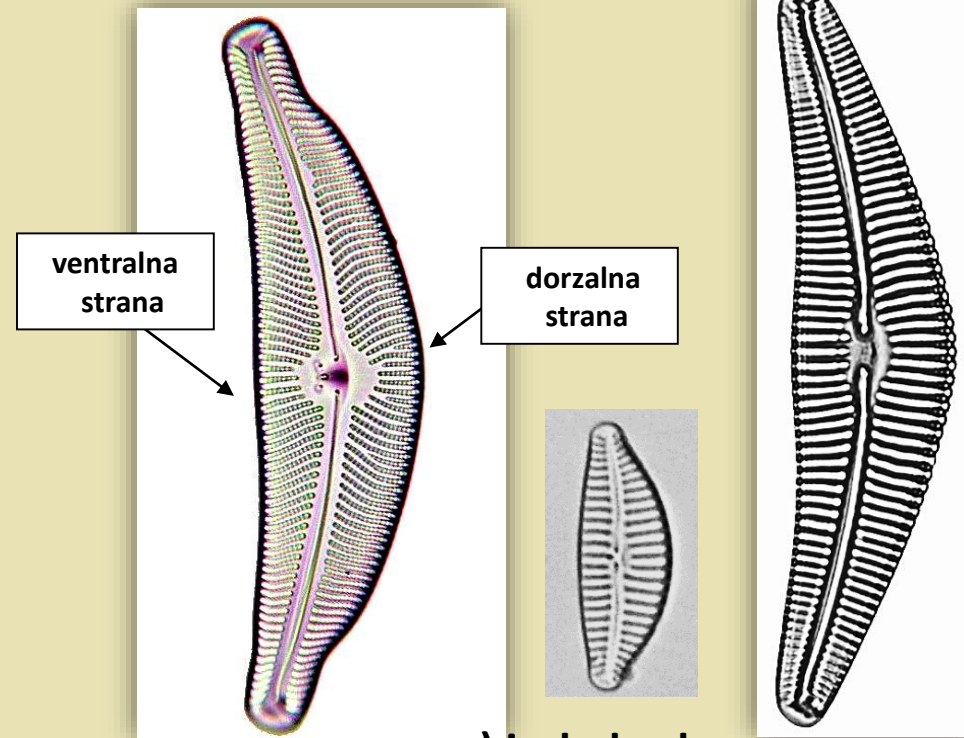
- ***Cymbella*** - valva je polumjesečastog oblika i na njoj se razlikuje ulegnuta trbušna strana (ventralna) i ispupčena ledjna strana (dorzalna). Živi u bentosu ili kao epifit, slatkovodna alga. Ponekad su jedinke uronjene u sluzavu masu i grade cjevaste kolonije ili su postavljene na želatinoznim drškama u vidu drvolike kolonije



a) valve na želatinoznim drškama



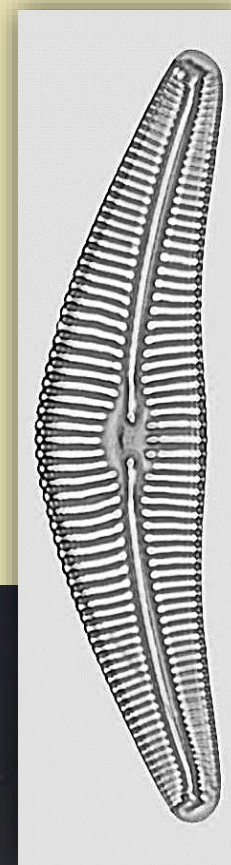
b) valve u sluznoj cijevi



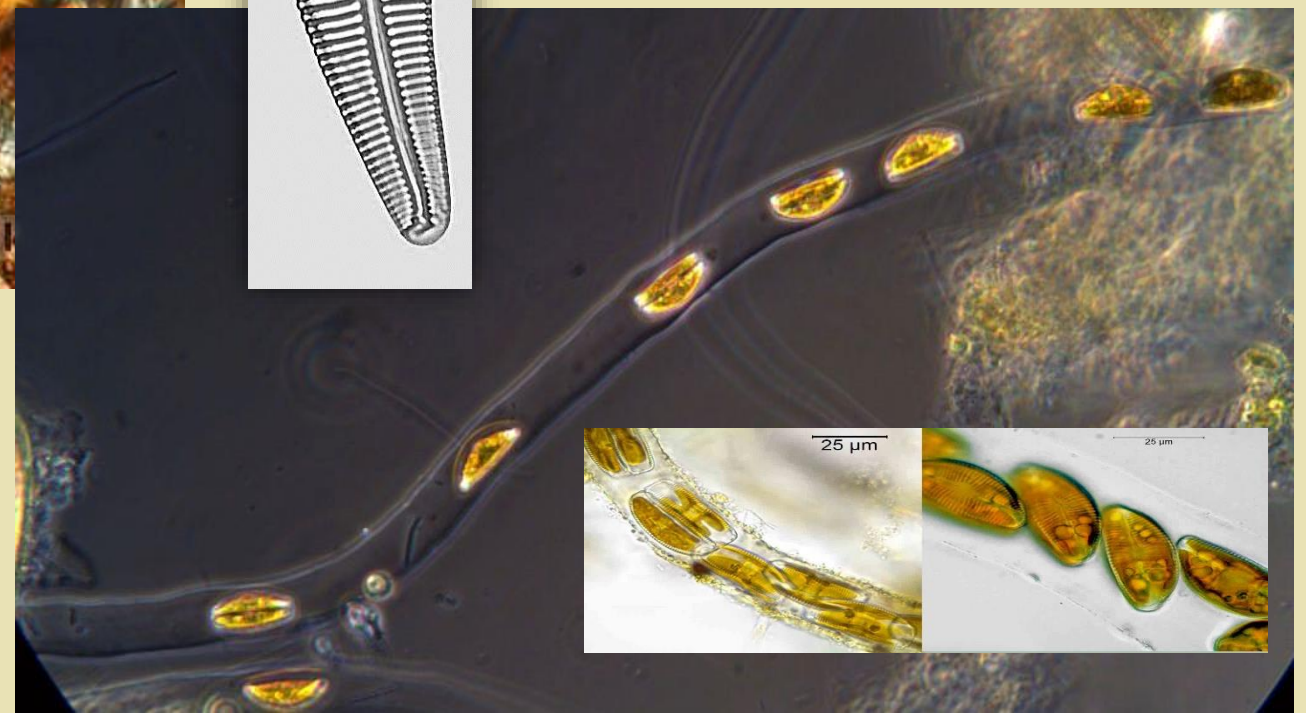
c) izgled valve



www.FytoPlanl



Cymbella

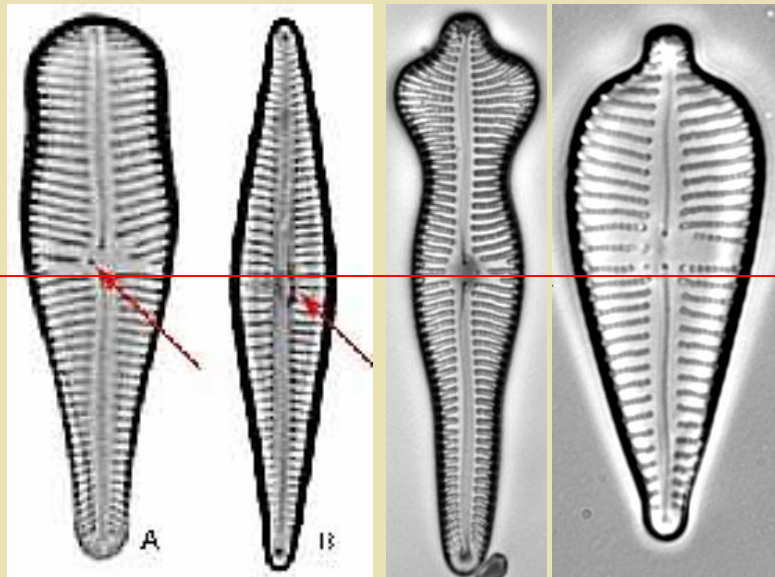


2. Klasa Pennatophyceae

3. Red Diraphales - penatne silikatne alge sa 2 rafe

- ***Gomphonema*** - jednoćelijske ili kolonijalne alge. Valva je simetrična po uzdužnoj, a asimetrična po **poprečnoj** osi. Kod kolonijalnih - drvolike razgranate kolonije u kojima su jedinice povezane galertnim drškama – epifite. Pleura ima trapezast oblik i u koloniji oku posmatrača su uvijek okrenute pleuralne strane ćelija.

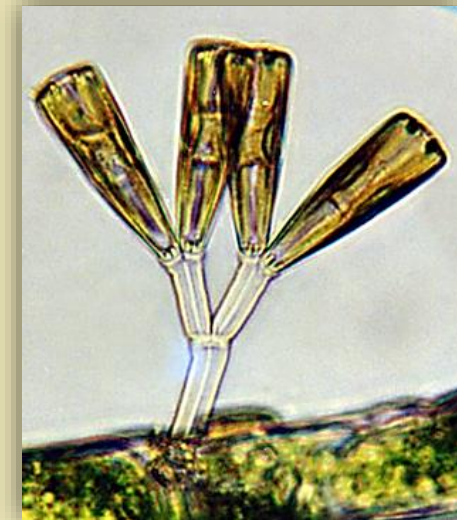
Poprečna
ravan



valve kod različitih vrsta



Pleura

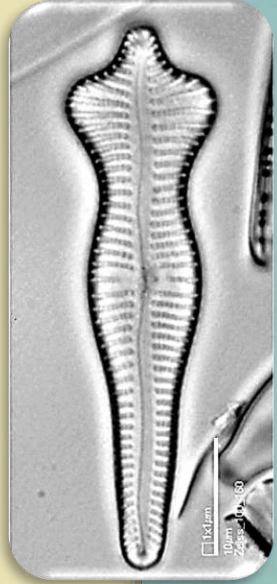


Pleure na drškama
(kolonija)

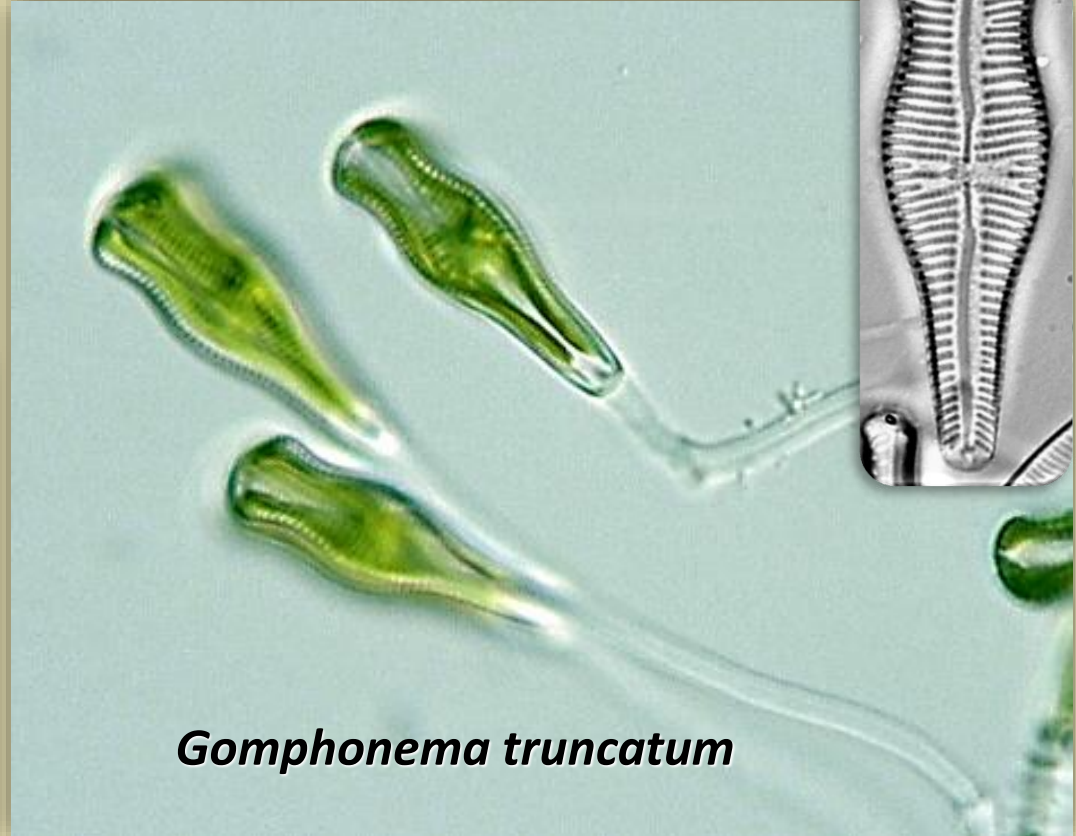
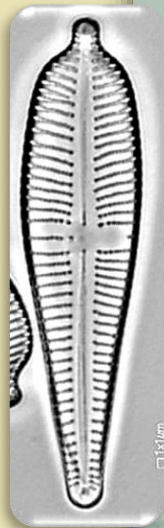
Gomphonema acuminatum



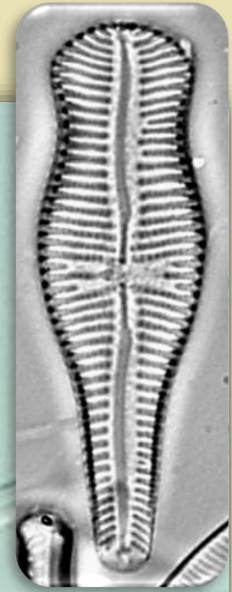
Gomphonema



Gomphonema parvulum



Gomphonema truncatum

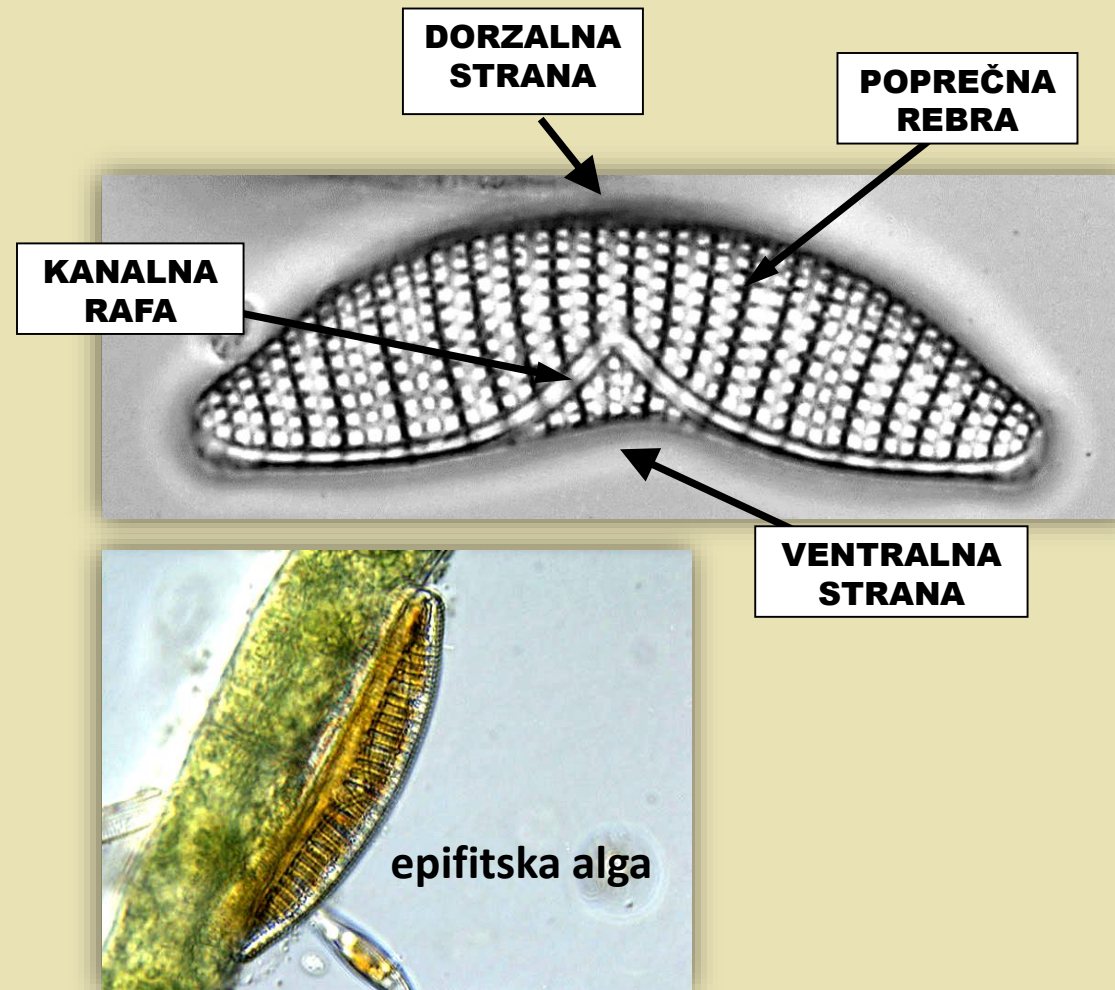


2. Klasa Pennatophyceae

4. Red Aulonoraphales - posjeduju kanalnu rafu – aulorafu

- *Epithemia*

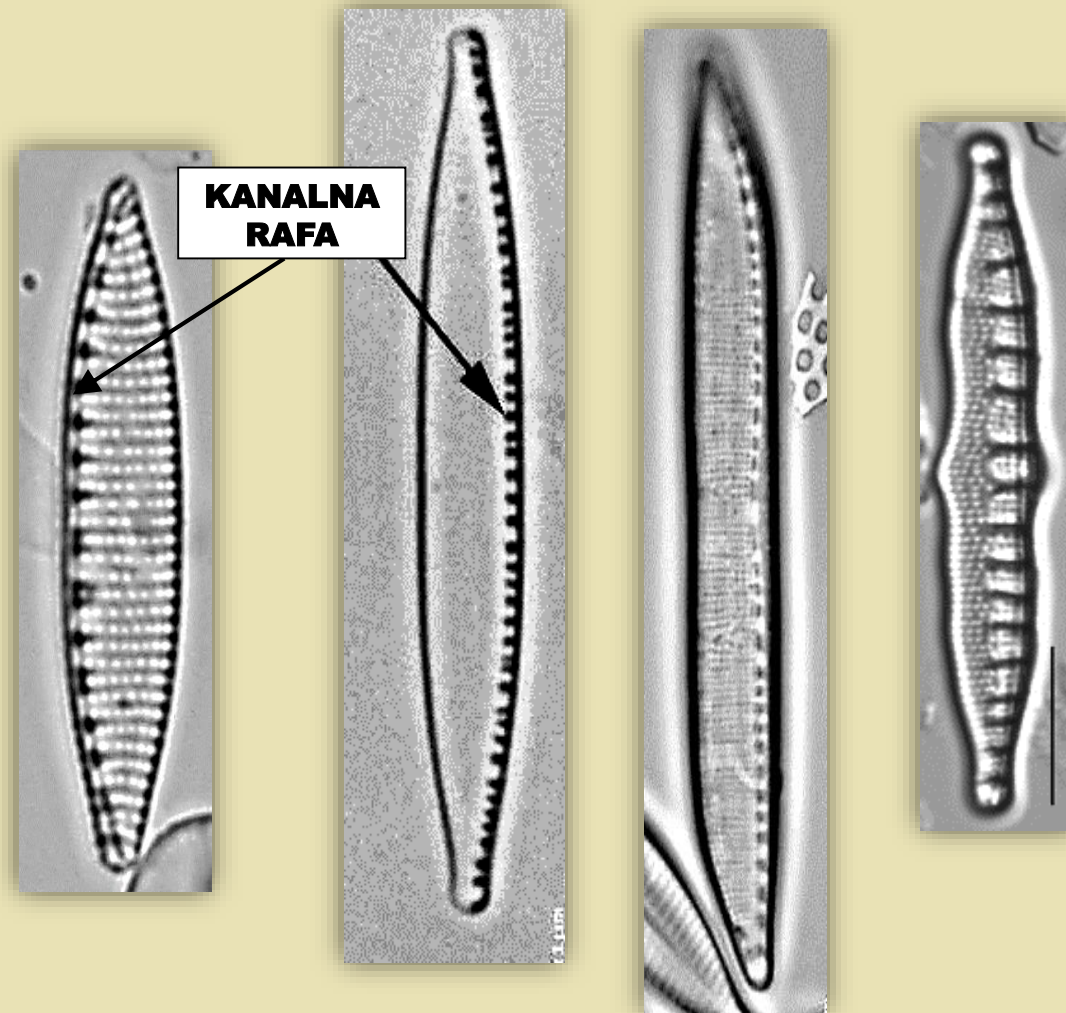
- Po uzdužnoj osi valva je savijena - dorzalna i ventralna strana
- Rafa se prelama u središnjem dijelu valve
- Na panciru su pored transapikalnih pruga, prisutna i poprečna rebra
- Epifitska alga



2. Klasa Pennatophyceae

4. Red Aulonographales - posjeduju kanalnu rafu – aulorafu

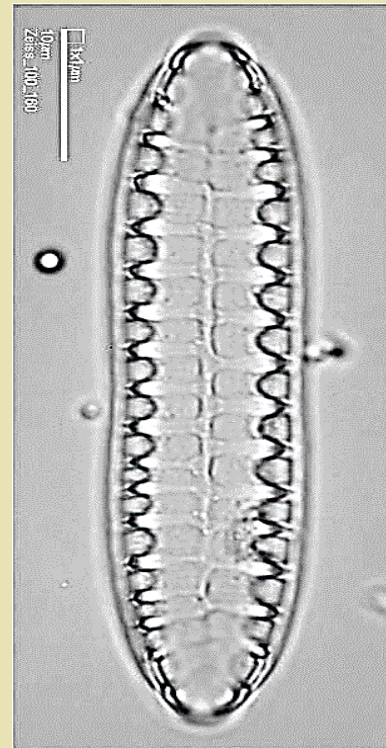
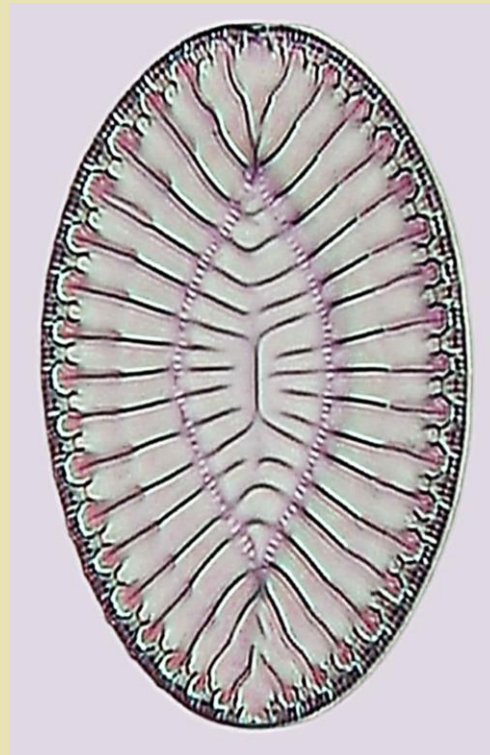
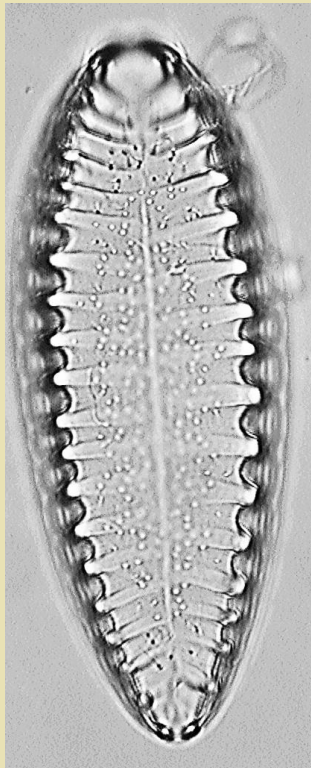
- *Nitzschia* –
bentoska alga sa
linearnom valvom,
aulorafa smještena u
izbočini na ivici valve.
Česta u zagađenim
vodama.



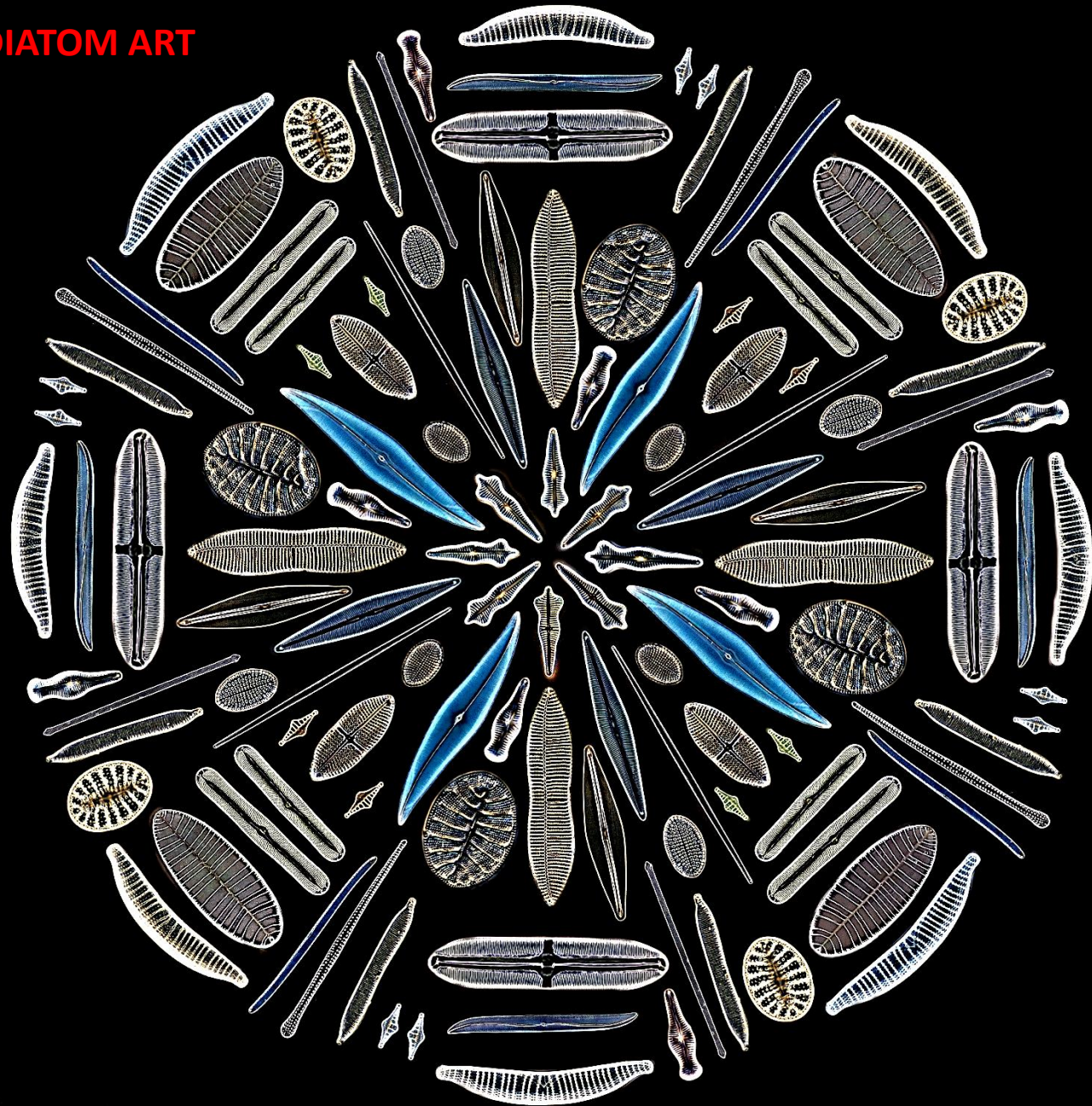
2. Klasa Pennatophyceae

4. Red Aulonoraphales - posjeduju kanalnu rafu – aulorafu

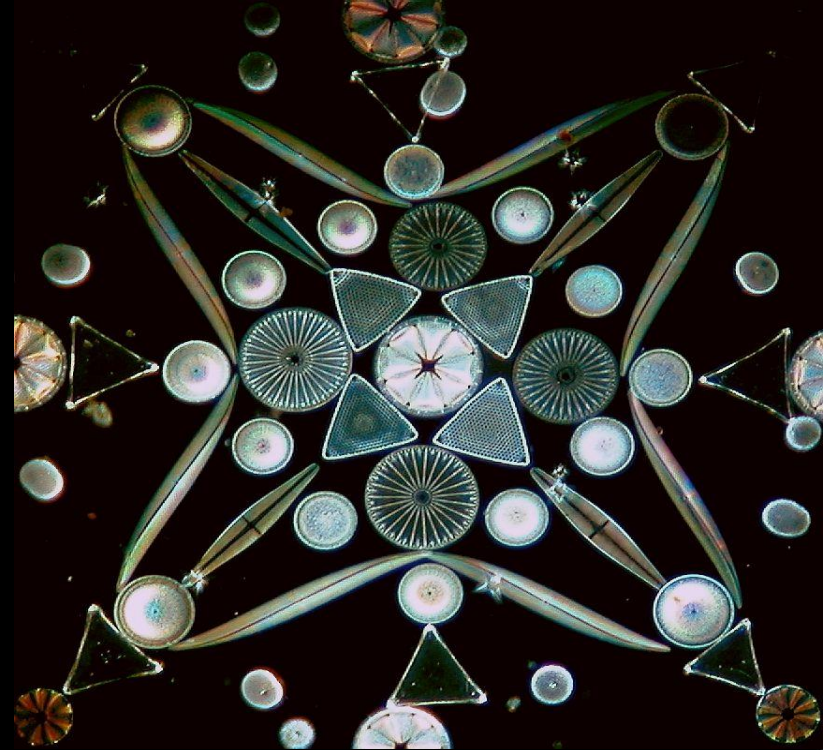
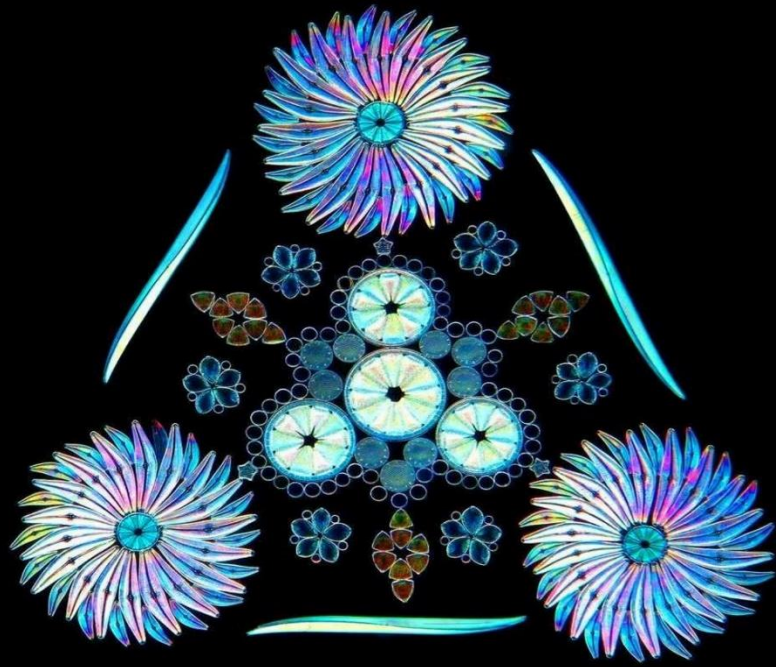
- *Surirella* – bentoska alga sa eliptičnom valvom i rafom smeštenom duž cijelog oboda valve



DIATOM ART



Pennales



DIATOM ART

