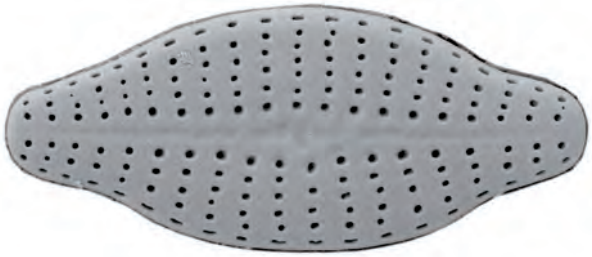
Klucz
do oznaczania okrzemek w fitobentosie na potrzeby oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce



Małgorzata Bąk, Andrzej Witkowski
Joanna Żelazna-Wieczorek, Agata Z. Wojtal
Ewelina Szczepocka, Katarzyna Szulc, Bogusław Szulc

Warszawa 2012
BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA

Praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska i sfinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na podstawie umowy-dotacji nr 370/2010/Wn-07/MN-BD/D z dnia 11.08.2010 r. oraz aneksu nr 1/175 z dnia 31.03.2011 r.
Wykonawca zamówienia: **Adasa Sistemas S.A.U.**

ZESPÓŁ AUTORÓW

Małgorzata Bąk, dr
Andrzej Witkowski, prof. dr hab.

Uniwersytet Szczeciński
Wydział Nauk o Ziemi
Zakład Paleooceanologii
ul. Mickiewicza 18
70–383 Szczecin

Joanna Żelazna-Wieczorek, dr hab. prof. nadzw. UŁ
Ewelina Szczepocka, dr
Katarzyna Szulc, dr
Bogusław Szulc, dr

Uniwersytet Łódzki
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Zakład Algologii
ul. Banacha 12/16
90–237 Łódź

Agata Z. Wojtal, dr

Polska Akademia Nauk
Instytutu Botaniki im. W. Szafera
Zakład Fykologii
ul. Lubicz 46,
31–512 Kraków

Redakcja techniczna i skład
Wiesława Mazurkiewicz

© Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa 2012

ISBN 978-83-61227-96-0
Wydanie I, Warszawa 2012

Spis treści

Wprowadzenie ... 7

Podziękowania ... 8

Jak korzystać z klucza ... 9

Cechy identyfikacyjne ... 13

Identyfikacja rodzajów ... 20

Opisy rodzajów i gatunków ... 27

Achnanthes Bory 1822 ... 27
Achnanthidium Kützing 1844 ... 32
Adlafia Lange-Bertalot w Moser i in. 1998 ... 39
Amphipleura Kützing 1844 ... 41
Amphora Ehrenberg ex Kützing 1844 ... 42
Aneumastus D.G. Mann i A.J. Stickle w Round i in. 1990 ... 45
Anomoeoneis Pfitzer 1871 ... 47
Aulacoseira G.H.K. Thwaites 1848 ... 48
Bacillaria Gmelin 1791 ... 50
Berkeleya Greville 1827 ... 51
Brachysira Kützing 1836 ... 52
Caloneis P.T. Cleve 1894 ... 55
Campylodiscus Ehrenberg 1844 ... 61
Cavinula D.G. Mann i A.J. Stickle w Round i in. 1990 ... 62
Chamaepinnularia Lange-Bertalot i Krammer w Lange-Bertalot i Metzeltin 1996 ... 64
Cocconeis Ehrenberg 1837 ... 66
Craticula Grunow 1868 ... 70
Ctenophora (Grunow) Williams i Round 1986 ... 73
Cyclostephanos Round w Theriot i in. 1987 ... 74
Cyclotella (Kützing) Brébisson 1838 ... 75
Cymatopleura W. Smith 1851 ... 77
Cymbella C. Agardh 1830 ... 79
Cymbopleura (Krammer) Krammer 1999 ... 87
Delicata Krammer 2003 ... 93
Denticula Kützing 1844 ... 94
Diadesmis Kützing 1844 ... 95
Diatoma Bory 1824 ... 97
Diatomella Greville 1855 ... 101
Didymosphenia M. Schmidt 1899 ... 102
Diploneis Ehrenberg 1844 ... 103
Discostella Houk i Klee 2004 ... 107
Ellerbeckia R.M. Crawford 1988 ... 108
Encyonema Kützing 1833 ... 109

Encyonopsis Krammer 1997 116
Entomoneis Ehrenberg 1845 118
Eolimna Lange-Bertalot i W. Schiller w W. Schiller i Lange-Bertalot 1997 119
Epithemia Brébisson ex Kützing 1844 121
Eucocconeis P.T. Cleve ex F. Meister 1912 125
Eunotia Ehrenberg 1837 127
Fallacia A.J. Stickle i D.G. Mann w Round i in. 1990 145
Fistulifera Lange-Bertalot 1997 148
Fragilaria Lyngbye 1819 150
Fragilariforma D.M. Williams i F.E. Round 1988 158
Frustulia Rabenhorst 1853 160
Geissleria Lange-Bertalot i Metzeltin 1996 163
Gomphonema Ehrenberg 1832 165
Gomphosphenia Lange-Bertalot 1995 185
Gyrosigma Hassall 1845 187
Halamphora (Cleve) Levkov 2009 190
Hannaea R.M. Patrick 1966 193
Hantzschia Grunow 1877 194
Hippodonta Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 1996 196
Karayevia F.E. Round i L. Bukhtiyarova ex F.E. Round 1998 198
Kobayasiella Lange-Bertalot 1999 201
Lemnicola Round i Basson 1997 203
Luticola D.G. Mann w Round i in. 1990 204
Mastogloia Thwaites w W. Smith 1856 208
Mayamaea Lange-Bertalot 1997 210
Melosira C. Agardh 1824 212
Meridion C. Agardh 1824 213
Navicula Bory 1822 214
Naviculadicta Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Moser 1994 234
Neidiopsis Lange-Bertalot i Metzeltin 1999 235
Neidium Pfitzer 1871 236
Nitzschia Hassall 1845 241
Nupela Vyverman i Compère 1991 264
Parlibellus E.J. Cox 1988 265
Peronia Brébisson i Arnott ex Kitton 1868 266
Pinnularia Ehrenberg 1843 267
Placoneis Mereschkowsky 1903 277
Planothidium Round i Bukhtiyarova 1996 281
Platessa Lange-Bertalot 2004 287
Prestauroneis K. Bruder i L.K. Medlin, 2008 289
Psammothidium Bukhtiyarova i Round 1996 290
Pseudostaurosira D.M. Williams i F.E., Round 1988 295
Reimeria Kociolek i Stoermer 1987 297
Rhoicosphenia Grunow 1860 298
Rhopalodia O. Müller 1895 299
Sellaphora Mereschkowsky 1902 301
Simonsenia Lange-Bertalot 1979 307

Stauroforma R. Flower, V. Jones i F.E. Round 1996 308
Stauroneis Ehrenberg 1843 309
Staurosira Ehrenberg 1843 314
Staurosirella D.M. Williams i F.E. Round 1988 315
Stenopterobia Brébisson ex Van Heurck 1896 318
Stephanodiscus C.G. Ehrenberg 1845 319
Surirella Turpin 1828 320
Tabellaria Ehrenberg ex Kützing 1844 327
Tabularia (Kützing) D.M. Williams i Round 1986 329
Tetracyclus Ralfs 1843 330
Ulnaria (Kützing) P. Compère w Jahn i in. 2001 331

Literatura 333

Nazwy gatunków i synonimy 337

Plansze 349

Indeks nazw 439

Wprowadzenie

Ramy prawne ochrony wód, celów środowiskowych i zasad tejże ochrony w krajach Unii Europejskiej określa dyrektywa Wspólnot Europejskich, przede wszystkim zaś dyrektywy 2000/60/WE z dnia 23 października 2000 r. W Polsce kwestie te ujęte są w Ustawie z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne (Dz.U. 2001 nr 115 poz. 1229). Artykuł 38a powyższej ustawy wskazuje rozporządzenie, w którym zostały określone elementy jakości uwzględniane obowiązkowo przy klasyfikacji stanu ekologicznego wód powierzchniowych w ciekach naturalnych, jeziorach i innych naturalnych zbiornikach wodnych, wodach przejściowych oraz wodach przybrzeżnych. Określono w nim również sposób klasyfikacji stanu wód powierzchniowych na podstawie elementów biologicznych. Sposoby klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego wód powierzchniowych w Polsce określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 lipca 2009 r. W rozporządzeniu tym, jako jeden z elementów oceny biologicznej, wymienia się fitobentos.

Doświadczenia badawcze wielu pokoleń fykologów i hydrobiologów dobitnie wskazują na fakt, że dominującą pod względem liczby gatunków grupą organizmów wchodzącą w skład fitobentosu są okrzemki (Bacillariophyta, Bacillariophyceae). Są to jednokomórkowe (protista) fotoautotroficzne organizmy, o mikroskopijnej wielkości, od 1,5 do 5000 μm. Cechami, które zdecydowały o wyborze tej grupy organizmów do oceny warunków środowiska są przede wszystkim:

- występowanie okrzemek we wszystkich miejscach na ziemi, w których mają wystarczającą ilość światła i wilgoci, jednak w przypadku licznych gatunków, wykazują preferencje wobec określonych warunków środowiska, co pozwala je wykorzystać jako biologiczne wskaźniki;
- specyficzna budowa ściany komórkowej. Dzięki wysyceniu ściany komórkowej krzemionką (biogenicznym opalem) powstaje pancerzyk. Pancerzyk jest odporny na działanie wielu czynników środowiskowych, dzięki temu może zachować się w osadach, także długo po obumarciu organizmów;
- ornamentacja pancerzyka (skorupki). Pancerzyk składa się z charakterystycznych elementów strukturalnych, podłużnych (apikalnych) i poprzecznych (transapikalnych), których rozmieszczenie jest specyficzne dla poszczególnych taksonów. Ornamentacja oraz rozmiary skorupek są podstawą identyfikacji okrzemek bazującej na elementach morfologicznych.

Badania nad bioindykatorami wykazały, że okrzemki należą do grupy najlepszych wskaźników stanu środowiska. Reagują one między innymi na zmiany warunków troficznych oraz warunków związanych z zanieczyszczeniem materią organiczną, co obecnie pozwala wykorzystywać je w monitoringu wód powierzchniowych na obszarach o różnym stopniu przekształceń antropogenicznych.

Szacuje się, że w Polsce występuje około 3500 gatunków okrzemek, przy czym liczba ta obejmuje zarówno zasiedlające wody słodkie, jak i słone. Rozróżnianie poszczególnych gatunków okrzemek wymaga wiedzy i dużego doświadczenia. Przygotowując *Klucz do oznaczania okrzemek w fitobentosie na potrzeby oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce* kierowaliśmy się potrzebą przedstawienia szerokiego zakresu zróżnicowania morfologicznego w obrębie gatunków oraz ich autekologii. Bogata ilustracja fotograficzna w postaci zdjęć z mikroskopu świetlnego ma ułatwić poprawną identyfikację zespołów okrzemek dla potrzeb monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych w Polsce.

Podziękowania

Autorzy pragną serdecznie podziękować:

Pani doktor **Gabriele Hofmann**, Panu doktorowi **Marcusowi Werum** oraz **Panu Profesorowi Horstowi Lange-Bertalot**, autorom książki *Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa*
za życzliwe udostępnienie materiałów, które posłużyły do stworzenia opisów gatunków oraz za użyczenie brakujących zdjęć niektórych taksonów. Szczególne podziękowania autorzy składają Profesorowi Lange-Bertalot za weryfikację poprawności oznaczenia gatunków na planszach w niniejszej książce.

Panu doktorowi **Maximowi Kulikovskiyemu** i doktorowi **Cüneytowi Solak**
za pomoc w zgromadzeniu dokumentacji fotograficznej.

Panu doktorowi **Jonathanowi Taylorowi**
za wykonanie rysunków głównych rodzajów okrzemek

oraz wszystkim osobom, które w jakikolwiek sposób przyczyniły się do powstania niniejszego opracowania.

Jak korzystać z klucza

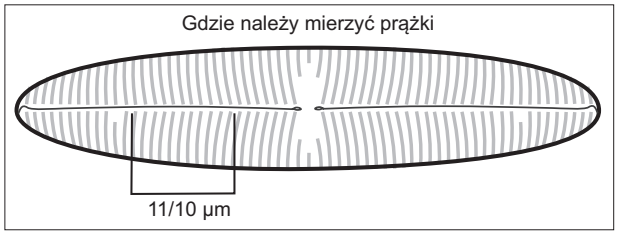
Książka, którą mają Państwo w ręku, wbrew tytułowi, nie jest klasycznym (dychotomicznym) kluczem do identyfikacji gatunków. Co więcej, uważamy, że klasyczny klucz jest nieprzydatny do identyfikacji okrzemek, przynajmniej na początkowym etapie nauki rodzajów i gatunków. Podczas wieloletniej pracy ze studentami mieliśmy wielokrotnie możliwość obserwowania procesu uczenia się trudnej sztuki identyfikacji okrzemek przez przyszłych diatomologów. Każdy z nich wypracował sobie trochę odmienny sposób na rozpoznawanie i zapamiętywanie różnic między poszczególnymi taksonami, natomiast wspólne było to, że studenci nigdy w początkowych etapach nauki nie korzystali z kluczy do identyfikacji (później też robili to bardzo rzadko). Problem z kluczami polega na tym, że najczęściej identyfikacji dokonuje się na podstawie jednej, bardzo specyficznej cechy, charakterystycznej dla rodzaju, czy gatunku (setki gatunków wymagają znalezienia setek takich pojedynczych cech), a to wymusza bardzo szczegółową znajomość ultrastruktury pancerzyków okrzemkowych (wszystkich rodzajów), co oczywiście dla osoby początkującej jest nieosiągalne.

Proces uczenia się identyfikacji okrzemek zazwyczaj przebiega w podobny sposób u wszystkich początkujących:

- najpierw dostrzegają różnicę pomiędzy okrągłymi okrzemkami (Centriceae) i podłużnymi (Pennate),
- następnie zauważają, że niektóre podłużne okrzemki mają przebiegającą wzdłuż okryw szczelinę, zwaną rafą (dwurafowe), a inne nie (bezrafowe), a niektóre mają rafę tylko na jednej okrywie, a na drugiej nie (jednorafowe),
- w dalszej kolejności zaczynają dostrzegać różnice pomiędzy poszczególnymi rodzajami, poprzez obserwację zdjęć, porównywanie ich między sobą i czytanie opisów, a na samym końcu uczą się rozpoznawania gatunków.

Obserwacja gatunków prowadzona jest w mikroskopie świetlnym (najczęściej) przy powiększeniu 1000-krotnym. Identyfikacja dokonywana jest na podstawie kombinacji rozmiarów, kształtu i cech strukturalnych okrywy. Wszystkie te cechy są jednakowo ważne. W dalszej części książki znajdą Państwo podstawowe cechy identyfikacyjne przedstawione w postaci schematycznych rysunków, jak też bardzo prosty klucz do rodzajów oparty na podstawowych kształtach okryw. Zamieszczone tam przykładowe rysunki rodzajów oddają ich charakterystyczne cechy, jednak należy pamiętać, że w obrębie każdego rodzaju wielkość i kształt gatunków może być bardzo różna.

Rysunkowy klucz do rodzajów potrzebny będzie najprawdopodobniej tylko na początku pracy z okrzemkami, później wystarczy samo porównywanie zdjęć gatunków i w przypadku wątpliwości czytanie szczegółowego opisu budowy skorupki i cech autekologicznych. Dla większej wygody i ułatwienia identyfikacji na planszach z gatunkami umieszczono, tuż pod nazwą gatunku, dane dotyczące podstawowych rozmiarów, np. *Navicula tripunctata* 30–70, 6–10, 9–12/10. Pierwszy zakres zawsze odnosi się do długości (30–70 μm), drugi do szerokości mierzonej w najszerszym miejscu okrywy (6–10 μm), a trzeci to liczba prążków w 10 μm (9–12 prążków w 10 μm). Prążki należy mierzyć tam, gdzie ich gęstość jest w miarę jednolita, zazwyczaj nie w środku okrywy, ani nie przy końcach, gdzie często rozmieszczone są gęściej lub rzadziej. Prążki mierzymy wzdłuż rafy.



Zdecydowana większość zdjęć na planszach prezentowana jest w powiększeniu 1500x. Jest to umowna wielkość powiększenia stosowana powszechnie w książkach diatomologicznych, co umożliwia bardzo łatwe porównywanie zdjęć okrzemek pochodzących z różnych opracowań. Zachowanie proporcji, tj. małe okrzemki w mikroskopie pozostają małymi na planszy, a duże dużymi, pozwala na szybkie kojarzenie rozmiaru z konkretnymi gatunkami (wielkość jest jedną z trzech podstawowych cech identyfikacyjnych!). Jeśli okrzemka jest szczególnie dużych rozmiarów, na planszy została pomniejszona i zaopatrzona w odpowiednią skalę przylegającą bezpośrednio do zdjęcia. Skalę należy odczytywać zgodnie ze schematem – 1cm długości = powiększenie 1000x, czyli 5 mm = 500x, 1,2 cm = 1200x, itd.

Opisy gatunków umieszczone są w kolejności alfabetycznej, co ułatwi ich szybkie odnalezienie. Zazwyczaj na końcu każdego opisu wymienione są podobne gatunki, z którymi można pomylić identyfikowany okaz. Rozmiary gatunków są ważną cechą diagnostyczną, należy jednak pamiętać, że mogą zdarzać się niewielkie odchylenia w lokalnych populacjach. Także komórka pierwszego podziału (powstała w wyniku rozmnażania płciowego) może mieć znacznie większe rozmiary i nietypowy kształt i ornamentację.

W kluczu oprócz typowych gatunków bentosowych pojawiły się także gatunki planktonowe lub takie, które występują zarówno w planktonie jak i bentosie. Są to taksony, które spotykane są bardzo często w próbach bentosowych lub peryfitonowych i czasami osiągają znaczne liczebności, przez co wymagają odnotowania w odpowiednich formularzach.

Nie należy identyfikować gatunków „za wszelką cenę", tj. mimo tego, że cechy nie odpowiadają w stu procentach opisowi jakiegoś gatunku – nie starać się przypisać do najbardziej zbliżonego. Najczęściej prowadzi to do błędnych oznaczeń. Pamiętając o tym, że na liście referencyjnej i w tej książce znajduje się zaledwie kilkaset najczęściej występujących taksonów, a w wodach powierzchniowych Polski szacuje się ich liczbę na kilka tysięcy, jest duża szansa, że niepasujący dokładnie okaz będzie którymś spoza listy. Lepiej jest taki okaz pominąć, niż błędnie go oznaczyć. Ocena stanu jakości wód bazuje na dominujących gatunkach, więc pominięcie kilku, czy kilkunastu wątpliwych okazów nie wpłynie na prawidłowość wyniku.

W przypadku dominacji taksonu, którego nie można z całkowitą pewnością oznaczyć przy pomocy tego klucza, należy sięgnąć po odpowiednią literaturę okrzemkową, jak seria sześciu monografii okrzemkowych *Diatoms of Europe* (patrz spis literatury), czy zawierający więcej taksonów niż polski klucz *Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa* (Hofmann, Werum, Lange-Bertalot 2011, w momencie wydania tej książki przygotowywane jest polskie tłumaczenie tego klucza). Analizę opisów gatunków w obcych językach powinno ułatwić konsekwentne stosowanie w tym opracowaniu spolszczonych łacińskich nazw, zamiast polskich odpowiedników. Nazwy te brzmią podobnie w większości powszechnie stosowanych języków w literaturze diatomologicznej, stąd też powinny dać się łatwo odnaleźć w tekście (nawet mimo słabej znajomości danego języka) w celu określenia kształtu, czy rozmiaru identyfikowanej okrzemki. Pomocą w identyfikacji, a raczej weryfikacji poprawności oznaczeń mogą być też dość liczne internetowe bazy okrzemkowe, które często zawierają kilka tysięcy gatunków wraz z synonimami, rozmiarami i dokumentacją fotograficzną.

We współczesnej diatomologii zachodzi nieustanna rewolucja taksonomiczna. Wciąż znajdowane są nowe dla nauki gatunki, czy nawet rodzaje, a inne wydzielane są z już istniejących. Zdarza się też, że niektóre opisane wcześniej taksony okazują się jedynie synonimami już znanych, a inne nie znajdują akceptacji wśród diatomologów, ponieważ cechy, na podstawie których je wydzielono nie są wystarczająco różnicujące, aby uznać nowy gatunek. Osoba pracująca przy identyfikacji okrzemek powinna być przygotowana na nieustanne zmiany i podchodzić do nich ze spokojem, jednakże nie powinna czuć się zwolniona z obowiązku śledzenia tych zmian. Należy pamiętać, że nowe podziały taksonomiczne wymagają określenia na nowo autekologii gatunków, gdyż nowy gatunek wydzielony z innego, ma często odmienne (zawężone) preferencje ekologiczne, a „wyjęcie go z ram starego" gatunku, powoduje często także zawężenie spektrum ekologicznego tego drugiego.

Zastosowane w tekście skróty:

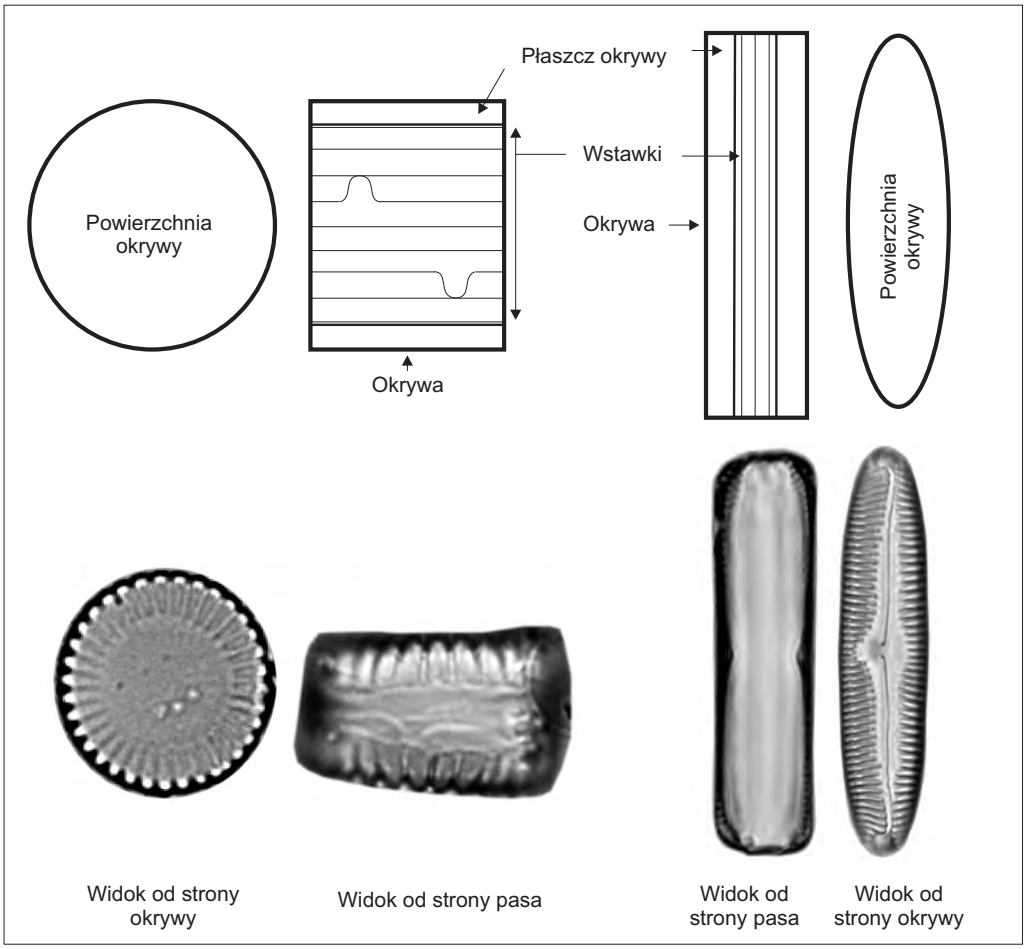
aff.	(= ex affinitate) pokrewny z …
auct.	(= auctorum) sensu inni autorzy, ale nie ten pierwszy, który opisał gatunek
auct. nonnull.	sensu liczni autorzy, jednakże nie w znaczeniu holotypu
auct. partim	w sensie tylko części koncepcji danego gatunku
cf.	(= confer) porównaj z …
f.	forma
fib.	fibule
part.	(= partim) częściowo, ma takie samo znaczenie jak pro parte
SEM	skaningowy mikroskop elektronowy
skrz.	kanały skrzydłowe
sp.	takson z nieznaną przynależnością gatunkową
spp.	dwa lub liczne taksony z nieznaną przynależnością gatunkową
ssp.	subspecies (= podgatunek)
syn.	synonim
var.	odmiana
wyn.	wyniosłości

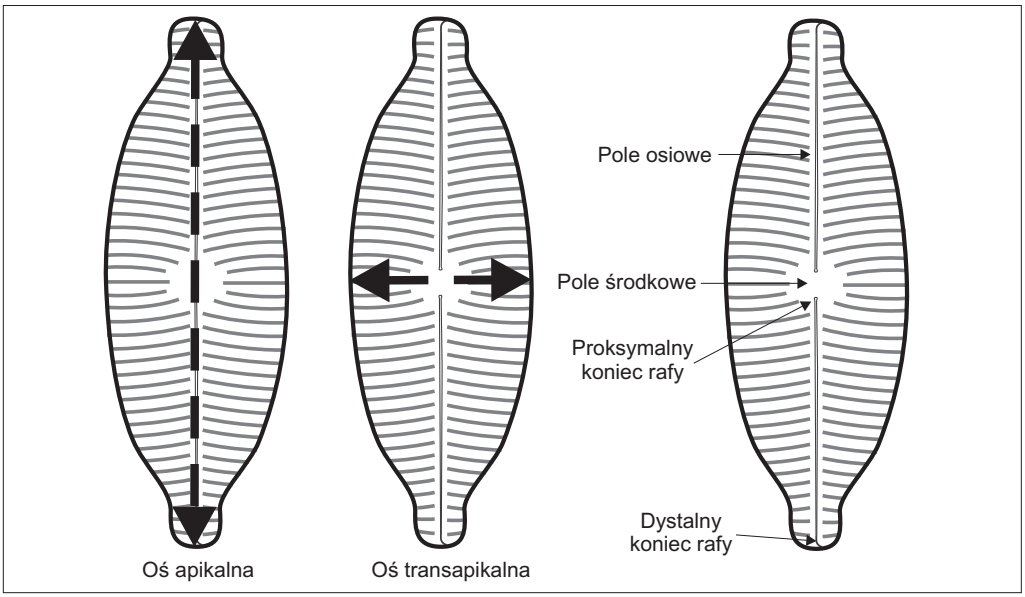
Niektóre określenia dotyczące budowy pancerzyka:

Alweole	Zagłębienia po wewnętrznej stronie okrywy. Ograniczone są one przez tzw. żebra transapikalne, do wnętrza okrywy otwierają się pojedynczymi rzędami bądź kilkoma rzędami areol.
Areole	Otwory w ścianie komórkowej o okrągłym bądź wielokątnym kształcie, które z reguły są zamknięte od zewnątrz lub od wewnątrz przez membranę o drobnych otworkach.
Bazonim	Synonim ważnej z formalnego punktu widzenia nazwy naukowej danego organizmu, z której ona się wywodzi.
Fascia	Pozbawione areol poprzeczne pole w kształcie paska w środku okrywy.
Fibule	Wzmocnienia w formie mostka krzemionkowego, który u wielu gatunków posiadających grzebień (kil) z kanałem rafowym zamykają kanał po wewnętrznej stronie okrywy. Punkty grzebienia mogą się łączyć z jednym lub kilkoma żebrami transapikalnymi i mogą być wykształcone jako rurkowate lub płaskie, masywne.
Holotyp	Holotyp jest definiowany, wtedy gdy autor pierwszego opisu danego taksonu wybiera jeden egzemplarz lub ilustrację jako nosiciela tej nazwy.
Hyalinowa	Określenie części okrywy pozbawionej ornamentacji.
Kanał skrzydełkowy	Połączenie pomiędzy kanałem rafowym a wnętrzem komórki.
Kil rafowy	Kanały rafowe są często usytuowane na kilu rafowym, który wznosi się nieco ponad powierzchnię okrywy.
Komórka pierwszego podziału	Pierwsza komórka wegetatywna, która powstaje z auksospory. Posiada ona całkowicie skrzemionkowaną ścianę komórkową, często jednak różni się od normalnych komórek wegetatywnych ze względu na budowę i strukturę okrywy. U okrzemek pierzastych jej kształt jest często mniej lub bardziej kiełbaskowaty, ponadto brak jest wyraźnego odgraniczenia pomiędzy powierzchnią okrywy a jej płaszczem. Efektem jej podziału są komórki następujące po niej, które pod względem kształtu i struktury mają cechy przejściowe pomiędzy komórką pierwszego podziału a komórkami wegetatywnymi.

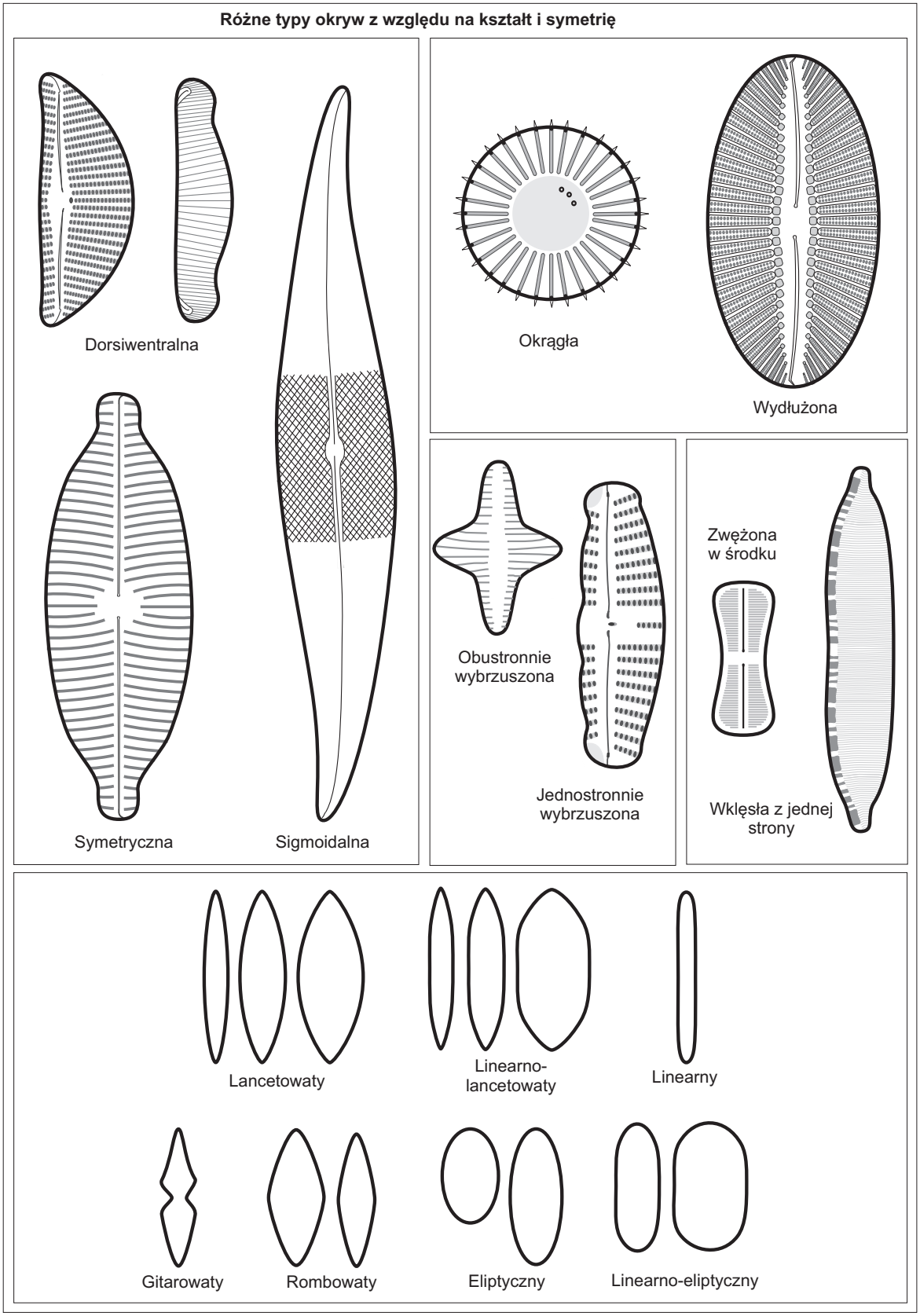
Konopeum	Cienka membrana krzemionkowa przytwierdzona do żebra środkowego lub kilu rafowego, która zakrywa część lub całość okrywy posiadającą areole.
Lektotyp	Jeśli autor opisu danego taksonu prezentuje opis na podstawie większej liczby egzemplarzy, później może być konieczny wybór jednego określonego egzemplarza, jako typowego nosiciela nazwy, który następnie określany jest jako lektotyp.
Lineole	U licznych gatunków w mikroskopie świetlnym jawią się otwory areol lub leżące poniżej areole jako kreski, które noszą nazwę lineol.
Niezodność Voigta	Jednostronnie względem osi apikalnej, symetrycznie do osi transapikalnej, jeden skrócony lub odmiennie wykształcony prążek.
Pole końcowe	Pole hyalinowe na końcu okrywy.
Pole środkowe	Pozbawione struktury pole hyalinowe w strefie węzła środkowego.
Pory środkowe	Mniej lub bardziej wyrażone rozszerzenie szczeliny rafy na jej końcach środkowych.
Pory	Okrągłe otwory w ścianie komórkowej, które pozbawione są zamykających je membran.
Pseudosepta	Odchodzące od biegunów rozszerzenie krawędzi ściany komórkowej, skierowane do wnętrza komórki, np. u *Rhoicosphenia* lub u licznych gatunków *Gomphonema*.
Septa	W przeciwieństwie do pseudoseptów septa są połączone ze wstawkami pasa obwodowego, a nie z okrywą, kształt septów zmienia się od płaskiego do falistego.
Skrzydełko	Szczególnie silnie wykształcony kil rafowy u *Simonsenia* i w sekcji Robustae u *Surirella*, w którym kanał rafowy przebiega wokół całej okrywy.
Stauros	Sięgający niemal krawędzi okrywy, szeroki węzeł środkowy, w mikroskopie świetlnym widoczny w kształcie fascii.
Sternum	Silnie skrzemionkowane żebro środkowe przebiegające w środku okrywy.
Stigma	Kanalik przebijający okrywę w rejonie pola środkowego; stigma pozbawiona jest jakiegokolwiek zamknięcia i morfologicznie wyraźnie różni się od innych elementów ornamentacji.
Szczeliny biegunowe (= szczeliny terminalne)	Leżąca po zewnętrznej stronie okrywy szczelina, która jest powierzchniowym przedłużeniem dystalnego końca rafy. Jej kierunek i kształt są ważnym kryterium identyfikacyjnym.
Węzeł środkowy	Zgrubienie ściany w środkowej części okrywy, o kształcie węzła, pomiędzy oboma ramionami rafy.
Węzły biegunowe (= węzły terminalne)	Węzłowatego kształtu zgrubienia ściany na dystalnym końcu ramion rafy.
Wyrostek labialny (= rimoportula)	Otwór w okrywie, który po wewnętrznej stronie okrywy posiada przedłużenie o kształcie przypominającym wargi.
Żebra osiowe	Silnie wykształcone żebra równoległe do obu ramion rafy, usytuowane po wewnętrznej lub zewnętrznej stronie okrywy.

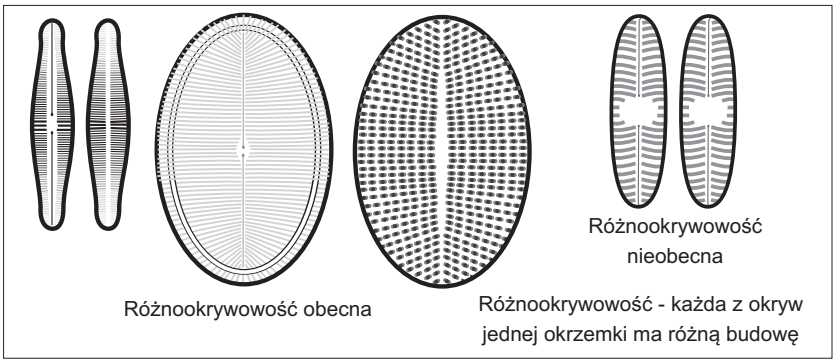
Cechy identyfikacyjne

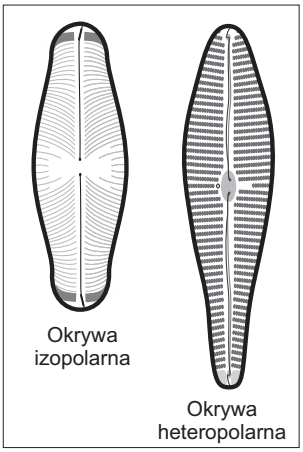


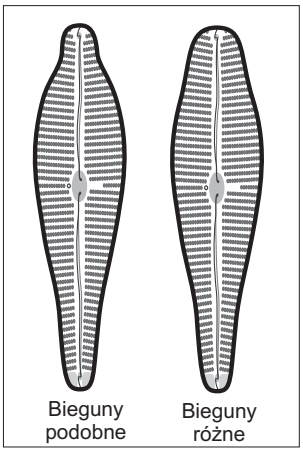


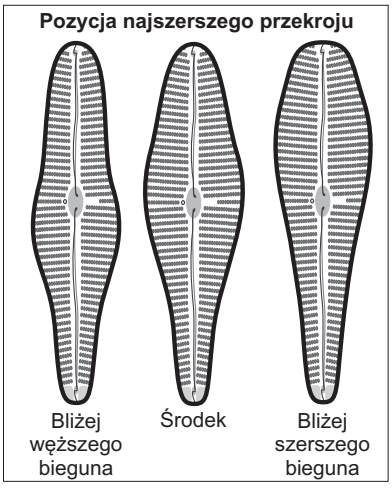
Różne typy okryw z względu na kształt i symetrię

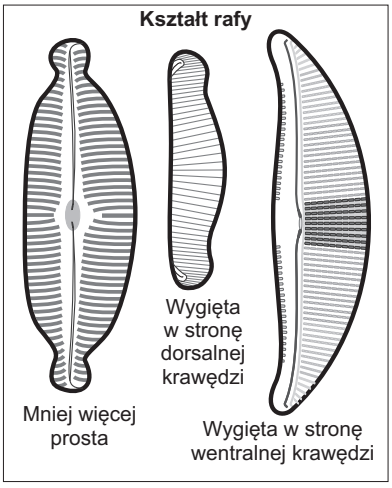


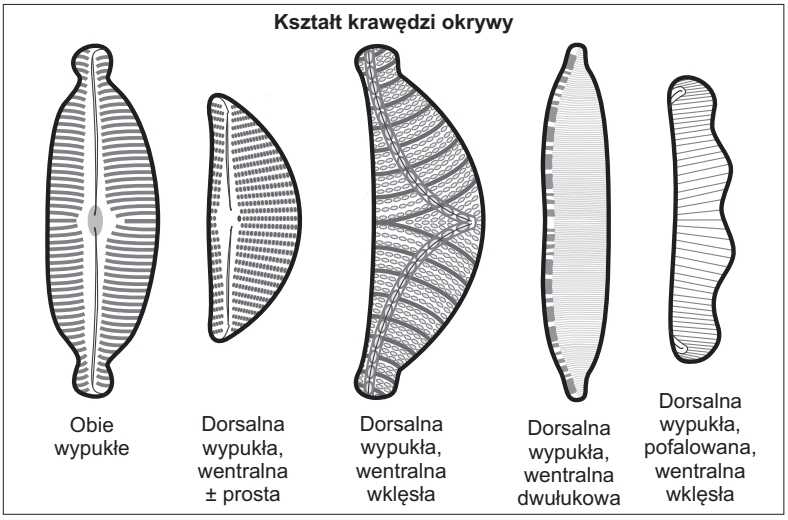

Różnookrywowość obecna
Różnookrywowość nieobecna
Różnookrywowość - każda z okryw jednej okrzemki ma różną budowę

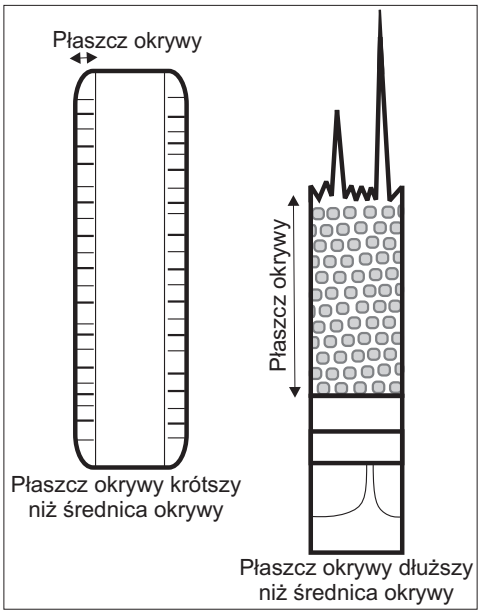

Okrywa izopolarna
Okrywa heteropolarna

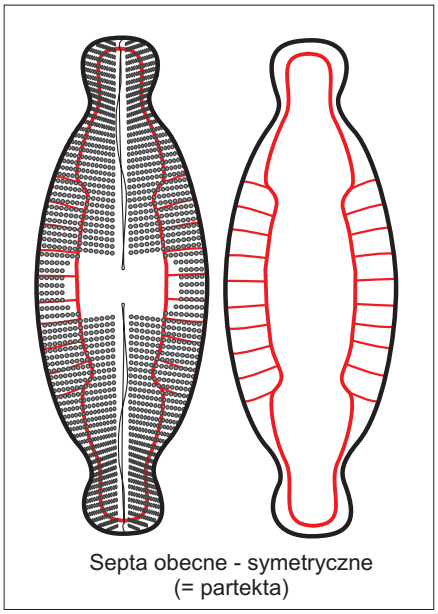

Bieguny podobne
Bieguny różne

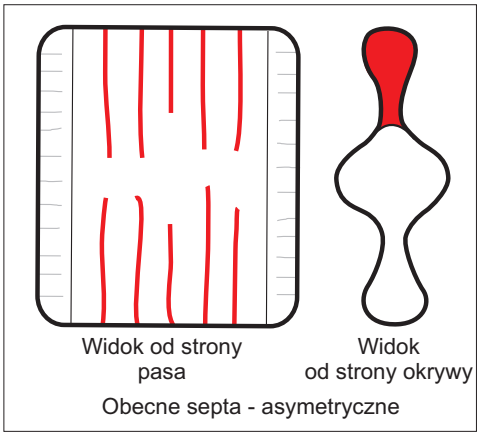

Pozycja najszerszego przekroju
Bliżej węższego bieguna
Środek
Bliżej szerszego bieguna

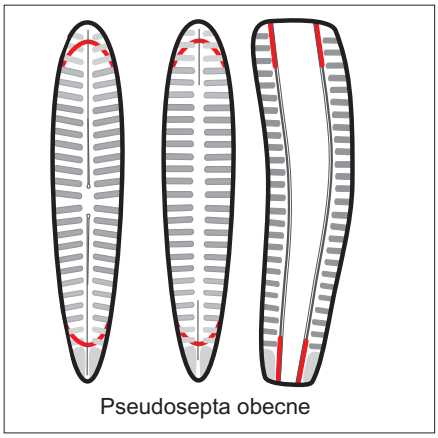

Kształt rafy
Mniej więcej prosta
Wygięta w stronę dorsalnej krawędzi
Wygięta w stronę wentralnej krawędzi

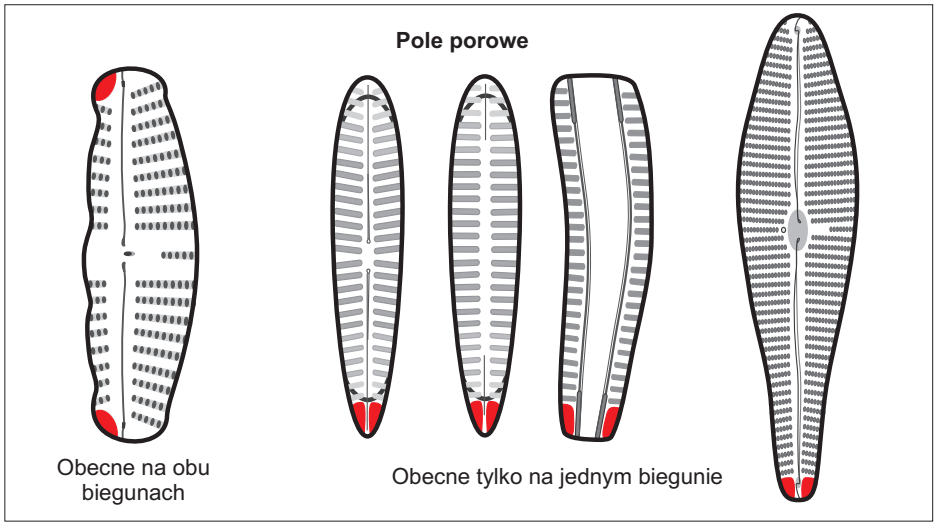

Kształt krawędzi okrywy
Obie wypukłe
Dorsalna wypukła, wentralna ± prosta
Dorsalna wypukła, wentralna wklęsła
Dorsalna wypukła, wentralna dwułukowa
Dorsalna wypukła, pofalowana, wentralna wklęsła

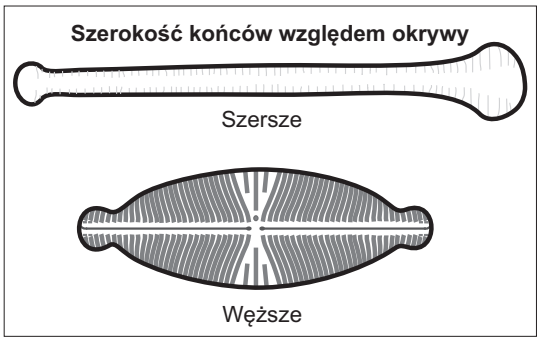

Płaszcz okrywy
Płaszcz okrywy krótszy
niż średnica okrywy
Płaszcz okrywy
Płaszcz okrywy dłuższy
niż średnica okrywy


Septa obecne - symetryczne
(= partekta)

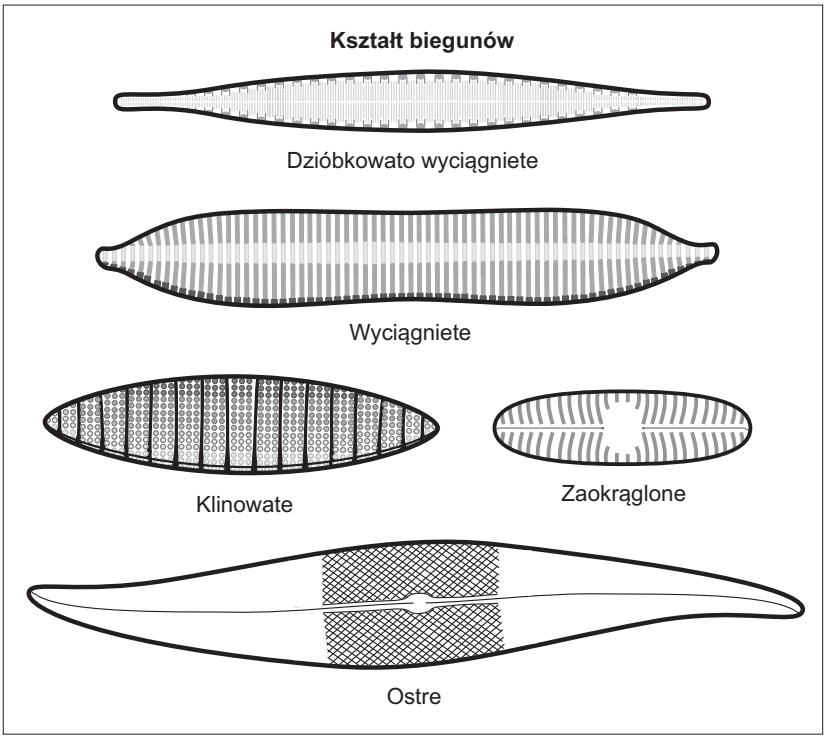

Widok od strony
pasa
Widok
od strony okrywy
Obecne septa - asymetryczne


Pseudosepta obecne

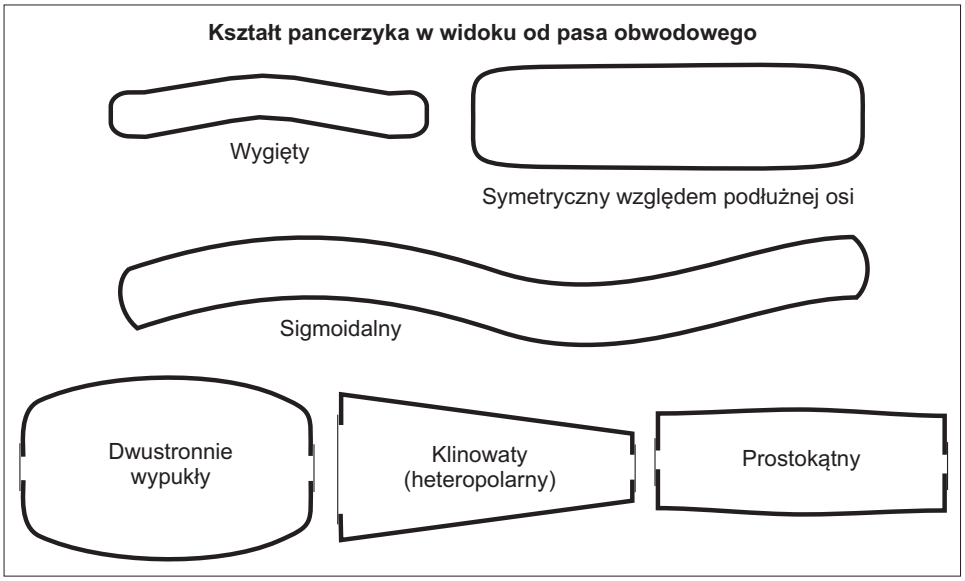

Pole porowe
Obecne na obu
biegunach
Obecne tylko na jednym biegunie

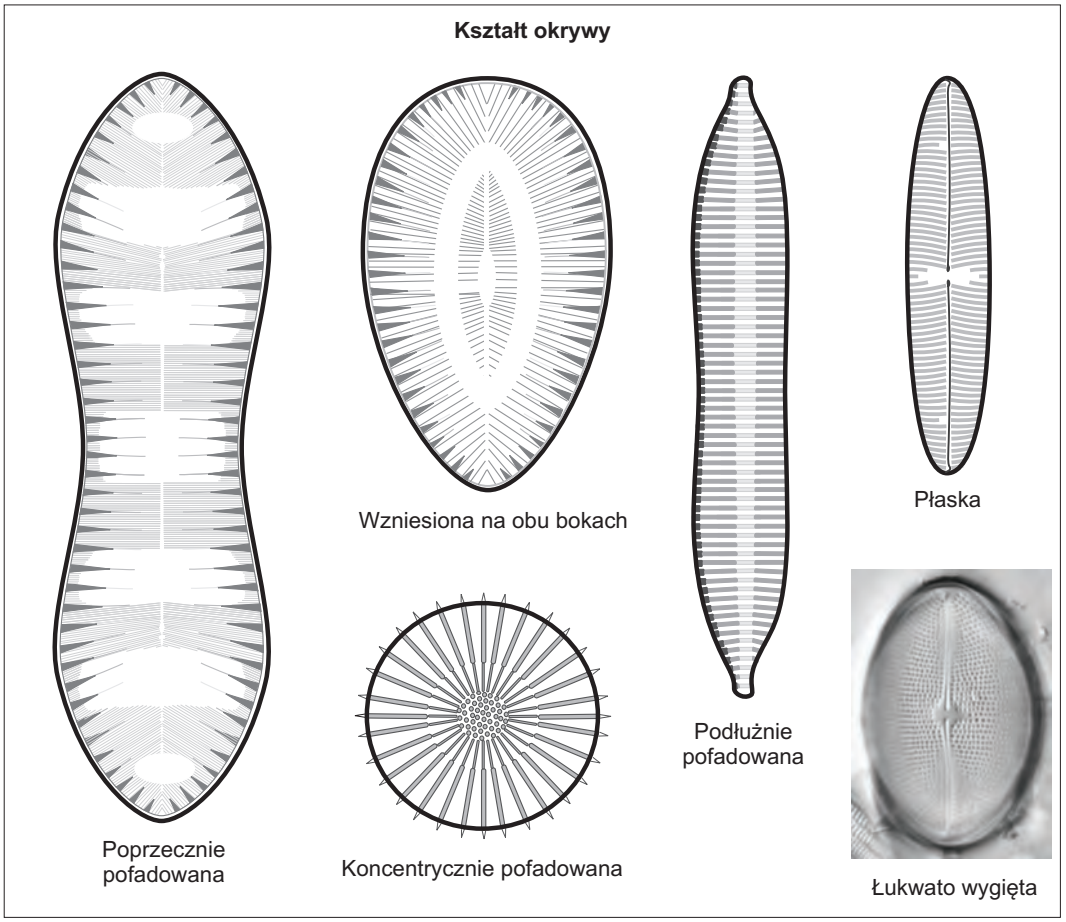

Szerokość końców względem okrywy
Szersze
Węższe

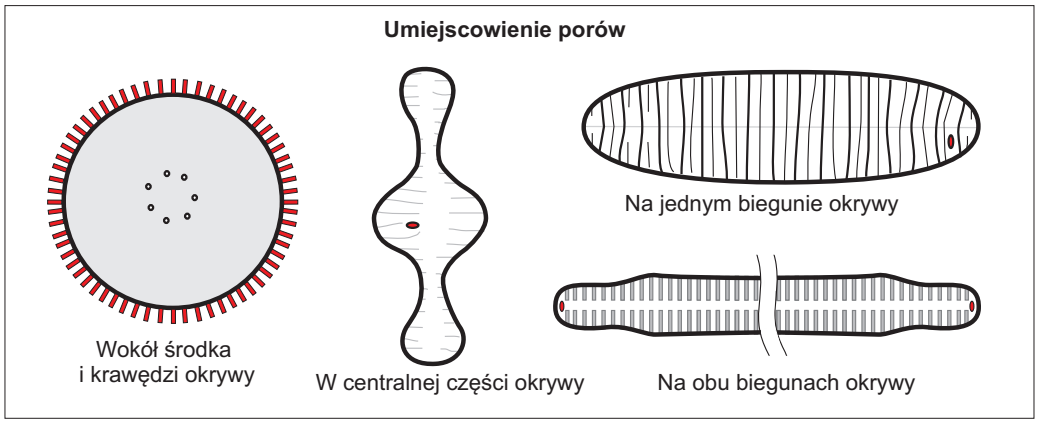
Szerokość końców
Jednakowe
Jeden szerszy
Oba szersze

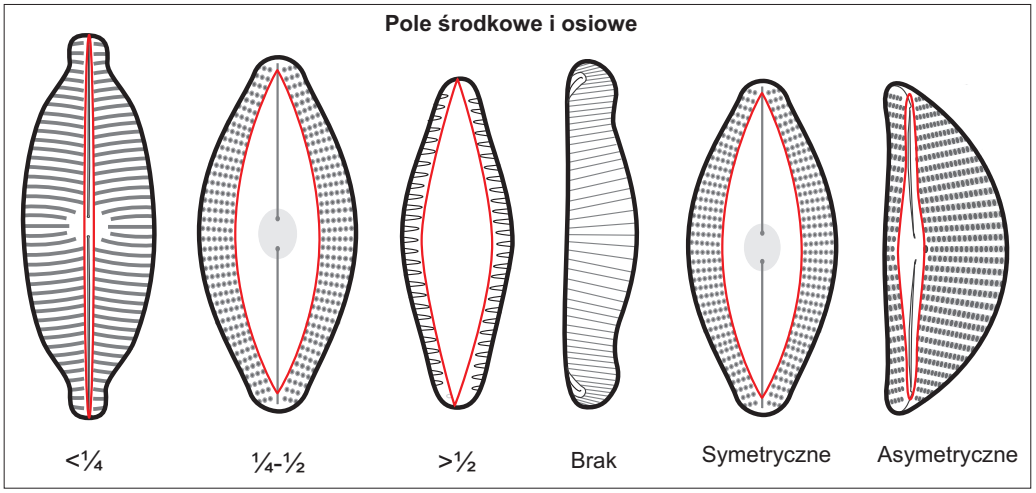

Kształt biegunów
Dzióbkowato wyciągniete
Wyciągniete
Klinowate
Zaokrąglone
Ostre

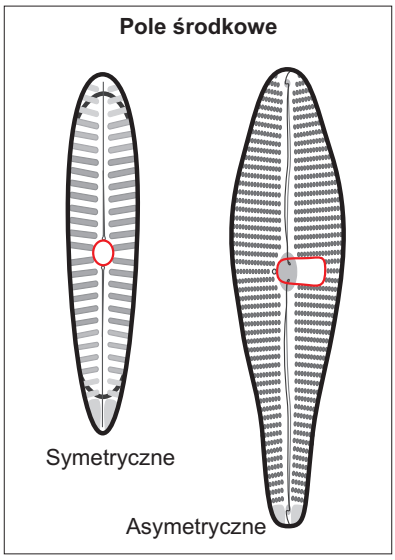
Kształt końców
Zaostrzony
Główkowaty
Główkowato wyciągnięty
Dzióbkowato wyciągnięty
Krótko dzióbkowato wyciągnięty

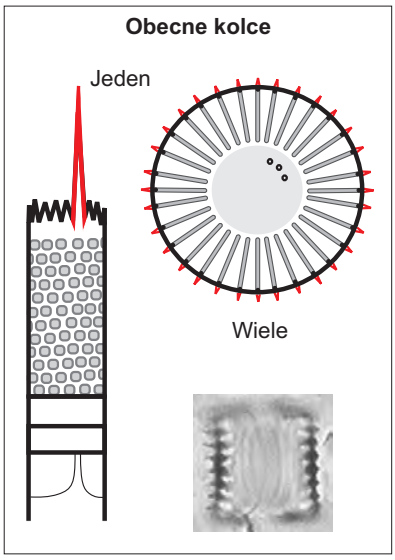

Kształt pancerzyka w widoku od pasa obwodowego
Wygięty
Symetryczny względem podłużnej osi
Sigmoidalny
Dwustronnie wypukły
Klinowaty (heteropolarny)
Prostokątny


Kształt okrywy
Poprzecznie pofadowana
Wzniesiona na obu bokach
Koncentrycznie pofadowana
Podłużnie pofadowana
Płaska
Łukwato wygięta


Umiejscowienie porów
Wokół środka
i krawędzi okrywy
W centralnej części okrywy
Na jednym biegunie okrywy
Na obu biegunach okrywy

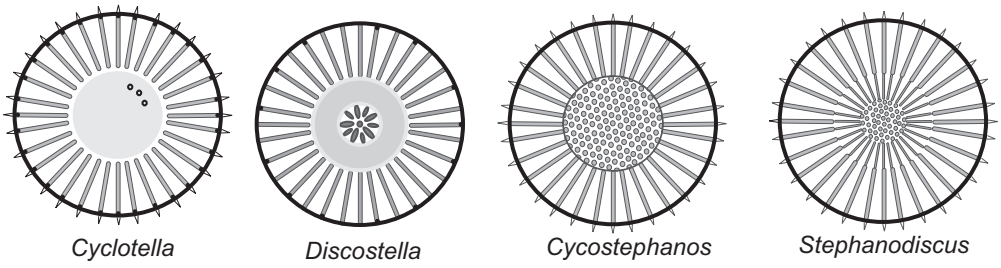

Pole środkowe i osiowe
<¼
¼-½
>½
Brak
Symetryczne
Asymetryczne


Pole środkowe
Symetryczne
Asymetryczne


Obecne kolce
Jeden
Wiele

Identyfikacja rodzajów

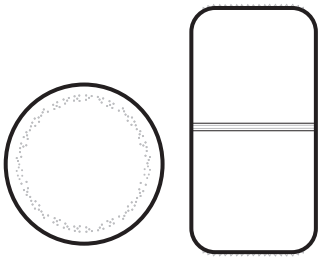
Okrywy okrągłe



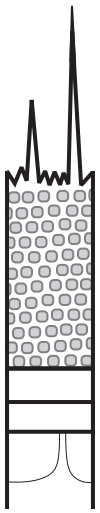
Cyclotella *Discostella* *Cycostephanos* *Stephanodiscus*

Zobacz też:
Ellerbeckia

Okrywy bębenkowate lub rurkowate



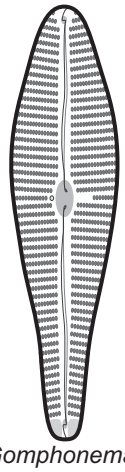
Melosira



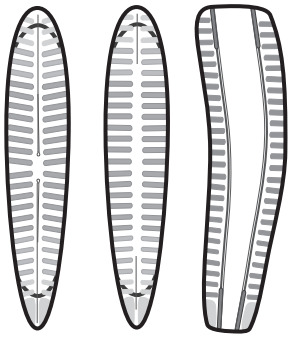
Aulacoseira

Zazwyczaj leżą w widoku od strony pasa obwodowego

Okrywy w kształcie maczugi (heteropolarne)



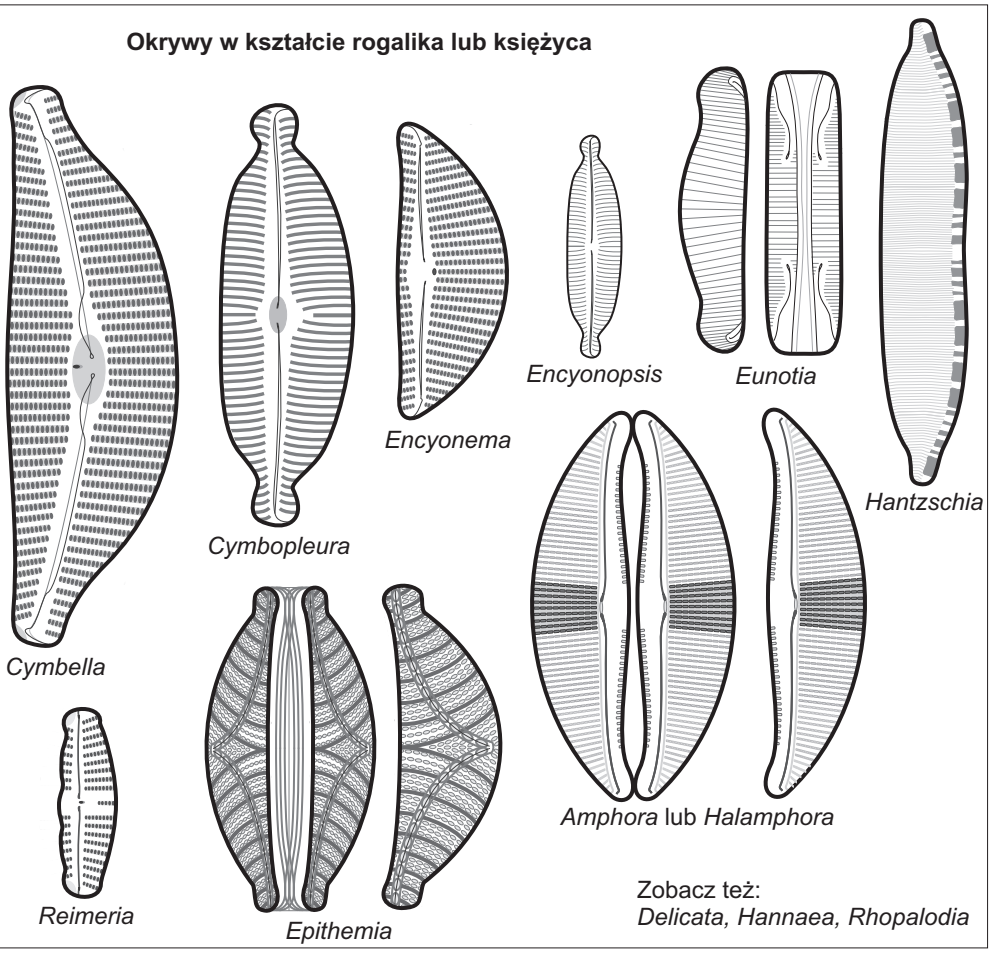
Gomphonema



Rhoicosphenia

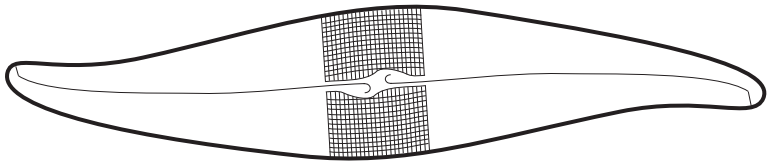
Zobacz też:
Gomphosphenia, Didymosphenia, Meridion, Peronia

Okrywy w kształcie rogalika lub księżyca



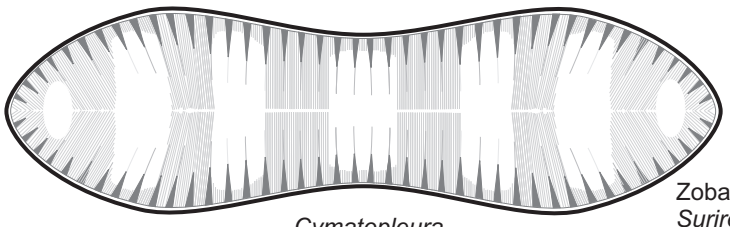
Zobacz też:
Delicata, Hannaea, Rhopalodia

Okrywy sigmoidalne (S-kształtne)



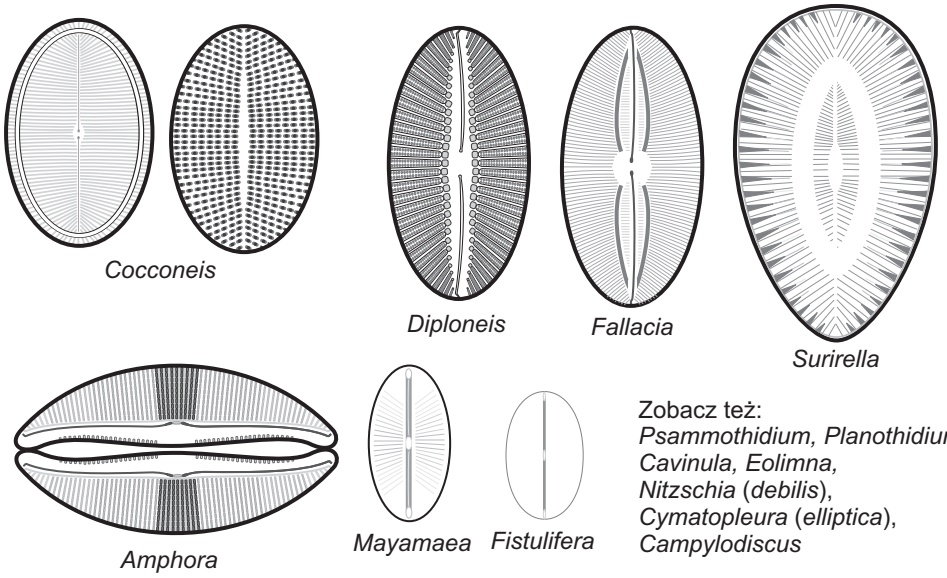
Zobacz też:
Nitzschia (*sigmoidea, nana, clausii*), *Stenopterobia*

Okrywy gitarowatego kształtu



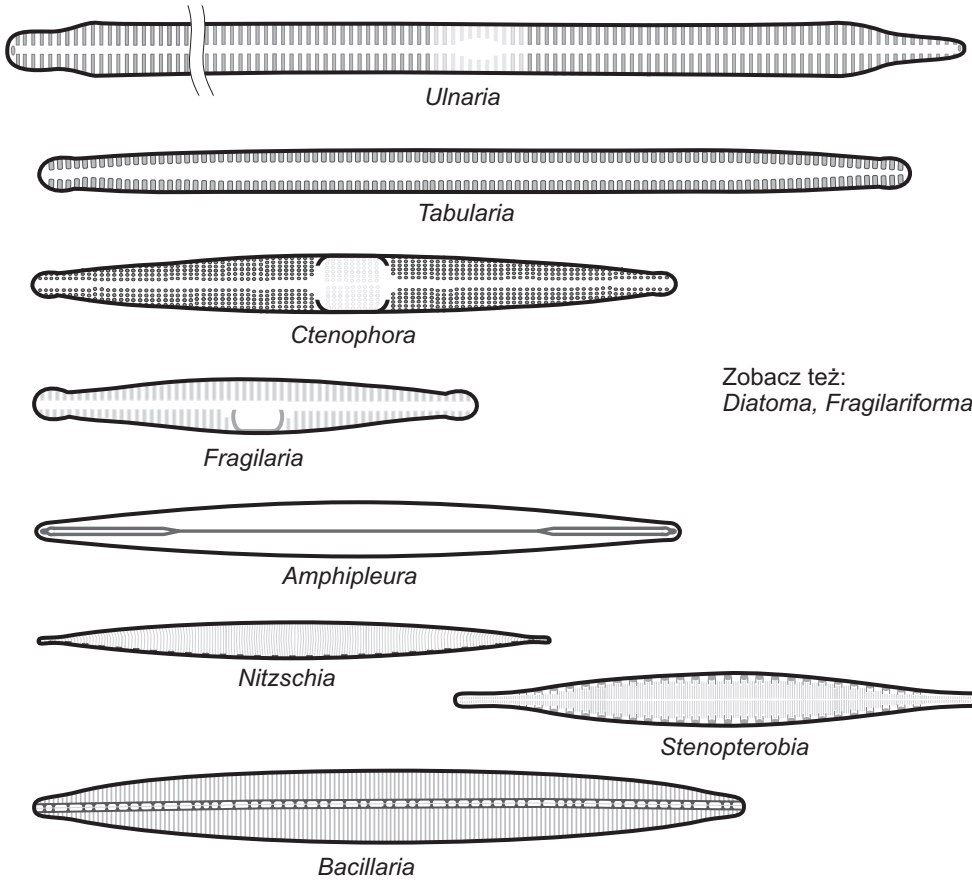
Zobacz też:
Surirella (*grunowii*, *biseriata*),
Entomoneis

Okrywy w kształcie owalnym (eliptycznym)



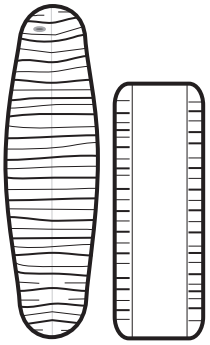
Zobacz też:
Psammothidium, Planothidium, Cavinula, Eolimna, Nitzschia (*debilis*), *Cymatopleura* (*elliptica*), *Campylodiscus*

Okrywy w kształcie igłowatym (linearnym)



Zobacz też:
Diatoma, Fragilariforma

Okrywy w kształcie łódkowatym (lancetowatym)
Brak rafy na obu okrywach



Diatoma

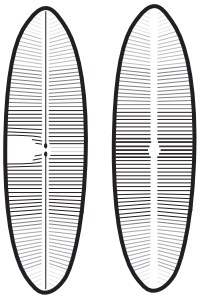
Pseudostaurosira

Staurosirella

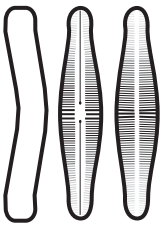
Fragilaria

Zobacz też:
Staurosira,
Fragilariforma

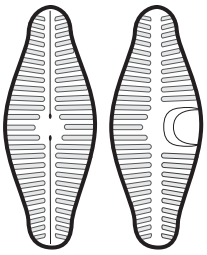
Rafa tylko na jednej okrywie



Lemnicola



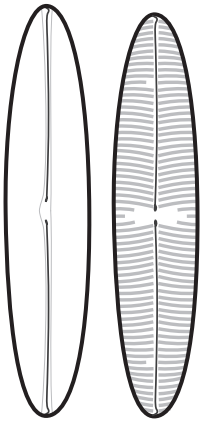
Achnanthidium



Planothidium

Zobacz też:
Achnanthes, *Eucocconeis*,
Platessa, *Karayevia*,
Psammothidium, Nupela

Okrywy w kształcie łódkowatym (lancetowatym)
Rafa na obu okrywach Cz. 1

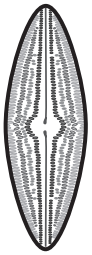


Navicula

Sellaphora

Geissleria

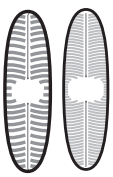
Placoneis



Brachysira

Hippodonta

Luticola



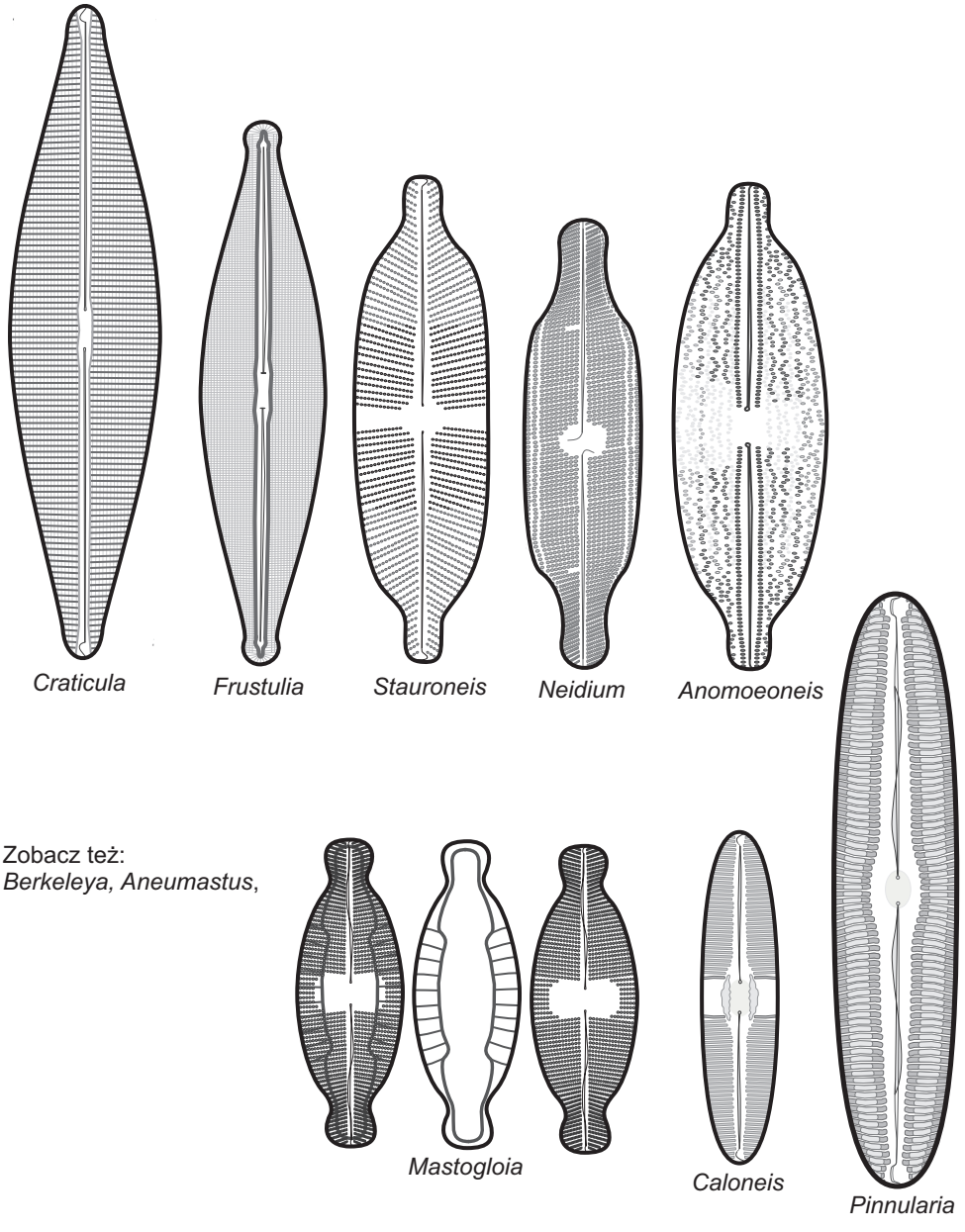
Eolimna

Diadesmis

Zobacz też:
Naviculadicta,
Adlafia, Fallacia,
Mayamaea, Fistulifera,
Kobayasiella, Parlibellus,
Chamaepinnularia

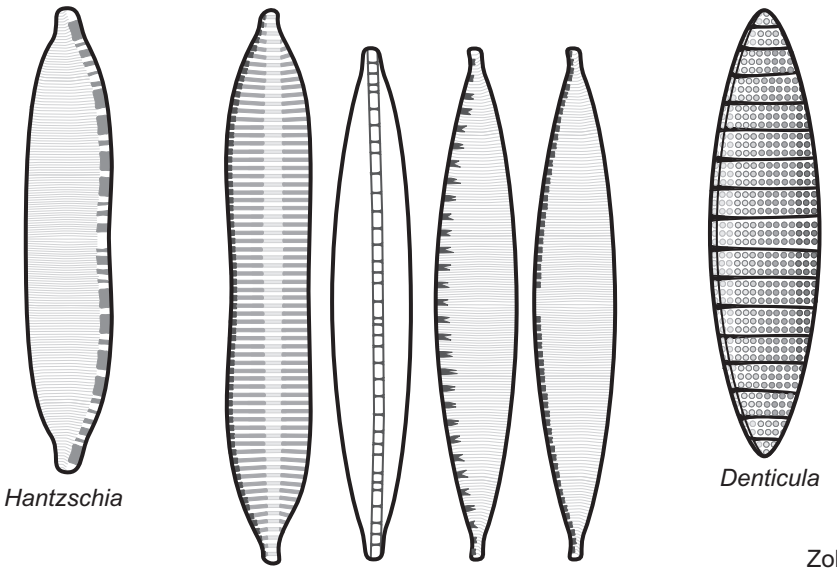
Okrywy w kształcie łódkowatym (lancetowatym)

Rafa na obu okrywach Cz. 2



Zobacz też:
Berkeleya, Aneumastus,

Okrywy w kształcie łódkowatym (lancetowatym)
Rafa na obu okrywach
w kanale przesuniętym ku brzegowi okrywy



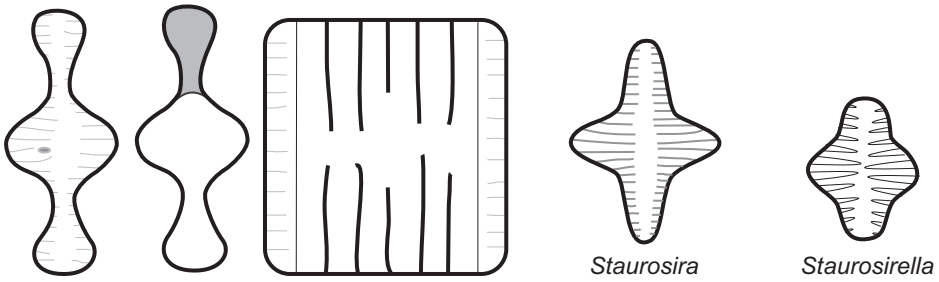
Hantzschia

Nitzschia

Denticula

Zobacz też:
Simonsenia

Okrywy w kształcie romboidalnym



Tabellaria

Staurosira

Staurosirella

Opisy rodzajów i gatunków

Achnanthes Bory 1822

Gatunki należące do rodaju *Achnanthes* powinny spełniać kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Achnanthes adnata* Bory 1822 (= *A. brevipes*), a który stanowi *typus generis* dla tego rodzaju.

Kształt okryw z reguły linearny do lancetowatego. Komórki są zbudowane z dwóch różniących się pod względem budowy okryw. Jedna z okryw posiada rafę, która przebiega przez środek okrywy (okrywa rafowa), druga okrywa pozbawiona jest rafy (okrywa bezrafowa). Oś apikalna pancerzyka w widoku od strony pasa obwodowego jest mniej lub bardziej wygięta. Bezstrukturalne (hyalinowe) sternum okrywy bezrafowej jest przesunięte w stronę krawędzi okrywy, natomiast okrywa rafowa posiada pole środkowe, które w formie fascii sięga do krawędzi okrywy.

W wyniku sformułowania nowej, węższej diagnozy rodzaju *Achnanthes* liczba gatunków, które spełniają nowe kryteria uległa radykalnemu zmniejszeniu. Spośród prezentowanych tu gatunków do rodzaju *Achnanthes sensu stricto* należą jedynie *A. coarctata* i *A. brevipes*. Taksony przedstawione tu z indeksem górnym „1" zaliczono do sztucznej grupy „pozostałe". Wynika to z faktu, że według aktualnego stanu wiedzy, nie zostały one umieszczone w żadnym z nowo ustanowinych (ważnych z punktu widzenia Międzynarodowego Kodu Nomenklatury Botanicznej) rodzajów.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (2004); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthes brevipes var. intermedia (Kützing) Cleve 1895

Plansza 22

Okrywy wydłużone, ze słabo klinowato zwężonymi końcami. Krawędzie zazwyczaj równoległe do słabo wypukłych, rzadko lekko zwężone w środku, 14–130 µm długie, 9,5–40 µm szerokie.

Okrywa rafowa z nitkowatą rafą. Ornamentacja jak na okrywie bezrafowej, jedynie żebra są ułożone promieniście oraz pole środkowe wykształcone jest w postaci wąskiego paska.

Okrywa bezrafowa z wąskim, mniej lub bardziej przesuniętym sternum. Ornamentacja w postaci poprzecznych żeber, 7–10 w 10 µm, oraz falistych, podłużnych żeber. Równomierny układ areol.

Występowanie i ekologia: gatunek występujący pospolicie na wybrzeżach morskich oraz w estuariach rzek i na śródlądowych solniskach, podawany z solnisk śródlądowych Polski (Pliński 1973, Wojtal 2012).

Podobne gatunki: patrz poniżej na opis *Achnanthes coarctata*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthes coarctata (Brébisson) Grunow w Cleve i Grunow 1880

Plansza 22

Okrywy linearno-eliptyczne (do eliptycznych) z szeroko do płasko zaokrąglonymi, często mniej lub bardziej wyciągniętymi końcami. W środku okrywy często zwężone. Okrywy silniej wygięte wzdłuż osi transapikalnej, z tego względu w preparatach mikroskopowych często ułożone w widoku od strony pasa obwodowego.

Długość 17–48 µm, szerokość 6–15 µm. Prążki transapikalne 10–14 w 10 µm, od niemal równoległych do umiarkowanie promienistych. Areole 14–18 w 10 µm, wyraźnie widoczne w mikroskopie świetlnym.

Okrywa rafowa z wygiętymi ramionami rafy. Pole środkowe w formie wąskiej do umiarkowanie szerokiej poprzecznej fascii sięgającej krawędzi okrywy. Pole osiowe wąskie, liniowe.

Okrywa bezrafowa posiada wąskie, często wygięte sternum, które najczęściej jest silnie przesunięte w stronę krawędzi okrywy. W zależności od ułożenia okrywy sternum nierzadko może być niewidoczne w mikroskopie świetlnym.

Występowanie i ekologia: gatunek aerofilny, w siedliskach podlegających okresowemu wysuszaniu, szczególnie na spryskiwanych wodą skałach i mchach. Miejscami występuje jako populacje składające się z wielkiej liczby osobników. Dotychczas znany przede wszystkim z wód bagiennych jako gatunek reprezentowany przez umiarkowanie liczne populacje. Pojedyncze osobniki znajdowane były także w wodach płynących bogatych w węglany, o bardzo wysokiej zawartości elektrolitów, na przedgórzu i na nizinach. Rzadko występuje w śródlądowych wodach stojących.

Podobne gatunki: w siedliskach brakicznych oraz w śródlądowych wodach słonych, a także rzadko w wodach słodkich występuje *A. brevipes* Agardh var. *intermedia* (Kützing) Cleve. Takson ten odróżnia się od *A. coarctata* słabo klinowato do tępo lub szeroko zaokrąglonymi końcami, pozbawionymi wyciągnięcia. Ponadto *A. brevipes* var. *intermedia* rzadko posiada wcięcie w środkowej części okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthes exigua[1] Grunow w Cleve i Grunow 1880

Plansza 23

Okrywy pod względem rozmiarów i kształtu wykazują dużą zmienność. Często są szeroko eliptyczne do linearno-eliptycznych lub linearnych, rzadziej w środku posiadają wcięcie. Dzióbkowato wyciągnięte, tępo zakończone końce niemal zawsze są wyraźnie wykształcone (rzadko wcale lub słabo wyodrębnione).

Długość 5–17 (20) µm, szerokość 4–8 (10) µm. Prążki okrywy rafowej 24 do ponad 30 w 10 µm, lekko do umiarkowanie promienistych, na okrywie bezrafowej rzadsze (20–24 w 10 µm).

Okrywa rafowa: pole środkowe w formie mniej lub bardziej wąskiej fascii sięgającej krawędzi okrywy (często tylko jednostronnie wyraźnie wykształconej).

Okrywa bezrafowa: sternum (pole osiowe) wąskie linearne lub wąsko lancetowate. Pola środkowego brak lub jest zmienne, jedno- lub dwustronnie wykształcone, najczęściej węższe i krótsze niż na okrywie rafowej.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniony i licznie występujący w jeziorach o wodach bogatych w węglan wapnia w całej Europie środkowej, rzadziej w węglanowych wodach płynących na obszarach nizinnych. W wodach obszarów górskich występuje rzadko. W wodach zawierających krzemiany nie występuje. Gatunek ten charakteryzuje się szeroką amplitudą wymagań ekologicznych. W bardzo sprzyjających warunkach środowiskowych, np. w akwariach, szklarniach czy nawet w warunkach ograniczonej intensywności światła występuje licznie, a nawet masowo. Aczkolwiek w warunkach naturalnych przeżywa tylko do momentu kiedy zanieczyszczenie osiąga stan krytyczny (β-α-mezosaprobia). Sporadycznie obserwowano liczne występowanie *A. exigua* na złożach oczyszczalni ścieków.

Podobne gatunki: *A. ziegleri* różni się kształtem okryw i lancetowatym sternum (polem osiowym) okrywy bezrafowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthes lutheri[1] Hustedt 1933

Plansza 24

Okrywy eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–15 µm, szerokość 4,5–7 µm.

Okrywa rafowa: prążki 28–30 w 10 µm, dość silnie promieniste. Rafa prosta, nitkowata. Pole środkowe w kształcie motyla, poprzecznie rozszerzone, nie sięgające jednak brzegów okrywy. Pole osiowe wąskie, linearne.

Okrywa bezrafowa: prążki zdecydowanie inne niż w okrywie rafowej, 12–16 w 10 µm, krótsze lub dłuższe, usytuowane wzdłuż krawędzi okrywy, wskutek czego pole środkowe jest zmiennej szerokości (od wąsko lancetowatego do bardzo szeroko eliptycznego). Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Występowanie i ekologia: rzadki gatunek wód płynących, znany z obszarów nizinnych. Gatunek dotychczas nie stwierdzony z obszarów górskich. Rzadko i tylko pojedynczo występuje w wodach stojących na nizinach. Wymagania ekologiczne słabo poznane, przypuszczalnie gatunek aerofilny, licznie występuje na stanowiskach ze zmienną wilgotnością.

Podobne gatunki: różni się od *A. oblongella* większym sternum (polem osiowym) tzn. skróconymi usytuowanymi wzdłuż krawędzi prążkami okrywy bezrafowej. Odróżnienie *A. lutheri* od *Platessa holsatica* jest możliwe tylko porównując okrywy rafowe, jednocześnie oba te gatunki zdecydowanie różnią się zasięgiem i warunkami występowania.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthes minuscula[1] Hustedt 1945

Plansza 22

Okrywy od szeroko eliptycznych, poprzez linearno-eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych, z wyciągniętymi, dzióbkowatymi końcami.

Długość 7–9 µm, szerokość 3,5–4,5 µm. Prążki okrywy rafowej 23–26 w 10 µm, umiarkowanie promieniste, na okrywie bezrafowej mogą być nieco rzadsze.

Okrywa rafowa: pole środkowe niemal niezauważalne lub słabo wykształcone w wyniku skrócenia jednego lub dwóch prążków. Pole osiowe bardzo wąskie, linearne.

Okrywa bezrafowa: sternum (pole osiowe) tak jak w przypadku okrywy rafowej równie wąskie, linearne lub wąsko lancetowato rozszerzone.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w jeziorach, miejscami występuje badzo licznie, najczęściej w wodach bogatych w wapń. Dość często występuje także w sztucznych zbiornikach ze stojącą wodą. Natomiast w wodach płynących odnotowano jak dotąd jedynie pojedyncze osobniki. Siedliska, w których występuje mają charakter wód mezo- do eutroficznych.

Podobne gatunki: *Achnanthes lemmermannii* Hustedt występujący w ujściowych odcinkach rzek i rzadko w wodach śródlądowych, bardzo bogatych w elektrolity. Przy długości 10–15 µm i szerokości 4–5 µm jest większy i posiada rzadsze prążki (16–18 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthes oblongella[1] Østrup 1902

Plansza 24

Syn. *Karayevia oblongella* (Østrup) M. Aboal

Okrywy eliptyczne do linearno-eliptycznych z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 7–20 µm, szerokość 4–8 µm.

Okrywa rafowa: prążki 23–27 w 10 µm, w części środkowej okrywy promieniste, ku końcom przechodzą w silnie promieniste. Rafa nitkowata, prosta, z wyraźnie zaznaczonymi porami środkowymi. Pole środkowe tworzy szeroką poprzecznie ułożoną fascię, która rzadko sięga do krawędzi okrywy, a najczęściej ograniczona jest przez silnie skrócone prążki. Pole osiowe wąskie, linearne.

Okrywa bezrafowa: prążki 10–14 w 10 µm, zdecydowanie różniące się od prążków okrywy rafowej, wyraźnie rzadziej rozstawione, w części środkowej okrywy zbliżone do równoległych, ku wierzchołkom przechodzące w wyraźnie promieniste.

Nierzadko ułożony w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego. W tym położeniu, w przeciwieństwie do *Psammothidium helveticum*, dobrze widoczna jest różna gęstość prążków obu okryw.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniony, występuje licznie w wodach bogatych w krzemiany na obszarach górskich i na nizinach. Nie występuje w wodach zawierających wapń. Osiąga najwyższą względną liczebność w zespołach okrzemkowych (nierzadko występując masowo) w strumieniach i małych rzekach na nizinach. Drugim rodzajem sidelisk preferowanych przez *A. oblongella* są ubogie w elektrolity, słabo kwaśne strumienie obszarów górskich (przy pH 5,5 do 7), z umiarkowaną tolerancją antropogenicznego zakwaszenia. W okresowo zakwaszonych wodach bardzo częsty. Przy postępującym zakwaszeniu jest stopniowo wypierany przez *Psammothidium helveticum*. W wodach stale zakwaszonych nie występuje.

Podobne gatunki: *Achnanthes oblongella* występuje często razem z *Psammothidium helveticum*. Problemy mogą się pojawić w przypadku identyfikacji współwystępujących okryw rafowych. Dla odróżnienia obu gatunków można wykorzystać występowanie u *A. oblongella* silnie promienistych prążków w rejonie końców okryw. *A. lutheri* odróżnia się większym polem środkowym wykształconym przez skrócone, usytuowane przy krawędzi prążki okrywy bezrafowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthes petersenii[1] Hustedt 1937

Plansza 24

Syn. *Rossithidium petersenii* (Hustedt) Round i Bukhtiyarova 1996

Okrywy linearne do linearno-eliptycznych z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 8,5–42,5 µm, szerokość 4–5 µm. Prążki 26–36 w 10 µm, niemal równoległe do słabo promienistych.

Okrywa rafowa: rafa prosta, nitkowata. Pole środkowe z reguły w formie szerokiej poprzecznej fascii sęgającej krawędzi okrywy lub nieco bliżej (często środkowe prążki są tylko lekko skrócone), może też fascii brakować. Pole osiowe wąskie, linearne.

Okrywa bezrafowa: sternum (pole osiowe) wąskie, linearne lub słabo lancetowate, z powodu skróconych prążków w środku okrywy często nieregularnie rozszerzone.

Występowanie i ekologia: gatunek rzadko występujący w wodach bogatych w wapń, oligo- do mezotroficznych jezior górskich i na przedgórzu. Pojedyncze wystąpienia znane są także z alkalicznych jezior nizinnych. Doniesienia z wód ubogich w elektrolity wymagają weryfikacji ze względu na przypuszczalną pomyłkę w identyfikacji z *Achnanthidium linearioides*.

Podobne gatunki: bardzo podobny pod względem licznych cech jest *A. pusilla*, posiada on jednakże rzadsze prążki (18–23 w 10 µm) i nie tworzy pola środkowego, przy czym ta ostatnia cecha nie zawsze występuje u *A. petersenii*. Dla porównania *Achanthidium linearioides* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthes pusilla[1] (Grunow) De Toni 1891

Plansza 24

Syn. *Rossithidium pusillum* (Grunow) Round i Bukhtiyarova 1996

Okrywy linearne do linearno-eliptycznych z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 8,5–18 µm, szerokość 3,5–4,5 µm. Prążki 18–23 w 10 µm, na okrywie rafowej umiarkowanie promieniste, na okrywie bezrafowej słabo promieniste.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, prosta. Pole osiowe wąskie, linearne, rozszerzone w małe pole środkowe o zmiennym kształcie, które ograniczone jest przez skrócone i silniej zarysowane prążki.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe i środkowe podobne do okrywy rafowej.

Występowanie i ekologia ze względu na wzajemnie wykluczające się dane – trudne do scharakteryzowania. Obszar występowania obejmuje ubogie w substancje biogenne, obojętne lub lekko zakwaszone, ubogie w wapń wody obszarów górskich. Rzadsze informacje pochodzą z obszarów wyżynnych i nizinnych (bogate w krzemiany strumienie). Informacje o występowaniu *A. pusilla* w wodach bogatych w wapń wymagają sprawdzenia. Gatunek charakterystyczny dla wód oligotroficznych.

Podobne gatunki: *A. petersenii* posiada gęściej usytuowane prążki (przeciętnie ok. 30 w 10 µm) a pole środkowe z reguły tworzy wyraźnie widoczną poprzecznie rozszerzoną fascię. Dla porównia z *Achanthidium linearioides* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthes trinodis[1] (W. Smith) Grunow w Van Heurck 1880

Plansza 22

Syn. *Achnanthidium trinodis* Arnott ex Ralfs

Okrywy linearne z rozszerzoną częścią środkową i szeroko główkowato wyciągniętymi końcami.

Długość 15–28 µm, szerokość 5–6 µm. Prążki 30–35 w 10 µm, lekko promieniste.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, prosta. Pole środkowe małe, okrągławe do lancetowatego. Pole osiowe wąskie, linearne, na końcach rozszerzone, tworzy małe pole terminalne.

Okrywa bezrafowa: Pole środkowe lancetowato rozszerzone, pole osiowe wąskie, linearne.

Występowanie i ekologia: współcześnie rzadko i nielicznie występuje w oligotroficznych, bogatych w wapń jeziorach górskich i przedgórza, ogólnie na obszarach wyżynnych. Gatunek wskaźnikowy dla bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne gatunki: *A. trinodis* jest niemal do niemożliwy do pomylenia z żadnym innym gatunkiem z rodzaju *Achnanthes*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

● **Achnanthidium** Kützing 1844

Należą tu gatunki, które spełniają kryteria opisujące syntyp rodzaju *Achnanthidium microcephalum* Kützing 1844, który jest synonimem *A. minutissimum*.

Tylko jedna z dwóch okryw każdej komórki posiada rafę, która przebiega w środku okrywy rafowej, druga okrywa, bezrafowa, nie posiada rafy. Oś apikalna w widoku od strony pasa obwodowego jest wyraźnie wygięta, przebieg rafy mniej więcej prosty. Okrywy linearne do linearno-lancetowatych z wklęsłą okrywą rafową i wypukłą okrywą bezrafową. Komórki bardzo często ułożone są w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego. Aby identyfikacja nie pozostawiała wątpliwości, obserwacji mikroskopowej należy poddać obie okrywy.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (2004); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Achnanthidium affine** (Grunow) Czarnecki 1994

Plansza 23

Syn. *Achnanthes minutissima* var. *affinis* (Grunow) Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Krammer 1989

Okrywy są przeciętnie dłuższe (8–30 µm) i szerse (3,5–5 µm) niż obie odmiany *A. minutissimum* (var. *minutissimum* i var. *jackii*). Prążki są ułożone w charakterystyczny sposób – w części środkowej okrywy znacznie rzadziej ustawione niż na końcach (22–24 do 30 w 10 µm). Na okrywie rafowej bardziej promieniste niż na bezrafowej. Pole środkowe na okrywie rafowej pojawia się w wyniku braku dwóch do trzech prążków w związku z czym powstaje sięgająca brzegów okrywy fascia w kształcie motyla.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie wskutek licznych pomyłek z *A. minutissimum* – słabo poznane. W Europie środkowej rozproszony, jednakże lokalnie może tworzyć populacje reprezentowane przez licznie występujące osobniki. Pod względem autekologii preferuje wody oligosaprobowe, oligo- do eutroficznych, słabo alkaliczne, często zawierające wapń ze średnim do umiarkowanie wysokiego stężenia elektrolitów, w stojących i płynących wodach regionów górskich, oraz jezior na obszarach nizinnych.

Podobne gatunki*: Achnanthidium affine* odróżnia się od *A. minutissimum* var. *minutissimum* poprzecznie rozszerzonym polem środkowym i nieco rzadziej rozstawionymi prążkami (22–24 w 10 µm) w środkowej części okrywy. Natomiast od *A. minutissimum* var. *jackii* wyraźnie gęstszym ustawieniem prążków (30 lub 26 w 10 µm). Rozróżnianie większych osobników nie sprawia problemów, posiadają one charakterystyczne, poprzeczne pole środkowe w kształcie motyla, natomiast identyfikacja osobników średniej wielkości i małych często powoduje niepewność. W przypadku *Achnanthidium exile* i *A. kranzii* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Achnanthidium caledonicum** (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 1999

Plansza 23

Syn. *Achnanthes minutissima* var. *scotica* (Carter) Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Krammer 1989, *Achnanthes scotica* (Carter) Lange-Bertalot 1993, *Achnanthes caledonica* Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Moser 1994

Okrywy linearne do linearno-lancetowatych z szeroko główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 10–35 µm, szerokość 2,7–3,8 µm. Prążki ok. 30 w 10 µm, umiarkowanie promieniste.

Występowanie i ekologia: w wodach oligo- do słabo mezotroficznych jezior górskich szeroko rozpowszechniony i lokalnie dominujący, natomiast w wodach płynących tych regionów obserwowany jest raczej rzadko. Na obszarach wyżynnych i na nizinach występuje nielicznie lub rzadko (tylko w jeziorach najuboższych w biogeny). Gatunek wskaźnikowy dla bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne gatunki: małe a częściowo także średniej wielkości osobniki ze względu na kształt i strukturę okryw są z trudem odróżniane lub nieodróżniane od innych gatunków (np. *A. minutissimum*). Cechy różnicujące są widoczne tylko w przypadku dużych osobników – wyraźnie widoczne główkowate wierzchołki. Może się też zdarzyć, że środek jest słabo rozszerzony i krawędzie mogą być lekko faliste. Podobnym gatunkiem jest *A. neomicrocephalum*, który daje się odróżnić dzięki mniejszej szerokości okryw (maks. 2,8 µm). *A. gracillimum* cechuje się niższą gęstością prążków (22–25 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthidium eutrophilum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 1999

Plansza 23

Syn. *Achnanthes eutrophila* Lange-Bertalot 1996, *Achnanthes minutissima* „szczep z okrywami rombowato-lancetowatymi" sensu Krammer i Lange-Bertalot 1991

Okrywy rombowate lub rombowato-eliptyczne, przy większych okazach rombowato-lancetowate z mniej lub bardziej szeroko zaokrąglonymi, nigdy wyciągniętymi czy główkowatymi końcami.

Długość 4–19 µm, szerokość 3–5 µm.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, prosta. Pole środkowe bardzo małe lub niewykształcone, pole osiowe wąskie do linearno-lancetowatego. Prążki 23–27 w 10 µm, na całej okrywie promieniste. Oba środkowe, usytuowane naprzeciw siebie prążki (lub nawet dwie do trzech par) zaznaczają się wyraźniej i są rzadziej rozmieszczone niż pozostałe.

Okrywa bezrafowa: prążki i pole osiowe tak jak na okrywie rafowej, pole środkowe nie wykształcone.

Występowanie i ekologia: *Achnanthidium eutrophilum* w Europie środkowej jest taksonem drugim pod względem częstości występowania po *A. minutissimum* var. *minutissimum*. Gatunek ten wcześniej był włączany jako szczep do zbiorczego, heterogenicznego kompleksu *Achnanthes minutissima*. Preferuje wody eutroficzne do politroficznych, płynące i stojące, zanika jednak w sytuacji, gdy warunki saprobowe przekraczają stany β-α-mezosaprobii.

Podobne gatunki: z uwagi na fakt, że za cechy różnicujące obok wyższego wskaźnika szerokość/długość uznany może być jedynie silniej rombowaty zarys *A. eutrophilum*, rozgraniczenie od *A. minutissimum* var. *minutissimum* i var. *jackii* jest często problematyczne.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthidium exile (Kützing) Round i Bukhtiyarova 1996

Plansza 23

Syn. *Achnanthes exilis* Kützing 1833

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego są silnie wygięte w środku, zaś na końcach zakrzywione w przeciwnym kierunku. Okrywy rombowato-lancetowate do linearno-lancetowatuch, bez lub z lekko wyciągniętymi, tępo wykształconymi końcami.

Długość 12–33 µm, szerokość 4–6 µm.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata i prosta z wyraźnie oddalonymi od siebie porami środkowymi. Pole środkowe wyodrębnione, najczęściej wyraźnie eliptycznie. Pole osiowe wąsko-lancetowate. Prążki promieniste, w środku wyraźnie rzadziej rozmieszczone, ok. 20 w 10 µm, natomiast na końcach gęściej, aż do 36 w 10 µm.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe w środku wąsko-lancetowato rozszerzone, ku końcom zwęża się w linearne. Prążki w środku mniej wyraźnie rzadziej usytuowane niż na okrywie rafowej.

Występowanie i ekologia: rozproszony, jednakże lokalnie występuje w licznych populacjach w bogatych w wapń jeziorach górskich, rzadziej na obszarach wyżynnych i na nizinach. W wodach płynących obserwowano pojedyncze osobniki.

Podobne gatunki: okrywa rafowa tego gatunku ze względu na jej eliptyczne pole środkowe i mocno oddalone pory środkowe jest zazwyczaj łatwo rozróżnialna. Problematyczne może być odróżnienie *A. affine*, ponieważ okrywy bezrafowe obu gatunków są nie do odróżnienia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthidium gracillimum (Meister) Lange-Bertalot w Krammer i Lange-Bertalot 2004

Plansza 23

Syn. *Achnanthes minutissima* var. *gracillima* (Meister) Lange-Bertalot w Krammer i Lange-Bertalot 1989

Okrywy linearne do linearno-lancetowatych, najmniejsze osobniki eliptyczno-lancetowate. Końce u większych osobników mniej lub bardziej główkowato wyciągnięte.

Długość 8–44 µm, szerokość 3,4–4,5 µm. Prążki 22–25 w 10 µm, na okrywie rafowej wyraźnie słabiej promieniste, podczas gdy na okrywie bezrafowej zbliżone do równoległych.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony i lokalnie dominujący w wodach oligotroficznych (najwyżej lekko mezotroficznych) jezior górskich zawierających wapń. Gatunek ten jest wskaźnikiem bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: duże osobniki ze względu na ich typowy kształt nie sprawiają kłopotu z identyfikacją. Cechy odróżniające od *A. caledonicum* i *A. neomicrocephalum* – patrz opis gatunków. Jeśli mamy do czynienia wyłącznie z małymi osobnikami to właściwa identyfikacja podobnych gatunków jest często problematyczna. W takiej sytuacji wystarczająca pewność identyfikacji może być osiągnięta jedynie pod warunkiem zastosowania skaningowego mikrsokopu elektronowego.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthidium lineare W. Smith 1855

Plansza 23

Syn. *Achnanthes linearis* (W. Smith) Grunow

Achnanthidium lineare W. Smith opisane przez lektotyp należy traktować jako samodzielny gatunek (por. Krammer i Lange-Bertalot 1991b, Plansza 32: 10–17).

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne, w środkowej części wyraźnie wygięte. Okrywy linearne do wąsko lancetowatych z niemal równoległymi brzegami i zaokrąglonymi, praktycznie niewyciągniętymi końcami. U większych osobników końce okryw słabo dzióbkowato wyciągnięte. Okrywa bezrafowa bardziej lancetowata niż okrywa rafowa (bardziej linearna).

Długość 9–13,5 µm, szerokość 2,2–2,8 µm.

Okrywa rafowa lekko wklęsła. Pole osiowe bardzo wąskie, linearne, stopniowo, słabo rozszerzające się ku środkowi. Pole środkowe tworzy szeroką, poprzeczną fascię sięgającą krawędzi i pozbawioną skróconych prążków. Rafa nitkowata z prostymi, małymi porami proksymalnymi (w środku okrywy) w kształcie punktów. Końce dystalne ledwo widoczne w mikroskopie świetlnym. Prążki na całej okrywie promieniste do słabo promienistych, 28–32 w 10 µm.

Okrywa bezrafowa wypukła. Pole osiowe wąskie, lancetowate, rozszerzające się ku środkowi okrywy. Pola środkowego albo niemal brak, albo rozszerza się do słabo eliptycznego. Nigdy nie jest transapikalnie wydłużone, ani w kształcie fascii. Prążki słabo promieniste do promienistych, stają się silniej promieniste ku końcom, 28–32 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: średnio i bardzo zasobne w wapń wody płynące i stojące, szczególnie obszarów górskich, o niskiej i średniej żyzności i niskiej saprobowości (Tatry, Beskidy).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthidium linearioides (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot w Krammer i Lange-Bertalot 2004

Plansza 23

Syn. *Achnanthes linearioides* Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Moser 1994, *Achnanthes linearis* (W. Smith) Grunow sensu Germain 1981 i sensu auct. nonnull.

Zarys okryw linearny do linearno-eliptycznego, z tępo do szeroko zaokrąglonymi, niewyciągniętymi końcami.

Długość 10–25 μm, szerokość 4–5 μm.

Rafa nitkowata, prosta. Pole osiowe wąskie, zbliżone do linearnego. Pole środkowe nieco zmienne (niemal brak lub poprzecznie rozszerzone). Prążki 24–28 w 10 μm na obu okrywach, równoległe do lekko promienistych, od środka okrywy ku wierzchołkom w przybliżeniu usytuowane w jednakowych odstępach.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w oligo- do mezotroficznych wodach z niską zawartością elektrolitów, lokalnie osiąga wysoką liczebność. Precyzyjne określenie preferencji siedliskowych jest niemożliwe z powodu niejasnych koncepcji taksonomicznych – gatunek ten podlegał częstym zmianom (zwłaszcza w przypadku porównań z *Achnanthes petersenii* i *A. pusilla*). Jest wskaźnikiem bardzo dobrej jakości wód.

Podobne gatunki: *Achnanthes pusilla* i *A. nodosa* Cleve odróżniają się ze względu na grubsze, rzadziej usytuowane prążki (18–23 w 10 μm) i przeważnie krótsze, a także nieco węższe okrywy. *A. petersenii* z identycznymi rozmiarami i takim samym kształtem okryw (tak jak *A. linearioides*) odróżnia się ze względu na gęściej usytuowane prążki (26–36 w 10 μm) oraz szerokie, najczęściej sięgające krawędzi okrywy pole środkowe okrywy rafowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthidium minutissimum (Kützing) Czarnecki 1994

Plansza 23

Achnanthidium minutissimum (Kützing) Czarnecki 1994 **var. minutissimum**

Syn. *Achnanthes minutissima* Kützing 1844 var. *minutissima*

Okrywy eliptyczne, linearno-eliptyczne do linearno-lancetowatych, z mniej lub bardziej główkowato wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 5–25 μm, najczęściej jednak tylko do 20 μm. Szerokość 2,5–4 μm, najczęściej jednak 3–3,5 μm.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, prosta. Pole środkowe wykształcone w zróżnicowany sposób, postaje w wyniku zmiennego skrócenia (jedno- bądź dwustronnie) jednego lub dwóch prążków. Często także wykształcone jako poprzeczna fascia, która sięga krawędzi okrywy. Pole osiowe bardzo wąskie, linearne do wąsko lancetowatego. Prążki ok. 30 w 10 μm, lekko do (szczególnie na końcach) silniej promienistych.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe podobne do okrywy rafowej, w środku jednak często rozszerzone (lancetowate do eliptycznego) pole środkowe.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej bardzo częsty, jeśli nie najczęściej występujący gatunek. Posiada bardzo szeroką amplitudę ekologiczną, występuje we wszystkich typach wód z nadzwyczaj wysoką stałością. Ponadto należy do gatunków pionierskich, często występując masowo (np. na podłożu roślinnym w strefie litoralnej jezior lub w ubogich w elektrolity strumieniach przy skokowych zmianach zakwaszenia). Zasiedla bardzo szerokie spektrum warunków troficznych, jednakowo dobrze przeżywa w warunkach od oligotroficznych po eutroficzne. Nie występuje jednak w siedliskach umiarkowanie do silnie zakwaszonych, bardzo ubogich w elektrolity, a także w siedliskach zanieczyszczonych związkami

organicznymi. Już w warunkach β-α-mezosaprobii jego przeżywalność silnie spada. W środowiskach bardziej zanieczyszczonych organicznie jest zastępowany przez *A. saprophilum* (patrz poniżej).

Podobne gatunki: *Achnanthidium affine*, *A. kranzii*, *A. minutissimum* var. *jackii*, *A. saprophilum* i *A. straubianum*. *Achnanthidium pyrenaicum* posiada w środkowej części okrywy wyraźnie rzadziej usytuowane prążki (15–20 w 10 μm). *Achnanthidium minutissimum* var. *minutissimum*, pomimo wydzielenia licznych gatunków np. *A. eutrophilum*, nadal należy traktować jako heterogeniczny kompleks, który z uwagi na brak łatwo rozpoznawalnych kryteriów jest bardzo trudny do rozróżnienia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthidium minutissimum var. jackii (Rabenhorst) Lange-Bertalot 2004

Plansza 23

Syn. *Achnanthes minutissima* var. *jackii* (Rabenhorst) Lange-Bertalot 1980

Okrywy linearno-lancetowate z raczej szeroko niż tępo zaokrąglonymi, często nieco wyciągniętymi końcami. Wielkość okryw i kształt pól osiowego i środkowego podobne jak u odmiany nominalnej. Cechą różnicującą są przeciętnie nieco rzadziej usytuowane prążki, ok. 26 w 10 μm.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie w różnych typach wód i autekologia słabo znane, wynika to między innymi z faktu, że w praktycznym procesie określania jakości wód, nie jest z reguły odróżniany od odmiany nominalnej. Przeważnie występuje w wodach oligosaprobowych, ale niekoniecznie także oligotroficznych z umiarkowaną koncentracją elektrolitów.

Podobne gatunki: *Achnanthidium minutissimum* var. *jackii* jest w zasadzie bardzo trudno odróżnialne od odmiany nominalnej i było dotychczas częściej identyfikowane właśnie jako odmiana *A. minutissimum* var. *minutissimum*. Z tego względu powinno się przy ocenie jakości wód zaniechać problematycznego rozróżniania i obie odmiany wprowadzać jako gatunek *A. minutissimum*.

Achnanthidium minutissimum f. inconspicuum (Østrup) Compère i Riaux-Gobin 2009

Plansza 23

Syn. *Achnanthes minutissima* var. *inconspicua* Østrup

Okrywy znacznie krótsze od okryw odmiany nominalnej (4,6–9,8 μm długie, 2,3–2,5 μm szerokie, Wojtal 2009). Obie okrywy z ok. 30 prążkami w 10 μm.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej prawdopodobnie rozpowszechniony, jednakże często nie odróżniany od odmiany nominalnej. Dokładne preferencje ekologiczne trudne do określenia, prawdopodobnie jednak typowy dla wód oligotroficznych.

Achnanthidium pyrenaicum (Hustedt) Kobayasi 1997

Plansza 23

Syn. *Achnanthes biasolettiana* Grunow w Cleve i Grunow 1880 (= syntyp bez lektotypizacji)

Kształt okryw bardzo zmienny od eliptycznego do linearnego z tępo do szeroko zaokrąglonymi końcami, pozbawionymi wyciągnięcia, bądź wyciągniętymi w różnym stopniu.

Długość 6–35 μm, szerokość 3–6 μm.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, prosta z terminalnymi końcami zagiętymi w tę samą stronę (widoczne tylko u większych osobników). Pola środkowego brak, albo jest poprzecznie rozszerzone poprzez skrócenie jednego bądź obu środkowych prążków. Pole osiowe wąskie, linearne do bardzo słabo lancetowatego. Gęstość lekko promieniście usytuowanych prążków znacząco wzrasta od środka w kierunku końców, od 15–20 do 30–40 w 10 μm (przeciętnie 20–27 w 10 μm).

Okrywa bezrafowa: pole osiowe podobne jak w przypadku okrywy rafowej, a pole środkowe rzadko występuje i jest wtedy bardzo słabo wykształcone. Prążki ogólnie rzadziej usytuowane niż na okrywie

rafowej. Gęstość prążków wzrasta w kierunku końców, jednakże w ich pobliżu jest nie tak skrajnie wysoka (przeciętnie 18–24 w 10 μm).

Występowanie i ekologia: optymalne warunki występowania znajduje w bogatych w wapń, oligotroficznych i mezotroficznych wodach płynących regionów górskich i wyżyn, tworząc tam często wystąpienia masowe. Także w bogatych w duże otoczaki węglanowych strumieniach i rzekach obszarów wyżynnych częsty, ale tylko miejscami tworzy liczne populacje. W zespołach okrzemkowych na nizinach bardzo rzadki lub nie występuje. Optymalne warunki znajduje w wartko płynących wodach. W jeziorach ten gatunek występuje wyraźnie rzadziej i zazwyczaj jako pojedyncze osobniki (licznie jednakże w obszarze dopływów). Znaleziska w wodach bogatych w krzemiany należy poddać weryfikacji, czy nie mamy tu do czynienia z *A. subatomus*.

Podobne gatunki: *Achnanthidium subatomus* i pozostałe gatunki, które dotychczas najczęściej identyfikowane były jako *Achnanthes minutissima*, ale w Europie środkowej występują bardzo rzadko.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthidium rosenstockii (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 2004

Plansza 23

Syn. *Achnanthes rosenstockii* Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Krammer 1989

Okrywy linearne z najczęściej trzema rozszerzeniami – w środku oraz w szeroko zaokrąglonych wierzchołkach. Zmienność kształtu okryw wyraża się w mniej lub bardziej wyodrębnionych, szeroko zaokrąglonych wierzchołkach.

Długość 6–14 μm, szerokość 3–4,5 μm.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, prosta. Pole środkowe małe, w przybliżeniu okrągławe do niemal nie wykształconego. Pole osiowe wąskie, linearne, ku środkowi lekko rozszerzone. Prążki 27–32 w 10 μm, w środku mniej więcej równoległe, ku wierzchołkom o przebiegu lekko promienistym. W środku okrywy znajdują się prążki wyraźnie rzadziej usytuowane, przy odpowiedniej rozdzielczości mikroskopu z widocznym punktowaniem.

Okrywa bezrafowa: cechy jak w przypadku okrywy rafowej, ale z szerszym, ku środkowi lancetowato rozszerzonym polem osiowym.

Występowanie i ekologia: rozproszony w wodach oligo- i mezotroficznych jezior górskich zawierających wapń, najczęściej w populacjach o niewielkiej liczbie osobników. Bardzo rzadko obserwowany w wodach stojących na nizinach. Gatunek wskaźnikowy dla wód o bardzo dobrym stanie ekologicznym.

Podobne gatunki: charakterystyczny kształt okryw i lancetowato rozszerzone pole osiowe okrywy bezrafowej dobrze odgraniczają *A. rosenstockii* od podobnych gatunków.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Achnanthidium saprophilum (Kobayasi i Mayama) Round i Bukhtiyarova 1996

Plansza 23

Syn. *Achnanthes minutissima* var. *saprophila* Kobayasi i Mayama 1982

Okrywy linearno-eliptyczne z najczęściej (bardzo) słabo wyciągniętymi, szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–15 μm, szerokość 3–4 μm.

Okrywa rafowa: pole środkowe mniej lub bardziej poprzecznie rozszerzone, w formie fascii nie sięgającej jednak brzegów okrywy. Prążki w środku okrywy ok. 28 w 10 μm, ku wierzchołkom ok. 32 w 10 μm, lekko promieniste.

Okrywa bezrafowa: pole środkowe nie występuje lub wykształcone niewyraźnie, pole osiowe wąsko do szeroko lancetowatego.

Występowanie i ekologia: optimum w wodach silnie do bardzo silnie zanieczyszczonych ściekami organicznymi, występuje także w oczyszczalniach ścieków.

Podobne gatunki: *A. saprophilum* jest przykładem gatunku, który w dużej mierze jest charakteryzowany przez autekologię, a w przypadku morfologii okryw nie może w zadowalającym stopniu być odróżniony od *A. minutissimum*. W związku z tym przy identyfikacji najczęściej muszą być brane pod uwagę stan troficzny i saprobia wód. Przypomina także *A. kranzii*, który jednak potrzebuje całkowicie odmiennych warunków środowiskowych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Adlafia Lange-Bertalot w Moser i in. 1998

Gatunki należące do *Adlafia* zasadniczo posiadają zespół cech typowych dla *Adlafia muscora* (Kociolek i Reviers) Lange-Bertalot w Moser i in. (1998), która jest *typus generis* tego rodzaju.

Gatunki z rodzaju *Adlafia* charakteryzują: okrywy linearne z wyciągniętymi końcami. Prążki usytuowane bardzo gęsto, zmieniające gwałtownie ustawienie z silnie promienistego w środku do silnie konwergentnego na końcach. Terminalne zakończenia rafy są często długie i zawsze silnie bocznie wygięte. Najważniejsze cechy opisujące rodzaj *Adlafia* są widoczne tylko w skaningowym mikroskopie elektronowym. Pancerzyki licznych gatunków *Adlafia* często usytuowane są w preparatach również od strony pasa obwodowego.

Literatura: Lange-Bertalot, H. (2001); Moser, G., Metzeltin, D. i Lange-Bertalot, H. (1998); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Adlafia bryophila (Petersen) Lange-Bertalot w Moser i in. 1997

Plansza 34

Syn. *Navicula bryophila* Petersen 1928 var. *bryophila*

Okrywy z często równoległymi, rzadziej lekko wypukłymi brzegami, lekko wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 10–20 (25) µm, szerokość (2,5) 3–4 µm. Prążki 29–36 w 10 µm, silnie promieniste, poniżej końców gwałtownie zmieniają się na konwergentne. W części środkowej okrywy niektóre prążki mogą być naprzemiennie silniej lub słabiej skrócone. Pole środkowe bardzo małe, czasami nie występuje ze względu na niejednakowo skrócone prążki. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: w strumieniach i jeziorach Europy środkowej rozprzestrzeniona, natomiast w większych rzekach niemal nie występuje. Optymalne warunki występowania znajduje w jeziorach górskich, ale także i w wodach stojących obszarów wyżynnych i na nizinach. Miejscami występuje w populacjach reprezentowanych przez liczne osobniki. Wrażliwa na zanieczyszczenia organiczne przekraczające poziom słabej β-mezosaprobii, przy czym bardzo tolerancyjna względem zawartości elektrolitów.

Podobne gatunki: *Adlafia suchlandtii* posiada co najwyżej lekko wyciągnięte końce, przeciętnie nieco węższe okrywy i rzadziej ustawione prążki (26–28 w 10 µm). Rzadko występująca *A. aquaeductae* (Krasske) Lange-Bertalot jest większa (długość 20–26 µm, szerokość 4–4,5 µm) i posiada większe, poprzecznie rozszerzone pole środkowe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Adlafia minuscula (Grunow) Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Genkal 1999

Plansza 34

Syn. *Navicula minuscula* Grunow w Van Heurck 1880

Adlafia minuscula (Grunow) Lange-Bertalot **var. minuscula**

Syn. *Navicula minuscula* Grunow var. *minuscula w* Van Heurck 1880

Okrywy eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych z lekko wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 10–16 µm, szerokość 3,2–4,8 µm. Prążki 35–45 w 10 µm, silnie promieniste, poniżej końców silnie konwergentne, w mikroskopie świetlnym z trudem rozróżnialne. Pola środkowego brak. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: ze względu na często problematyczne odróżnienie od *A. minuscula* var. *muralis* obecnie trudne do scharakteryzowania. Optimum ekologiczne znajduje się w krzemianowych strumieniach obszarów górskich, w wodach od bardzo dobrej do dobrej jakości.

Podobne taksony: *Adlafia minuscula* var. *muralis* ma szerzej eliptyczne okrywy i odmienną ekologię, rozróżnienie jest często niepewne.

Adlafia minuscula var. muralis (Grunow) Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Genkal 1999

Syn. *Navicula minuscula* var. *muralis* (Grunow) Lange-Bertalot 1981

Okrywy szeroko eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–12 µm, szerokość ok. 4–5,5 µm. Prążki 35–45 w 10 µm, silnie promieniste, poniżej końców gwałtownie stają się konwergentne, w mikroskopie świetlnym z trudem rozróżnialne. Pole środkowe nie wykształcone. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia znajduje się w wodach płynących z podwyższoną trofią, tolerancyjny względem zanieczyszczeń organicznych aż po strefę graniczną, pomiędzy α-mezosaprobią a polisaprobią. Wyższą liczebność stwierdzano dotychczas tylko w odcinkach większych rzek i przepływów będących pod umiarkowanie silnym wpływem podwyższonej trofii i saprobii, w jeziorach jedynie pojedynczo.

Podobne taksony: *A. minuscula* var. *minuscula* odróżnia się jedynie dzięki bardziej eliptycznemu kształtowi, a także odmiennej ekologii i w przypadku nielicznego występowania często jest źle identyfikowana.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Adlafia suchlandtii (Hustedt) Lange-Bertalot w Moser i in. 1997

Plansza 34

Syn. *Navicula suchlandtii* Hustedt w A. Schmidt i in. 1934

Okrywy z równoległymi brzegami i niewyraźnie wyciągniętymi, klinowatego kształtu, tępo zaokrąglonymi końcami. Często obserwowany w widoku od strony pasa obwodowego.

Długość 12–15 µm, szerokość 2,5–3 µm. Prążki 26–28 w 10 µm, silnie promieniste, poniżej końców gwałtownie zmieniają się na konwergentne. Pole środkowe bardzo małe lub niewykształcone, a ze względu na niejednakowo skrócone prążki nieregularnie wykształcone. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: w strumieniach i małych rzekach obszarów górskich występują pojedyncze osobniki, sporadycznie tworząc liczne populacje. W innych typach wód płynących i w wodach stojących bardzo rzadko stwierdzana. Jednoznacznie preferuje wody krzemianowe, pojedyncze wystąpienia w wodach bogatych w wapń wymagają krytycznej weryfikacji. Wrażliwa na zanieczyszczenia organiczne.

Podobne taksony: *Adlafia suchlandtii* jest dla niedoświadczonego pracownika taksonem trudnym do identyfikacji, ze względu na małe rozmiary i delikatną strukturę okryw. Widok od strony okrywy przypomina *Achnanthidium minutissimum*, zaś od strony pasa obwodowego *Eolimna minima*, wykazuje jednak wyraźniejsze „cienie" w środkowej części okrywy. *Adlafia bryophila* ma wyraźnie wyciągnięte końce, gęściej ustawione prążki (29–36 w 10 µm) i jest zwykle nieco szersza.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Amphipleura Kützing 1844

Gatunki należące do tego rodzaju zasadniczo posiadają pod względem morfologicznym zestaw cech reprezentowanych przez *typus generis* czyli *Amphipleura pellucida* (Kützing) Kützing 1844.

Pancerzyki w widoku od strony okrywy są wąsko wrzecionowate. W środku okrywy usytuowane jest silnie wykształcone rafosternum, które ku końcowi (w części wierzchołkowej) rozwidla się i tylko tu obejmuje skrócone ramiona rafy. Na wierzchołkach sternum jest rozwidlone (= bifurkujące), pomiędzy oboma brzegami rafosternum usytuowane są krótkie ramiona rafy. Dystalne końce rafy są proste. Prążki w przypadku gatunku stanowiącego *typus generis* są w mikroskopie świetlnym bardzo trudne do zaobserwowania. Ze względu na kombinację podanych powyżej cech pomyłki z innymi rodzajami są niemożliwe.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Amphipleura pellucida (Kützing) Kützing 1844

Plansza 43

Okrywy wąskie, wrzecionowatego kształtu linearno-lancetowate z ostro zaokrąglonymi końcami.

Długość 80–140 µm, szerokość 7–9 µm. Prążki 37–40 w 10 µm, równoległe do promienistych, w mikroskopie świetlnym niemal niewidoczne.

Ramiona rafy bardzo krótkie i ograniczone tylko do części wierzchołkowej okryw, 15–20 µm długie. Równolegle do rafy po wewnętrznej stronie okrywy usytuowane są dwa żebra o przebiegu apikalnym, które w rejonie porów środkowych rafy łączą się w centralnie usytuowane sternum.

Ekologia i występowanie: w wodach stojących wyraźnie częściej niż w wodach płynących, z optimum rozprzestrzenienia na nizinach. Spotykany licznie w jeziorach po kopalniach węgla brunatnego. Gatunek ten ponadto obserwowany był w wodach bogatych w wapń z wysoką zawartością elektrolitów, także w wodach brakicznych o niskim zasoleniu. Natomiast w wodach krzemianowych o niskiej zawartości elektrolitów występuje rzadko.

Podobne taksony: gatunek ten ze względu na jego cechy charakterystyczne jest niemal niemożliwy do pomylenia z innymi.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Amphora Ehrenberg ex Kützing 1844

Gatunki reprezentujące ten rodzaj zasadniczo posiadają zestaw cech morfologicznych reprezentowanych przez *typus generis* czyli *Amphora ovalis* (Kützing) Kützing 1844.

Pancerzyki posiadają usytuowaną w środku rafę i w zróżnicowany sposób wykształcone strony dorsalną i wentralną. Płaszcz okrywy i pas obwodowy są silniej rozwinięte po stronie dorsalnej niż po wentralnej. Pancerzyki przypominają swoim kształtem cząstkę (1/3) pomarańczy (Hendey 1964 w Round i in. 1990). Ułożone są niemal zawsze w widoku od strony pasa obwodowego i mają kształt eliptyczny do lancetowatego. W przeciwieństwie do rodzaju *Halamphora*, nie występują tu dodatkowe wstawki pomiędzy taśmami pasa obwodowego. Końce okryw są ostro do tępo zaokrąglonych, ale nigdy dzióbkowato lub główkowato wyciągnięte.

Literatura: Levkov, Z. (2009); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Amphora copulata (Kützing) Schoeman i Archibald 1986

Plansza 62

Syn. *Amphora libyca* Ehrenberg sensu Krammer i Lange-Bertalot 1986 i sensu wielu innych autorów

Kształt okryw semi-lancetowaty do semi-eliptycznego. Krawędź wentralna lekko wypukła, krawędź dorsalna wypukła. Końce najczęściej wygięte w kierunku krawędzi wentralnej, wąskie do nieco tępo zaokrąglonych.

Długość 19–42 µm, szerokość 5–7,5 µm, szerokość pancerzyków 12–18 µm. Prążki wentralne 12–14 w 10 µm, krótkie, promieniste, na wierzchołkach konwergentne. Prążki dorsalne 14–16 w 10 µm, od środka w ku wierzchołkom o przebiegu promienistym, grubo punktowane.

Pole osiowe wąskie i łukowato wygięte. Pole środkowe po stronie wentralnej tworzy poprzeczną fascię, po stronie dorsalnej eliptyczne do okrągłego. Ramiona rafy z wygiętymi w stronę dorsalną porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej najczęściej występujący gatunek z rodzaju *Amphora* (zaraz po *A. pediculus* sensu Krammer i Lange-Bertalot 1986). Często reprezentowany przez umiarkowanie liczne populacje, rzadko dominujący w wodach mezo- do politroficznych, bardzo szeroko rozprzestrzeniony, stałość występowania w niemal wszystkich typach wód przekracza 30%, na nizinach ponad 60%. Zasadniczo występuje w wodach ubogich. W wodach kwaśnych nie występuje lub występuje rzadko.

Podobne taksony: *Amphora affinis* Kützing, *A. stechlinensis* Levkov i Metzeltin, *A. lange-bertalotii*, *A. lange-bertalotii* var. *tenuis* Levkov i Metzeltin oraz *A. alpestris* Levkov. Wymienione taksony nie były w przeszłości wyróżniane spośród grupy gatunków wokół *A. copulata* (por. Levkov 2009). *Amphora lange-bertalotii* i *A. alpestris* zasiedlają wody oligo- do dystroficznych Europy, *A. stechlinensis* znana jest z Niemiec z jezior Brandenburgii i Meklemburgii-Przedpomorza.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Amphora eximia J.R. Carter w Haworth 1974

Plansza 62

Syn. *Amphora fogediana* Krammer w Krammer i Lange-Bertalot 1985

Zarys okryw semi-eliptyczny. Krawędź wentralna prosta, w środku lekko wybrzuszona. Krawędź dorsalna wypukła. Końce wąsko zaokrąglone, często bardzo słabo wygięte w kierunku krawędzi wentralnej.

Długość 14–26 µm, szerokość 3,5–5,5 µm, szerokość okryw pancerzyków 7–15 µm. Prążki wentralne 18–20 w 10 µm, krótkie, w środku promieniste, następnie silniej konwergentne ku wierzchołkom. Prążki dorsalne niemal o jednakowej gęstości, w środku równoległe, następnie lekko promieniste aż po końce.

Pole osiowe bardzo wąskie, linearne. Pole środkowe po stronie wentralnej zaznacza się wskutek braku dwóch do trzech prążków. Po stronie dorsalnej nie występuje. Ramiona rafy nitkowate, proste lub w sposób niemal niewidoczny wygięte w stronę dorsalną.

Występowanie i ekologia: całkiem rzadko i najczęściej pojedynczo w strefie litoralnej jezior na nizinach. Rozproszone wystąpienia znane są także z wód płynących. W obszarach wyżynnych i w górach występuje bardzo rzadko. Wymagania ekologiczne na razie niemożliwe do bliższego scharakteryzowania. Wyraźnie częściej jednak występuje ten gatunek w antropogenicznie niezaburzonych, oligotroficznych wodach Europy Pn.

Podobne taksony: *Amphora fogediana* okazała się być synonimem, inne gatunki wydają się być niemożliwe do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Amphora inariensis Krammer 1980

Plansza 62

Kształt okryw semi-lancetowaty. Krawędź wentralna w przybliżeniu prosta do lekko wklęsłej, ale w środku wybrzuszona, krawędź dorsalna wypukła. Końce zagięte ku stronie wentralnej i wąsko lub nieco tępo zaokrąglone.

Długość 15–28 µm, szerokość 3,5–6 µm, szerokość pancerzyków 8–11 µm. Prążki wentralne 14–17 w 10 µm, promieniste, ku końcom konwergentne. Prążki dorsalne 15–17 w 10 µm, od środka ku końcom ustawione silniej promieniście, punkty niewidoczne.

Pole osiowe wąskie, pole środkowe wentralnie i dorsalnie sięga do krawędzi okrywy, po stronie wentralnej często nieco szersze. Ramiona rafy mniej więcej proste, środkowe końce rafy wygięte lekko ku stronie dorsalnej.

Występowanie i ekologia: Według Krammer i Lange-Bertalot (1986) *A. inariensis* zasiedla wody oligotroficzne, wody stojące niezaburzone przez czynniki antropogeniczne, z niską do średniej zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: *Amphora pediculus* posiada wyraźnie punktowane prążki. Okrywy bardzo podobnej *A. indistincta* są przeważnie mniejsze, a krawędź wentralna jest pozbawiona wybrzuszenia w środku.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Amphora ovalis (Kützing) Kützing 1844

Plansza 62

Kształt okryw semi-eliptyczny. Krawędź wentralna prosta lub częściej lekko wklęsła, krawędź dorsalna silnie wypukła. Końce tępo zaokrąglone.

Długość 40–90 µm, szerokość 11–17 µm, szerokość pancerzyków ok. 17–50 µm. Prążki wentralne 9–11 w 10 µm, krótkie, w środku promieniste, na końcach konwergentne, punkty w mikroskopie świetlnym niewidoczne. Prążki dorsalne 11–13 w 10 µm, ogólnie promieniste, grubo punktowane, tylko środkowe prążki w kształcie kresek, pozbawione punktów.

Pole osiowe względnie wąskie, łukowato wygięte. Pole środkowe po stronie wentralnej tworzy szeroką, poprzeczną fascię, po stronie dorsalnej nie występuje. Ramiona rafy podwójnie wygięte, z oboma końcami (środkowy i końcowy) wygiętymi ku stronie dorsalnej.

Występowanie i ekologia: występuje często, ale rzadko tworzy populacje z dużą liczbą osobników we wszystkich wodach oligo- do eutroficznych, ze średnią do podwyższonej zawartością elektrolitów. *Amphora ovalis* optymalne warunki znajduje w wodach różnych typów na nizinach, przy stałości występowania ponad 20%. Preferowane są wody o wyższych stanach trofii, w warunkach oligo- i mezotroficznych występują populacje z małą liczbą osobników.

Podobne taksony: w Europie środkowej nie występują odmiany i gatunki, które można pomylić z *A. ovalis*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Amphora pediculus (Kützing) Grunow w A. Schmidt i in. 1875

Plansza 62

Pancerzyki szeroko podłużnie lub poprzecznie-owalne z szeroko zaokrąglonymi końcami. Kształt okryw semi-eliptyczny. Krawędź wentralna lekko wklęsła lub prosta, nigdy wybrzuszona, krawędź dorsalna wypukła. Końce tępo zaokrąglone, rzadko wychylone w stronę wentralną.

Długość 7–15 µm, szerokość 2,5–4 µm, szerokość pancerzyków 6–10 µm. Prążki wentralne 16–22 w 10 µm, w środku promieniste, następnie konwergentne, punkty w mikroskopie świetlnym niewidoczne. Prążki wentralne krótkie i delikatnie okonturowane. Prążki dorsalne 18–24 w 10 µm, w środku równoległe, następnie promieniste, zawsze punktowane.

Pole osiowe bardzo wąskie, linearne. Pole środkowe o zróżnicowanej szerokości, po obu stronach sięga krawędzi okrywy. Ramiona rafy nitkowate, w przybliżeniu proste (włącznie z porami środkowymi).

Występowanie i ekologia: *Amphora pediculus* według Krammer i Lange-Bertalot (1986) jest w Europie środkowej jednym z najszerzej rozprzestrzenionych i najliczniej występujących gatunków. Zasiedlając siedliska oligosaprobowe i β-mezosaprobowe, występuje w wodach o znacznie szerszym spektrum trofii, nie ma jej właściwie w wodach ubogich w elektrolity i w kwaśnych. Niepewne pod względem charakterystyki ekologicznej wydają się być opisane ostatnio jako nowe dla nauki, morfologicznie podobne taksony, które dotychczas identfikowano jako *A. pediculus*, przede wszystkim dotyczy to *A. indistincta* i *A. minutissima*.

Podobne taksony: *Amphora inariensis* i *A. indistincta* Levkov posiadają prążki dorsalne pozbawione punktów i zasiedlają wody ubogie w biogeny. *Amphora minutissima* W. Smith 1853 była jak dotąd pomijana i identyfikowana jako duża forma *A. pediculus* lub mała forma *A. copulata*. Posiada ona ostro zakończone końce, wygięte ku stronie wentralnej, ramiona rafy wygięte i często wybrzuszoną krawędź (por. Levkov 2009). Spodziewana w wodach mezo- do eutroficznych Europy, często jako epifit.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Amphora polonica Żelazna-Wieczorek i Lange-Bertalot 2011

Plansza 62

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego szeroko eliptyczne, ok. 12–16 µm szerokie. Okrywy semi-eliptyczne. Krawędź dorsalna silnie wypukła, łukowata, krawędź wentralna w przybliżeniu prosta, czasami w środku lekko wypukła lub wklęsła. Końce wyraźnie ostro zakończone, pozbawione wyciągnięcia.

Długość 17–32 µm, szerokość 4,4–6,7 µm. Pole osiowe wąskie, lekko wygięte. Pole środkowe szerokie po stronie wentralnej, zaś małe i prostokątne do niemal półkolistego po stronie dorsalnej, pozbawione rozszerzenia ku krawędzi pomiędzy powierzchnią okrywy i płaszczem. Rafa nitkowata, wygięta wespół z polem osiowym, środkowe końce rafy wyraźnie wygięte ku stronie dorsalnej. Prążki po stronie wentralnej silnie promieniste proksymalnie, przechodząc w konwergentne dystalnie, ok. 14 w 10 µm, po stronie dorsalnej umiarkowanie promieniste, 14–16 w 10 µm. Po stronie dorsalnej prążki przerwane przez hyalinowe pole boczne oddzielające serię krótkich areol, osiągających kontakt między powierzchnią okrywy i płaszcza.

Występowanie i ekologia: znana ze źródeł Polski środkowej. Gatunek występuje w wodach o umiarkowanie wysokim przewodnictwie elektrolitycznym oraz pH nieco powyżej 7,0.

Taksony podobne: *Amphora polonica* przypomina *A. confusa*, różni się jednak od niej wielkością pola środkowego po stronie dorsalnej (u *A. confusa* brak pola środkowego). Ponadto u *A. cofusa* jest wąska fascia po stronie brzusznej, natomiast u *A. polonica* bardzo szeroka. W przypadku *A. eximia* cechy rozróżniające to liczba prążków oraz jw. pole środkowe i fascia.

Literatura: Żelazna-Wieczorek, J. (2011)

Aneumastus D.G. Mann i A.J. Stickle w Round i in. 1990

Gatunki należące do tego rodzaju zasadniczo spełniają kombinację cech morfologicznych reprezentowanych przez *typus generis* tego rodzaju, czyli *Aneumastus tusculus* (Ehrenberg) D.G. Mann i A.J. Stickle w Round i in. (1990).

Gatunki należące do rodzaju *Aneumastus* charakteryzują się pod względem wielkości średnimi do dużych, lancetowatych (nawikuloidalnych) okryw z masywnymi areolami i eliptycznym lub prostokątnym polem środkowym. Komórki rzadko ułożone są w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Lange-Bertalot, H. (2001); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Aneumastus balticus Lange-Bertalot 2001

Plansza 69

Okrywy szeroko eliptyczne z gwałtownie krótko lub długo wyciągniętymi, wąsko dzióbkowatymi końcami.

Długość 30–40 µm, szerokość 11,5–15 µm. Prążki 13–14 w 10 µm, na całej okrywie promieniste. Areole 9–12 w 10 µm w części środkowej, w pobliżu krawędzi okrywy gwałtownie wzrasta ich gęstość do ok. 30 w 10 µm.

Pole środkowe w formie poprzecznej fascii, która w wyniku skrócenia jednego do czterech prążków jest nieregularnie wykształcona. Rafa niemal prosta, zewnętrzna szczelina rafy najwyżej o lekko falującym przebiegu. Pory środkowe widoczne jako punkty.

Występowanie i ekologia: gatunek ten został niedawno opisany jako nowy dla nauki. Brak jest wiarygodnych danych na temat rozprzestrzenienia, pewne doniesienia na temat występowania wskazują jednak na wody zawierające wapń, względnie ubogie w substancje biogenne z jezior nizinnych.

Podobne taksony: *Aneumastus tusculus* posiada silnie wygiętą rafę. *Aneumastus minor* odróżnia się poprzez szeroko lancetowaty zarys okryw i poprzez przeciętnie większe areole.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Aneumastus minor (Hustedt) Lange-Bertalot 1993

Plansza 69

Syn. *Navicula tuscula* var. *minor* Hustedt 1930

Okrywy szeroko lancetowate, eliptyczne lub eliptyczneo-lancetowate z klinowatymi, często lekko wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 15–35 µm, szerokość 7–14 µm. Prążki 11–13 w 10 µm, na całej powierzchni okrywy promieniste. Areole 10 w 10 µm, usytuowane w poziome paski, wyraźnie widoczne.

Wielkość pola środkowego zmienna. Rafa tylko lekko pofalowana, pory środkowe wyraźnie widoczne.

Występowanie i ekologia: *Aneumastus minor* jest jednym z najczęściej występujących w wodach Europy środkowej przedstawicieli rodzaju *Aneumastus* i dotychczas niemal wyłącznie znany z bogatych w wapń wód stojących. Rozprzestrzeniony i miejscami występujący jako względnie liczne populacje przede wszystkim w jeziorach nizinnych, nierzadko także w jeziorach górskich. W przeciwieństwie do wrażliwego na wzrost żyzności *A. tusculus*, *A. minor* jest względnie tolerancyjny i występuje także w jeziorach eutroficznych.

Podobne taksony: *Aneumastus tusculus* jest przy długości przekraczającej 33 µm i szerokości ponad 14 µm wyraźnie większy. *Aneumastus balticus* posiada dzióbkowate końce i przeciętnie drobniejsze areole.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Aneumastus stroesei (Østrup) D.G. Mann i Stickle w Round i in. 1990

Plansza 69

Syn. *Navicula pseudotuscula* Hustedt 1943

Okrywy linearno-eliptyczne do linearno-eliptyczno-lancetowatych z gwałtownie wyciągniętymi, krótko dzióbkowatymi końcami.

Długość 35–70 µm, szerokość 12–17 µm. Prążki 12–14 w 10 µm, lekko promieniste, na końcach w przybliżeniu równoległe. Areole 10–16 w 10 µm, w części środkowej nieco rzadziej usytuowane niż na krawędzi okryw.

Pole środkowe jako wąska, poprzeczna fascia powstała w wyniku nieregularnego skrócenia jednego do trzech prążków. Rafa niemal prosta do lekko bocznej, na zewnętrznej stronie okrywy widoczna jako dwa lekkie zafalowania. Pory środkowe małe, w mikroskopie świetlnym widoczne jako punkty.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w bogatych w wapń wodach oligo- i mezotroficznych jezior Europy środkowej. W wodach płynących obserwowany rzadko.

Podobne taksony: *Aneumastus balticus* jest przeciętnie węższy (szerokość poniżej 13 µm), ponadto większe są areole (9–12 areol w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Aneumastus tusculus (Ehrenberg) D.G. Mann i Stickle w Round i in. 1990

Plansza 69

Syn. *Navicula tuscula* Ehrenberg 1840

Okrywy szeroko linearno-eliptyczne z gwałtownie wyciągniętymi, mniej lub bardziej dzióbkowatymi bądź lekko główkowatymi końcami.

Długość 34–85 (często 45–75) µm, szerokość 15–25 (często 18–22) µm. Prążki 10–12 w 10 µm, na całej okrywie promieniste. Areole w części środkowej okrywy grube, 7–10 w 10 µm, natomiast w strefie brzegu okrywy podwójne ok. 15–20 w 10 µm.

Pole środkowe w formie poprzecznej fascii, nieregularnie wykształconej w wyniku nierównego skrócenia trzech do czterech prążków. Rafa bocznie wykształcona, zewnętrzna szczelina falista, przecięta kilkakrotnie przez szczelinę po wewnętrznej stronie okrywy. Pory środkowe wyraźnie widoczne.

Występowanie i ekologia: w przeszłości jako *Navicula tuscula* identyfikowano prawdopodobnie liczne, dziś samodzielne gatunki. Optimum rozprzestrzenienia występuje w nizinnych jeziorach o wodach ubogich w substancje biogenne. W górach występuje *A. tusculus* (znacznie rzadziej) i wydaje się być ograniczony do oligotroficznych siedlisk. W wodach płynących ten gatunek był rzadko obserwowany, najczęściej chodziło tu o rzeki wypływające z jezior.

Podobne taksony: *Aneumastus minor* jest znacznie mniejszy (długość 15–35 µm, szerokość 7–14 µm). *Aneumastus balticus* posiada rafę, która jest niemal prosta z co najwyżej lekko wygiętą zewnętrzną szczeliną.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Anomoeoneis Pfitzer 1871

Gatunki należące do rodzaju *Anomoeoneis* posiadają zestaw cech morfologicznych, które spełniają kryteria zasadniczo reprezentowane przez *Anomoeoneis sphaerophora* (Kützing) Pfitzer 1871, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki naviculoidalne, obie okrywy posiadają centralnie usytuowaną rafę, która przerwana jest w środku przez węzeł środkowy. Po obu stronach rafy znajdują się wyraźne pola hyalinowe o kształcie zbliżonym do liry, które są porównywalnej wielkości, szeroko eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych i całkowicie pozbawione ornamentacji. Pory środkowe rafy są duże, zaś zakończenia rafy na biegunach wyraźne.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Anomoeoneis sphaerophora Pfitzer 1871

Plansza 45

Kształt okryw zmienny – linearno-eliptyczny, eliptyczno-lancetowaty lub rombowato-lancetowaty. Końce tępo do ostro zakończonych, często gwałtownie odstające a następnie wąsko wyciągnięte do główkowatych.

Długość 25–200 µm, szerokość 12–60 µm. Prążki 13–20 w 10 µm, lekko promieniste. Wyraźnie punktowane po obu stronach rafy i w strefie krawędzi okryw. W strefie usytuowanej pomiędzy rafą a krawędzią areole mogą nie występować lub będą one tylko słabo widoczne.

Pole środkowe zmienne, często nieco asymetryczne i sięgające krawędzi okrywy. Ramiona rafy usytuowane wyraźnie bocznie z bardzo silnie wykształconymi, często nieco na bok wygiętymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: bogate w osobniki populacje występują w wodach brakicznych strefy wybrzeży, ponadto w wodach bagiennych i w śródlądowych wodach słonych. W wodach słodkich stwierdzany rzadko i w populacjach reprezentowanych przez nieliczne osobniki, przede wszystkim w różnych wodach na nizinach. W górach niemal nie występuje.

Podobne taksony: *Anomoeoneis sphaerophora* jest ze względu na zestaw cech morfologicznych niemal niemożliwy do pomylenia z jakimkolwiek innym gatunkiem.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Aulacoseira G.H.K. Thwaites 1848

Gatunki należące do rodzaju *Aulacoseira* posiadają zestaw cech morfologicznych, które spełniają kryteria reprezentowane przez *Aulacoseira crenulata* (Ehrenberg) Thwaites 1848, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki ściśle połączone w długie wygięte lub spiralnie skręcone łańcuszki, połączone przy pomocy kolców. Pancerzyki cylindryczne, okrywy okrągłe płaskie z rozproszonymi areolami. Płaszcz okrywy charakterystyczny, bardzo wysoki usytuowany pod kątem prostym do powierzchni okrywy. Powierzchnia płaszcza pokryta prostymi lub wygiętymi rzędami areol.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen 1979

Plansza 1

Syn. *Melosira crenulata* var. *ambigua* Grunow w Van Heurck 1882; *Melosira ambigua* (Grunow) O. Müller 1903

Komórki cylindryczne, połączone w zwarte łańcuszki. Średnica okrywy 4–17 µm, wysokość płaszcza 3,5–13 µm. Kolce łączące małe, ale widoczne w mikroskopie świetlnym. Bruzda rowkowata, w przekroju poprzecznym w kształcie litery U; listewka pierścieniowata wyraźna, szyjka krótka. Bruzda pozorna wąska i płytka. Ornamentacja tarczki w postaci drobnych, bezładnie ułożonych punktów, na brzegu tarczki ząbki, na płaszczu punkty tworzą podłużne, spiralne rzędy, oraz powyginane rzędy poprzeczne.

Występowanie i ekologia: występuje często w eutroficznych jeziorach i rzekach.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen 1979

Plansza 1

Syn. *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs 1861

Komórki cylindryczne, połączone w zwarte, długie łańcuszki. Średnica okrywy 4–30 µm, wysokość płaszcza 5–18 µm. Płaszcz silnie rozwinięty. Tarczki płaskie, na brzegu słabo zagięte tworzące małą bruzdę pozorną. Bruzda płytka, listewka pierścieniowata nieduża. Szyjka dość długa. Ornamentacja tarczki w postaci bezładnie ułożonych areol. Na brzegu tarczki wyraźne ząbki. Punkty płaszcza ustawione w podłużne, spiralne, czasami proste rzędy oraz poprzeczne, powyginane rzędy. Końcowe komórki w nici lub tzw. komórki graniczne różnią się od pozostałych grubszym pancerzykiem, grubszą ornamentacją w postaci prostych, podłużnych rzędów porów oraz obecnością długich kolców na brzegu tarczki, przylegających do płaszcza sąsiedniej komórki.

Występowanie i ekologia: gatunek występujący pospolicie w żyznych rzekach, stawach i jeziorach.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Aulacoseira italica (Ehrenberg) Simonsen 1979

Plansza 1

Syn. *Melosira italica* (Ehrenberg) Kützing 1844

Komórki cylindryczne, połączone w zwarte lub luźne, długie łańcuszki. Średnica okrywy 5–36 µm, wysokość płaszcza 7–21 µm. Płaszcz okrywy silnie rozwinięty. Tarczka płaska, czasami lekko wypukła, z zagiętymi brzegami, tworzącymi małą bruzdę pozorną. Bruzda płytka, w kształcie litery V, listewka pierścieniowata różnie wykształcona. Szyjka krótka. Ornamentacja tarczki w postaci delikatnych, bezład-

nie ułożonych punktów, na brzegu tarczki silne i długie ząbki, na płaszczu punkty okrągłe lub nieco wydłużone tworzą spiralne rzędy podłużne oraz faliste poprzeczne; 18–20 rzędów podłużnych w 10 µm.

Występowanie i ekologia: gatunek występujący dość rzadko w litoralu różnego typu zbiorników wodnych, mniej lub bardziej zeutrofizowanych.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Aulacoseira subarctica (O. Müller) Haworth 1988

Plansza 1

Syn. *Melosira italica* subsp. *subarctica* O. Müller 1906

Komórki cylindryczne, połączone w długie zwarte łańcuszki. Średnica okrywy 3–15 µm, wysokość płaszcza 2,5–18 µm. Tarczki silnie wypukłe połączone z płaszczem poprzez szerokie zaokrąglenie. Kolce łączące duże, ostre, bez hakowatych zakończeń. Bruzda płytka w kształcie litery V. Szyjka bardzo krótka. Listwa pierścieniowata gruba i względnie szeroka. Na płaskiej części tarczki brak punktów; płaszcz ornamentowany w postaci delikatnych, okrągłych punktów ułożonych w spiralne rzędy. 17–21 rzędów w 10 µm, w każdym rzędzie 17–22 punktów w 10 µm.

Występowanie i ekologia: gatunek kosmopolityczny występujący w czystych lub lekko zanieczyszczonych wodach jezior.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Bacillaria Gmelin 1791

Gatunki należące do *Bacillaria* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Bacillaria paradoxa* Gmelin 1791 *typus generis* tego rodzaju.

Budowa komórki odpowiada zasadniczo rodzajowi *Nitzschia* (patrz niżej). W przeciwieństwie do większości gatunków *Nitzschia* kanał rafowy przebiega centralnie w środku okrywy lub jest tylko lekko bocznie przesunięty. Kryterium odróżniającym jest jednak fakt, że żywe komórki (w widoku od strony pasa obwodowego) tworzą tabliczkowate kolonie, stąd mogą one przesuwać się jedna względem drugiej i tworzą się wówczas zróżnicowane względem siebie układy komórek, które są bardzo dynamiczne i kolonia podlega szybkim zmianom kształtu, ruch wykonywany jest w dwóch przeciwstawnych kierunkach.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1988); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Bacillaria paxillifera (O.F. Müller) Hendey 1951

Plansza 77

Syn. *Bacillaria paradoxa* Gmelin 1791

Pancerzyki zasadniczo podobne do *Nitzschia*, kryterium różnicującym jest zdolność do tworzenia tabliczkowatych agregatów. Z tego względu komórki przylegające do siebie kanałem rafowym mogą ślizgać się wzdłuż, w przeciwstawnych kierunkach, a następnie znowu spotykać się razem. W preparatach oczyszczonych przy zastosowaniu kwasu agregaty te są niszczone. Okrywy linearne do linearnolancetowatych z klinowatego kształtu zwężonymi końcami.

Długość 38–150 µm, szerokość 4–8 µm. Prążki 20–25 w 10 µm. Fibule (punkty grzebienia) 5–9 w 10 µm, całkiem nieregularnie rozmieszczone, oba środkowe prążki jednakże nieregularnie dalej od siebie oddalone niż pozostałe. Rafa (w odróżnieniu od większości gatunków *Nitzschia* przebiega w środku lub tylko nieznacznie jest przesunięta w stronę krawędzi okrywy.

Występowanie i ekologia: częsta na wybrzeżach morskich i w bardzo bogatych w elektrolity śródlądowych wodach płynących. Optimum występowania w rzekach i strumieniach na wyżynach i nizinach, miejscami występuje jako gatunek dominujący, bardzo często także w kanałach i rowach.

Podobne taksony: *Bacillaria paxillifera* jest ze względu na położenie rafy łatwa do odróżnienia od podobnych gatunków z rodzaju *Nitzschia*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Berkeleya Greville 1827

Gatunki należące do rodzaju *Berkeleya* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *typus generis* tego rodzaju – *Berkeleya fragilis* Greville 1827.

Rodzaj ten pod względem morfologii okryw przypomina *Amphipleura*. Oba rodzaje posiadają na obu okrywach krótką usytuowaną na końcach rafę. U *Berkeleya* jednakże pory środkowe są krótko zagięte w tę samą stronę, podczas gdy u *Amphipleura* są one proste. Zarys okryw u *Berkeleya* jest eliptyczny do linearno-eliptycznego, prążki w mikroskopie świetlnym łatwo widoczne. Ze względu na zestaw powyższych cech rodzaj jest łatwy do identyfikacji i nie do pomylenia. Zasiedla środowiska morskie lub brakiczne i wody słodkie z bardzo wysoką zawartością elektrolitów.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Berkeleya rutilans (Trentepohl ex Roth) Grunow 1880

Plansza 43

Syn. *Amphipleura rutilans* (Trentepohl ex Roth) Cleve 1894

Okrywy linearne do linearno-lancetowatych, końce tępo zaokrąglone, wcale lub słabo wyodrębnione.

Długość 15–35 µm, szerokość 4–6 µm. Prążki w środku 24–28 w 10 µm, równoległe do słabo promienistych, na końcach promieniste do ok. 30 w 10 µm. Areole w obrębie prążków nieregularnie rozmieszczone.

Ramiona rafy rozciągają się na ok. 1/3 długości okrywy, są nitkowate i lekko wygięte, pory środkowe krótko wygięte w jedną stronę.

Występowanie i ekologia: gatunek epipeliczny i epifityczny występujący na morskich wybrzeżach i zasolonych odcinkach rzek, rzadko w ściekach przemysłowych, żyje w rozgałęzionych rurkach zbudowanych ze śluzowatej substancji.

Podobne taksony: *Berkeleya rutilans* ze względu na podane wyżej kombinacje cech morfologicznych nie wydaje się być możliwy do pomylenia z jakimkolwiek innym gatunkiem.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Brachysira Kützing 1836

Gatunki należące do rodzaju *Brachysira* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Brachysira aponina* Kützing 1836, *typus generis* tego rodzaju.

Komórki naviculoidalne, obie okrywy pancerzyka, który najczęściej ma kształt wąsko lancetowaty, posiadają centralnie usytuowaną rafę, która podzielona jest na dwa ramiona występującym w centrum węzłem środkowym. Pory środkowe rafy są niezauważalnie małe, końce na biegunach są proste i nie posiadają żadnego przedłużenia jak to zdarza się w przypadku węzłów terminalnych. Pancerzyki względnie często usytuowane są w widoku od strony pasa obwodowego. Pomocne w identyfikacji gatunków okazują się być ich wymagania autekologiczne. Siedliskami są wyłącznie wody oligotroficzne, a prezentowane tu gatunki w całości są traktowane jako wskaźniki bardzo dobrego stanu ekologicznego. Jedynym wyjątkiem jest tu *B. aponina* (*typus generis*), występująca w wodach słonawych.

Literatura: Lange-Bertalot, H. i Moser, G. (1994); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Brachysira brebissonii Ross w Hartley 1986

Plansza 41

Syn. *Anomoeoneis brachysira* (Brébisson ex Rabenhorst) Grunow w Cleve 1895

Zarys okryw zmienny w niewielkim zakresie, rombowato-lancetowaty do eliptyczno-lancetowatego, z niemal zawsze tępo do szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 12–45 µm, szerokość 4,5–8 µm. Prążki 24–27 w 10 µm, najczęściej składają się z dwóch do trzech długich rozciągniętych areol. Ustawienie prążków na całej powierzchni okrywy umiarkowanie promieniste, na końcach równoległe do lekko konwergentnego, na wierzchołkach tylko nieco gęściej rozstawione.

Pole środkowe wyraźnie wyodrębnione, niemal zawsze zbliżone w kształcie do rombowatego, poprzecznie rozszerzone. Rafa nitkowata z wyraźnie zaznaczonymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: optimum w umiarkowanie do silniej zakwaszonych kwasami humusowymi, dobrze zbuforowanych wodach, przy niskiej mineralizacji. Liczne populacje występują w krzemianowych strumieniach i wodach stojących w obszarach górskich, rzadko obserwowany na nizinach. Dobry gatunek wskaźnikowy dla wód naturalnie kwaśnych, pozbawionych zakwaszenia antropogenicznego.

Podobne taksony: występująca rzadko w alpejskich wodach bogatych w wapń *B. calcicola* Lange-Bertalot ssp. *calcicola* oraz ssp. *pfisteri* Lange-Bertalot i Werum są wyraźnie drobniej prążkowane (32–34 prążki w 10 µm). Podobna jest także *B. intermedia* lecz *B. brebissonii* odróżnia się od niej ze względu na bardziej tępo zaokrąglone, szersze, niewyciągnięte końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Brachysira neoexilis Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Moser 1994

Plansza 41

Okrywy eliptyczno- do rombowato-lancetowatych, najczęściej wąsko lancetowate. Końce najczęściej wyraźnie dzióbkowate do lekko główkowatych.

Długość 12–36 µm, szerokość 3–5 (7) µm. Prążki 30–36 w 10 µm, względnie łatwe do obserwacji przy użyciu mikroskopu świetlnego, na powierzchni całej okrywy promieniste.

Pole środkowe małe, okrągławe do lekko rombowatego i zawsze wyraźnie widoczne. Rafa nitkowata z wyraźnie zaznaczonymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: występuje w siedliskach oligotroficznych i mezotroficznych, stąd jest to dobry gatunek wskaźnikowy. Odnośnie tolerancji na zawartość elektrolitów i wartości pH, ma wysoką zdolność do przeżywania w wodach od kwaśnych (pH ok. 5), bardzo ubogich w elektrolity, aż do środowiska bogatego w węglan wapnia, alkalicznego. Jest charakterystycznym składnikiem flory okrzemkowej w krzemianowych strumieniach i wodach stojących obszarów górskich, oraz w wodach jeziornych.

Podobne taksony: *Brachysira vitrea* posiada szersze okrywy, pole środkowe bardzo słabo lub wcale niewykształcone. *B. neglectissima* ma prążki gęściej ustawione i w mikroskopie świetlnym niemal nierozróżnialne.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Brachysira procera Lange-Bertalot i Moser 1994

Plansza 41

Okrywy wąsko lancetowate ze stopniowo zwężającymi się, tępo zaokrąglonymi, pozbawionymi wyciągnięcia końcami.

Długość 25–60 µm, szerokość 4,5–6 µm. Prążki 27–30 w 10 µm, promieniste, tylko w pobliżu końców równoległe do słabo konwergentnych.

Pole środkowe małe, okrągławe do lekko rombowatego, u większych osobników silnie apikalnie wydłużone. Rafa nitkowata z mniej lub bardziej wyraźnie zaznaczonymi porami środkowymi, odstęp porów środkowych może osiągać nawet 7 µm.

Występowanie i ekologia: udokumentowane wystąpienia znane są z wód oligotroficznych, ubogich w elektrolity, często lekko kwaśnych.

Podobne taksony: *Brachysira procera* wydaje się być bardzo podobna do *B. liliana* pod względem wszystkich cech widocznych w mikroskopie świetlnym. Te taksony różnią się ze względu na gęstsze prążki u *B. liliana* i przeciętnie szersze, bardziej rombowato wyglądające okrywy (cecha mniej pewna). Pomocna w rozróżnieniu może być dodatkowo odmienna ekologia – *B. liliana* w wodach bogatych w wapń, natomiast *B. procera* w wodach ubogich w wapń. *Brachysira neoexilis* ma przeciętnie mniejsze okrywy (długość 12–36 µm, szerokość 3–5 µm), drobniejsze prążki (30–36 w 10 µm) i tylko umiarkowanie oddalone od siebie pory środkowe rafy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Brachysira serians (Brébisson) Round i D.G. Mann 1981

Plansza 40

Syn. *Anomoeoneis serians* (Brébisson) Cleve 1895

Okrywy rombowato-lancetowate z pozbawionymi wyciągnięcia, najczęściej raczej tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 35–115 µm, szerokość 10–21 µm. Prążki 19–23 w 10 µm, słabo promieniste. Niezgodność Voigta bardzo wyraźna ze względu na brak jednego całego prążka.

Pole środkowe małe do umiarkowanie dużego, rombowate lub okrągławe do poprzecznie-eliptycznego. Rafa prosta lub z zewnętrzną szczeliną lekko falującą, bez wyraźnych porów środkowych. Końcówki rafy w środku okrywy nieco zagięte w jedną stronę.

Występowanie i ekologia: przeżywa tylko w wodach oligosaprobowych, dystroficznych, dobrze zbuforowanych ze względu na występowanie kwasów huminowych. Dawniej w Europie znacznie bardziej częsta. W wyniku eutrofizacji lub wskutek zakwaszenia antropogenicznego stała się bardzo rzadka. Występuje w populacjach ubogich w osobniki, w krzemianowych strumieniach i wodach stojących obszarów górskich.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Brachysira styriaca (Grunow) Ross w Hartley 1986

Plansza 41

Okrywy rombowate, rombowato-lancetowate do linearno-lancetowatych z tępo zaokrąglonymi, nie wyodrębnionymi końcami.

Długość 14–50 µm, szerokość 5–8 µm. Prążki 27–28 w 10 µm, na końcach do ok. 30 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste, składają się z trzech do czterech horyzontalnie wyciągniętych areol. Niezgodność Voigta zawsze bardzo silnie wykształcona.

Pole środkowe od bardzo małego, okrągławego do linearnie rozszerzonego, w środku często wyraźnie widocznego jako zwężone. Rafa nitkowata z bardzo daleko od siebie usytuowanymi (do 12 µm) porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: przeżywa tylko w warunkach oligotroficznych, dlatego jest dobrym gatunkiem wskaźnikowym. Według Lange-Bertalot i Moser (1994) raczej tolerancyjna względem pH, bardzo liczna zarówno w wodach zawierających węglany jak i w słabo kwaśnych, które mogą być ubogie jak i umiarkowanie bogate w elektrolity.

Podobne taksony: *Brachysira liliana* i *B. procera* różnią się ze względu na brakującą niezgodność Voigta i mniej od siebie oddalone pory środkowe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Brachysira vitrea (Grunow) Ross w Hartley 1986

Plansza 41

Syn. *Anomoeoneis vitrea* (Grunow) Ross w Patrick i Reimer 1966

Okrywy zawsze względnie szerokie, lancetowate do eliptyczno-lancetowatych z (u średnich i większych osobników) końcami główkowato wyciągniętymi.

Długość 16–40 µm, szerokość 5,5–9 µm. Prążki 30–35 w 10 µm, promieniste, tylko na główkowatych końcach równoległe do lekko konwergentnych. Niezgodność Voigta nierozpoznawalna.

Pole środkowe wcale lub bardzo słabo wykształcone. Rafa prosta, nitkowata. Pory środkowe małe i (także u największych osobników) położone blisko siebie.

Występowanie i ekologia: występuje w wodach jezior górskich, oligotroficznych, bogatych w wapń. W przeciwieństwie do często współwystępującej *B. neoexilis* w warunkach mezotrofii wyraźnie traci zdolność przeżywania.

Podobne taksony: *Brachysira neoexilis* jest przy porównywalnej długości znacząco węższa i posiada z reguły wyraźnie widoczne pole środkowe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Brachysira zellensis (Grunow) Round i D.G. Mann 1981

Plansza 41

Okrywy linearne z najczęściej słabo trójfalistymi brzegami i krótko wyciągniętymi końcami.

Długość 15–45 µm, szerokość 4–7 µm. Prążki 27–30 w 10 µm, lekko promieniste, ku końcom przechodzące w równoległe, składają się z dwóch, rzadziej trzech horyzontalnych areol. Niezgodność Voigta wykształcona.

Pole środkowe wyraźnie wykształcone, poprzecznie-eliptyczne. Rafa nitkowata z wyraźnymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: gatunek rzadki, występuje w wodach oligotroficznych o niskiej do umiarkowanej zawartości elektrolitów, na zarówno wapiennym, jak i krzemianowym podłożu.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Caloneis P.T. Cleve 1894

Gatunki należące do rodzaju *Caloneis* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Caloneis amphisbaena* (Bory) P.T. Cleve 1894, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki są naviculoidalne, obie okrywy posiadają centralnie usytuowaną rafę. Ramiona rafy są oddzielone od siebie węzłem środkowym. Nawet zastosowanie najlepszej dostępnej optyki i specjalnych efektów oświetleniowych nie daje żadnej możliwości obserwowania areol w obrębie często bardzo szerokich, wyraźnych prążków.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Caloneis aerophila Bock 1963

Plansza 46

Okrywy linearne z równoległymi, lekko wypukłymi lub wklęsłymi bokami, końce klinowato zoakrąglone, rzadko lekko wyodrębnione.

Długość 14–25 µm, szerokość 3–5 µm. Prążki 18–25 w 10 µm, na końcach nieco gęstsze, w środku lekko promieniste do równoległych, na końcach lekko konwergentne. Linia podłużna w pobliżu krawędzi okrywy w mikroskopie świetlnym niemal niewidoczna.

Pole środkowe tworzy szeroką poprzeczną fascię, często po obu stronach o różnej szerokości. Pole osiowe zmienne, najczęściej jednak od końców w kierunku środka silnie lancetowato rozszerzone, rzadko wąsko wykształcone. Ramiona rafy w środkowej części bocznie odchylone, środkowe końce wygięte w jedną stronę, z wyraźnymi porami środkowymi, które są położone blisko siebie. Na biegunach końce rafy wykształcone w formie znaku zapytania, dość duże.

Występowanie i ekologia: rzadka aerofilna forma górska, potwierdzone wystąpienia znane są z niektórych europejskich średnich i wysokich gór, szczególnie na wilgotnych skałach. W ramach monitoringu wód obserwowany w mniej lub bardziej kwaśnych źródłach i górnych częściach biegu strumieni o wodach bogatych w krzemiany.

Podobne taksony: rzadki *C. lauta* Carter i Bailey-Watts ma większe rozmiary (długość 25–48 µm, szerokość 6–8,5 µm). *C. lancettula* różni się prostym przebiegiem rafy, dalszym od siebie usytuowaniem porów środkowych i mniej spiczastymi końcami. W porównaniu z *C. vasileyevae*, *C. aerophila* ma grubsze prążki i lancetowate pole osiowe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Caloneis alpestris (Grunow) Cleve 1894

Plansza 47

Okrywy linearne do linearno-eliptycznych z równoległymi do bardzo słabo wypukłych bokami. Końce nie wyodrębnione, tępo do nieco klinowato zaokrąglonych.

Długość 45–92 µm, szerokość 10–15 µm. Prążki 19–24 w 10 µm, w środkowej części okrywy lekko promieniste, skrócone przez usytuowaną w pobliżu brzegu okrywy podłużną linię.

Pole środkowe małe, okrągławe, zajmujące ok. jednej trzeciej do połowy szerokości okrywy. W obrębie pola środkowego, po obu stronach, występuje silnie wykształcony, sierpowatego kształtu charakterystyczny znak, w tego znaku widoczne są prążki. Pole osiowe umiarkowanie wąskie, lancetowato rozszerzone od biegunów do środka. Zewnętrzna szczelina rafy w środkowej części okrywy bocznie wygięta, silnie wykształcone pory środkowe wygięte są w jedną stronę.

Występowanie i ekologia: gatunek północno-alpejski, rozprzestrzeniony i częsty, głównie w bogatych w wapń, ubogich w substancje biogenne jeziorach górskich i wyżynnych (ale nie tylko), często występuje pojedynczo, rzadko obserwowany w wodach płynących.

Podobne taksony: *C. schumanniana* posiada większe pole środkowe i często brzegi okrywy z trzema wybrzuszeniami. *C. silicula* (patrz niżej). Od innych gatunków z podobną szerokością okrywy (ok. lub ponad 10 µm) *C. alpestris* odróżnia się łatwo poprzez wyraźne sierpowate znaki usytuowane w obrębie pola środkowego.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Caloneis amphisbaena (Bory) Cleve 1894

Plansza 46

Kształt okryw zmienny, z dwoma wyraźnymi formami. Forma *amphisbaena* posiada wyraźnie wyodrębnione, wąsko wyciągnięte i często główkowate końce, forma *subsalina* (Donkin) Van der Werff i Huls klinowato zwężone i co najwyżej słabo wyodrębnione.

Długość 36–80 µm, szerokość 20–30 µm. Prążki 15–18 w 10 µm, promieniste, na końcach równoległe do konwergentnych.

Pole osiowe tylko w pobliżu końców wąskie i linearne, w dużej części okrywy połączone z polem środkowym tworząc rombowato-lancetowatą powierzchnię. Ramiona rafy niemal proste, w środku lekko bocznie odchylone, z grubymi, okrągłymi, słabo wygiętymi w jedną stronę porami centralnymi. Końce rafy na wierzchołkach w kształcie znaku zapytania.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej szeroko rozprzestrzeniony, w wodach ze średnią i wyższą zawartością elektrolitów. Masowy rozwój obserwowano jedynie w wodach z podwyższoną zawartością elektrolitów. Forma *subsalina* jest rozprzestrzeniona i występuje często w wodach z wysoką zawartością elektrolitów (wody brakiczne na wybrzeżach morskich, estuaria, niektóre śródlądowe wody słone).

Podobne taksony: kształt, forma pola środkowego i występowanie odgraniczają ten gatunek od *C. latiuscula*. Natomiast występujący również w wodach brakicznych *C. permagna* (Bailey) Cleve posiada większe okrywy (długość 85–220 µm, szerokość 35–55 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Caloneis fontinalis (Grunow) Lange-Bertalot i Reichardt 1996

Plansza 46

Kształt okryw eliptyczno-lancetowaty do linearno-eliptycznego (u najmniejszych stadiów), z tępo do szeroko zaokrąglonymi, pozbawionymi wyciągnięcia końcami.

Długość 12–25 µm, szerokość 4–5 µm. Prążki 21–23 w 10 µm, w środku zbliżone do równoległych, ku końcom stopniowo przechodzące w promieniste.

Pole środkowe w formie szerokiej do bardzo szerokiej poprzecznej fascii wykształconej aż do brzegu okryw. Pole osiowe lancetowate, szerokie sięgające aż w pobliże końców, tu gwałtownie ulega silnemu zwężeniu. Z tego względu prążki w środkowej części okrywy są krótkie i wykształcone tylko przy krawędzi. Rafa nitkowata, prosta z wyraźnie oddalonymi od siebie porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: częsty i występujący licznie, a nawet masowo w wodach bogatych w wapń, mezo- do eutroficznych, często także w oligosaprobowych źródłach i ich wypływach, mniej licznie także wodach stojących. Wcześniej często błędnie oznaczany jako *C. bacillum* (Grunow) Cleve, który jest gatunkiem występującym na wybrzeżach morskich.

Podobne taksony: istnieją liczne szczepy, nieopracowane jeszcze pod względem taksonomicznym, które mają porównywalne rozmiary, w literaturze podawane jako *C. bacillum* lub *C.* cf. *bacillum,* a które jednak nie należą do *C. lancettula* (patrz niżej). Z ekologicznego punktu widzenia powinny one zostać oceniane jako *C. fontinalis* (por. Lange-Bertalot i Metzeltin 1996, Plansza 87).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Caloneis lancettula (P. Schulz) Lange-Bertalot i Witkowski 1996

Plansza 46

Okrywy lancetowate z tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 13 do 50 µm, najczęściej tylko do ok. 30 µm, szerokość 4–5 µm. Prążki 22–28 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy słabo promieniste.

Pole środkowe w formie szerokiej do bardzo szerokiej, sięgającej brzegów okrywy poprzecznej fascii. Pole osiowe wąskie w pobliżu końców, rozszerza się ku środkowi okrywy. Rafa lekko łukowata, pory środkowe umiarkowanie od siebie odległe.

Występowanie i ekologia: niezależnie od ekoregionów szeroko rozprzestrzeniony w wodach α-mezotroficznych do eutroficznych. Liczba osobników w obserwowanych populacjach jest często niska, rzadziej wysoka. Gatunek ten jest dobrym wskaźnikiem, znajdowanym niemal we wszystkich rzekach Europy, które pozostają pod silniejszym wpływem antropopresji. Służy on jako niezawodny gatunek wskaźnikowy dla wyższych stopni trofii (w przeciwieństwie do stanów oligo- do β-mezotrofii) i tylko umiarkowanie zanieczyszczonych organicznie wód, w których krytyczny stopień zanieczyszczenia nie został jeszcze przekroczony.

Podobne taksony: *Caloneis lancettula* był w przeszłości identyfikowany jako *C. bacillum* (Grunow) Cleve, który jednak okazał się być taksonem morskim. *Caloneis fontinalis* różni się ze względu na linearno-eliptyczny do eliptyczno-lancetowatego kształt i przynajmniej w środkowej części okrywy wyraźnie skrócone prążki. Opisany tutaj szczep nie jest prawdopodobnie identyczny z kopalną odmianą *C. aemula* opisaną oryginalnie przez Paula Schulza z Gdańska.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Caloneis latiuscula (Kützing) Cleve 1894

Plansza 47

Okrywy szeroko eliptyczne do linearno-lancetowatych z tępo zaokrąglonymi, nie wyodrębnionymi końcami.

Długość 70–180 µm, szerokość 22–36 µm. Prążki 17–21 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste, skrócone przez usytuowaną w pobliżu krawędzi, często dobrze widoczną podłużną wstęgę.

Pole osiowe umiarkowanie szerokie, od końców ku środkowi lancetowato rozszerzone, w środku okrywy rozszerzone w pole środkowe, które ma kształt półkolisty (z względu na fakt, że może być jednostronnie słabiej wykształcone). Końce ramion rafy na biegunach nieco przesunięte na bok, w środku silnie wygięte w tę samą stronę i w porach środkowych nieco zagięte do tyłu. Końce rafy na biegunach w kształcie znaku zapytania.

Występowanie i ekologia: gatunek północno-alpejski, w Europie środkowej rozprzestrzeniony w alpejskich jeziorach i stawach oraz regionie subalpejskim, rzadziej w pn. Niemczech i w krajach bałtyckich, preferuje wody oligosaprobowe ze średnią zawartością elektrolitów. Wskaźnik bardzo dobrej ekologicznej jakości wód.

Podobne taksony: Uwzględniając występowanie nie można go pomylić z żadnym innym gatunkiem. Nieco przypomina jedynie *C. permagna* (Bailey) Cleve i *C. westii* (W. Smith) Hendey, oba te gatunki występują jednak w wodach morskich.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Caloneis obtusa (W. Smith) Cleve

Plansza 47

Okrywy eliptyczno-prostokątne z wypukłymi brzegami oraz płasko zaokrąglonymi, zazwyczaj nieco wyciągniętymi końcami.

Długość 40–75 µm, szerokość 12–22 µm. Prążki 12–17 w 10 µm, promieniste, przecięte przez podłużną linię o przebiegu równoległym do krawędzi okrywy i często dobrze widoczną tylko na końcach okrywy.

Pole środkowe duże do bardzo dużego, lancetowate, w rejonie węzła środkowego nieco rozszerzone. W polu środkowym po obu stronach rafy występuje księżycowaty do lancetowatego i często nieregularny znak. Pole osiowe szerokie, razem z polem środkowym tworzy dużą lancetowatą przestrzeń rozszerzającą się od końców ku środkowi okrywy. Ramiona rafy umiarkowanie łukowate, w środku okrywy wygięte w jedną stronę. Końce rafy nieco poniżej biegunów okrywy wygięte na bok.

Występowanie i ekologia: gatunek szeroko rozprzestrzeniony, uważany za północno-alpejski, preferujący wody oligotroficzne ze średnią zawartością elektrolitów. W Europie środkowej występuje w jeziorach górskich oraz obszarów wyżynnych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Caloneis pulchra Messikommer 1927

Plansza 47

Okrywy linearne z równoległymi lub trójfalistymi brzegami, środek mniej lub bardziej silnie transapikalnie rozszerzony, końce wcale lub słabo wyodrębnione i szeroko, tępo zaokrąglone.

Długość 32–53 µm, szerokość 6–8 µm.

Zewnętrzna szczelina rafy umiarkowanie wygięta, z tego względu ramiona rafy w środku wyraźnie przesunięte na bok, pory środkowe niewyraźne, słabo zagięte w jedną stronę i daleko od siebie usytuowane, szczeliny końcowe bardzo duże, węzły końcowe poniżej biegunów. Pole osiowe umiarkowanie szerokie, lancetowate od końców ku środkowi rozszerzone, pole środkowe duże, okrągłe, koliste lub wydłużone eliptycznie i zajmuje ok. 2/3, szerokości okrywy. Prążki w środku równoległe do promienistych, na końcach konwergentne, przecięte przez wyraźne marginalne lub submarginalne linie podłużne, 17–22 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: gatunek północno-alpejski znajdowany w Eurazji i w Ameryce Pn., w Europie środkowej rzadki (głównie w Laponii i w Szwajcarii), prawdopodobnie preferuje wody oligotroficzne z niską zawartością elektrolitów.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Caloneis schumanniana (Grunow) Cleve 1894

Plansza 46

Okrywy z silnie zmiennym kształtem od linearnego poprzez linearno-eliptyczny do lancetowatego, z niemal zawsze występującym w środku silniejszym lub słabszym wybrzuszeniem. Z tego względu okrywy często mają krawędzie trójfaliste, rzadziej wypukłe. Końce tępo lub nieco klinowato zaokrąglone.

Długość 22–85 µm, szerokość 8–14 µm. Prążki 17–20 w 10 µm, w środku lekko promieniste, na końcach silniej promieniste lub równoległe, przecięte przez podłużną linię o przebiegu równoległym do brzegu okrywy.

Pole środkowe umiarkowanie duże do bardzo dużego, okrągłe i szersze niż połówka okrywy lub jako fascia o zróżnicowanej szerokości. W polu środkowym po każdej stronie występuje księżycowaty znak, w którym widoczne są (słabo) prążki. Pole osiowe wąskie do umiarkowanie szerokiego, lancetowato rozszerzające się od końców ku środkowi okrywy. Zewnętrzne ramiona rafy słabo wygięte z wyraźnymi, bocznie zagiętymi porami środkowymi. Końce rafy na wierzchołkach duże, w formie przecinka lub znaku zapytania.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w Europie środkowej od nizin po obszary górskie w różnorodnych typach wód. Występuje rzadko, najczęściej jako pojedyncze osobniki. Trudny do scharakteryzowania pod kątem ekologicznym. Większość danych o występowaniu pochodzi z wód nizinnych, zawierających wapń, o średniej do podwyższonej trofii.

Podobne taksony: *C. alpestris* wyróżnia się małym polem środkowym i zawsze linearnym do linearno-eliptycznego (niekiedy trójfalistym) kształtem. *Caloneis silicula* (patrz niżej). *Caloneis schumanniana* jest łatwy do odróżnienia od innych gatunków z rodzaju *Caloneis* ze względu na wyraźne księżycowate znaki występujące w polu środkowym.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Caloneis silicula (Ehrenberg) Cleve 1894

Plansza 46

Okrywy o bardzo zmiennym kształcie, linearne, linearno-lancetowate do szeroko eliptycznych. Brzegi okryw równoległe, trójfaliste, lekko wypukłe lub w środku nieco wybrzuszone. Końce nieco klinowate do tępo zaokrąglonych.

Długość ok. 25–120 µm, szerokość ok. 10–20 µm. Prążki 15–20 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy lekko promieniste, w pobliżu krawędzi przecięte przez delikatną linię podłużną.

Wykształcenie pola środkowego i osiowego bardzo zmienne. Pole środkowe często w formie małego, okrągławego rozszerzenia (zwykle mniejszego niż połowa szerokości okrywy) lub poprzecznej fascii o zróżnicowanej szerokości. W polu środkowym często występują słabo kontrastujące znaki przypominające plamy na księżycu. Pole osiowe lancetowate, najpierw wąskie, następnie gwałtownie rozszerzone i aż do środka okrywy linearne lub lancetowate (często jednak na całej długości wąskie i linearne). Zewnętrzna szczelina rafy lekko zakrzywiona ze słabo bocznie zagiętymi, wyraźnie widocznymi porami środkowymi. Terminalne końce rafy duże i wykształcone w formie znaku zapytania.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej wszędzie rozpowszechniony i częsty, z optimum ekologicznym w strefie litoralnej wód stojących ze średnią zawartością elektrolitów, najczęściej tworzy populacje o niewielkiej liczbie osobników. Różne kształty okryw występują zawsze obok siebie.

Podobne taksony: *Caloneis alpestris* i *C. schumanniana* posiadają silniej kontrastujące znaki w kształcie plam na księżycu w polu środkowym. Zdarzają się jednak pojedyncze przypadki, gdy te taksony są trudne do odróżnienia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Caloneis tenuis (Gregory) Krammer 1985

Plansza 46

Okrywy linearne do linearno-eliptycznych z równoległymi do trójfalistych brzegami, końce najczęściej wyodrębnione i tępo zaokrąglone, szeroko wyciągnięte lub słabo główkowate.

Długość 20–50 µm, szerokość 4–7 µm. Prążki 16–24 w 10 µm, w środku równoległe do słabo promienistych, na wierzchołkach równoległe do lekko konwergentne, wykształcona w pobliżu krawędzi linia podłużna nie zawsze jest dobrze widoczna.

Pole środkowe bardzo zmienne (może być małe, koliste, umiarkowanie duże i prostokątne lub często tworzące asymetryczną, poprzeczną fascię). Pole osiowe również zmienne, od bardzo wąskiego linearnego do umiarkowanie szerokiego, a często rozszerzone lancetowato od końców do środka okrywy. Zewnętrzna szczelina rafy słabo wygięta, ramiona rafy w środku wygięte w jedną stronę z niewyraźnymi porami środkowymi. Terminalne końce rafy dobrze widoczne, mają kształt bagnetu.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w strefie północno-alpejskiej, w Europie środkowej głównie w stojących, rzadziej płynących wodach oligosaprobowych z niską do średniej zawartością elektrolitów i niską trofią, najczęściej pojedynczo.

Podobne taksony: przy uwzględnieniu autekologii *C. tenuis* jest nie do pomylenia z żadnym innym gatunkiem.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Caloneis undulata (Gregory) Krammer 1985

Plansza 47

Syn. *Pinnularia undulata* Gregory 1854

Okrywy linearne z wyraźnie trójfalistymi do niemal równoległych bokami, końce zawsze wyraźnie wyodrębnione, szeroko wyciągnięte lub główkowate i tępo lub szeroko zaokrąglone.

Długość 22–39 µm, szerokość 5–7 µm. Prążki 11–22 w 10 µm, w środku równoległe do promienistych, na końcach umiarkowanie do lekko konwergentnych, przecięte przez delikatną, usytuowaną w pobliżu krawędzi linię podłużną.

Pole środkowe z reguły wykształcone w formie poprzecznej fascii o zróżnicowanym kształcie i szerokości, rzadziej małe, okrągłe. Pole osiowe bardzo wąskie linearne lub rzadziej nieco rozszerzone ku środkowi okrywy. Rafa niemal prosta, nitkowata, proksymalnie z małymi, lekko ugiętymi na bok porami środkowymi. Terminalne końce rafy wyraźne, mają kształt znaku zapytania.

Występowanie i ekologia: głównie w strefie północno-alpejskiej i północnej, rozprzestrzeniony i nierzadki w wodach oligo- do dystroficznych z niską zawartością elektrolitów. W Europie środkowej rozprzestrzeniony w górach, ale niemal zawsze pojedynczo.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Campylodiscus Ehrenberg 1844

Gatunki należące do rodzaju *Campylodiscus* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Campylodiscus clypeus* (Ehrenberg) Ehrenberg ex Kützing 1844, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Siodłowato wygięte pancerzyki w widoku od strony okrywy mniej lub bardziej koliste, osie apikalne dwóch okryw stanowiących jeden pancerzyk (komórkę) przecinają się pod kątem prostym. Można to zaobserwować przy ustawianiu ostrości w mikroskopie świetlnym – przy otwartej przysłonie na jednym poziomie ostrości okrywa pozostaje zawsze częściowo nieostra. W związku z tym nie można mówić o wierzchołkach apikalnych pancerzyka, mogą one być określone tylko dla każdej okrywy oddzielnie. Kanał rafowy przebiega naokoło okrywy wzdłuż krawędzi jej płaszcza.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1988); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Campylodiscus hibernicus Ehrenberg 1845

Plansza 82

Okrywy koliste z siodłowato wygiętą powierzchnią. Średnica 25–150 µm. Fibule (punkty grzebienia) i żeberka 1–2 w 10 µm. Żeberka na powierzchni okrywy bardzo wyraźne, niemal zawsze pokryte względnie dużymi kolcami, jednak nigdy nie osiągają środka okrywy, zamiast tego pozostaje tam mniej lub bardziej duże, okrągłe do czworokątnego, słabo ornamentowane lub całkowicie pozbawione ornamentacji pole.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej dość rozprzestrzeniony i częsty w mułach dennych i pelagialu eutroficznych jezior ze średnią zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: z uwagi na wyraźne pole w środku okrywy łatwy do odróżnienia od innych gatunków należących do tego rodzaju.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cavinula D.G. Mann i A.J. Stickle w Round i in. 1990

Gatunki należące do rodzaju *Cavinula* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Cavinula cocconeiformis* (Gregory) D.G. Mann i A.J. Stickle w Round i in. (1990), będącą *typus generis* tego rodzaju.

Okrywy szeroko eliptyczne do niemal okrągłych lub rombowato-lancetowatych, wszystkie z tępo do szeroko zaokrąglonymi końcami. Widoczne w mikroskopie świetlnym jako punktowane, prążki są silnie promieniste, a w środku często przemiennie krótkie i długie, terminalne końce rafy zagięte krótko w przeciwnych kierunkach. Pancerzyki rzadko ułożone są w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cavinula cocconeiformis (Gregory) D.G. Mann i Stickle 1990

Plansza 36

Syn. *Navicula cocconeiformis* Gregory w Greville 1856

Okrywy o zmiennym kształcie od szeroko eliptycznych do rombowato-lancetowatych z szeroko lub tępo zaokrąglonymi, czasami lekko wyciągniętymi końcami.

Długość 12–40 µm, szerokość 7–15 µm. Prążki 24–36 w 10 µm, na całej powierzchni okrywy promieniste do silnie promienistych, w środku łukowato wykrzywione ze wstawionymi, skróconymi prążkami. Areole 20–40 w 10 µm, najczęściej wyraźnie widoczne, w środku okrywy wyraźnie rzadziej rozstawione niż w strefie krawędzi okrywy.

Pole środkowe bardzo słabo wykształcone. Rafa nitkowata, o bardzo prostym przebiegu z porami środkowymi oddalonymi od siebie.

Występowanie i ekologia: optymalne warunki występowania znajduje w strumieniach krzemianowych, na obszarach wyżynnych. Rzadko znajdowany w wodach nizinnych o niskiej zawartości elektrolitów i o niskiej trofii.

Podobne taksony: *Cavinula jaernefeltii* posiada w środku okrywy proste i tylko słabo promieniste prążki. *Cavinula pseudoscutiformis* odróżnia się ze względu na zbliżony do kolistego zarys okryw.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cavinula jaernefeltii (Hustedt) D.G. Mann i Stickle 1990

Plansza 36

Syn. *Navicula jaernefeltii* Hustedt 1942

Okrywy szeroko eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–20 µm, szerokość 6–11 µm. Prążki 25–36 w 10 µm, w środku słabo promieniste z pojedynczymi, wstawionymi, skróconymi prążkami, na końcach silnie promieniste. Areole 30–40 w 10 µm, widoczne tylko u dużych osobników.

Pola środkowego brak lub bardzo słabo wykształcone. Rafa nitkowata, o bardzo prostym przebiegu z mniej lub bardziej odlegle ustawionymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozproszony w strefie litoralnej jezior, bardzo rzadko także w zawierających krzemiany wodach płynących. Chociaż najwyższą witalność zaobserwowano w wodach miękkich, ten gatunek wydaje się w znacznym stopniu niezależny od zawartości wapnia. Jest ograniczony w swoim występowaniu do wód oligotroficznych i mezotroficznych.

Podobne taksony: *Cavinula cocconeiformis* posiada w środku okrywy łukowato wygięte, silnie promieniste prążki. *Cavinula pseudoscutiformis* odróżnia się poprzez silnie promieniste ustawienie prążków i mniejszą liczbę areol (20–26 w 10 µm), które z reguły widoczne są także u mniejszych osobników.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cavinula pseudoscutiformis (Hustedt) D.G. Mann i Stickle 1990

Plansza 36

Syn. *Navicula pseudoscutiformis* Hustedt 1930

Okrywy szeroko eliptyczne do niemal kolistych.

Długość 3,5–25 µm, szerokość 3–17 µm. Prążki 20–26 w 10 µm, na całej powierzchni okrywy silnie do bardzo silnie promienistych, w środku naprzemiennie dłuższe i krótsze. Areole 20 do ponad 30 w 10 µm, zazwyczaj dobrze widoczne także u mniejszych okazów.

Pole środkowe bardzo słabo wykształcone lub jest go brak. Rafa nitkowata, o bardzo prostym przebiegu z raczej oddalonymi od siebie porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: *Cavinula pseudoscutiformis* zasiedla głównie wody miękkie na nizinach i w górach. Gatunek ten nie jest jednakże ograniczony w swym występowaniu do siedlisk ubogich w wapń. Występuje on nierzadko w alkalicznych jeziorach całej Europy środkowej, jednakże tylko w populacjach o niewielkiej liczbie osobników. Optimum ekologiczne gatunku, który uważany jest za wskaźnik bardzo dobrej jakości wód, niewątpliwie występuje w wodach stojących. Z wód płynących znane są jedynie nieliczne doniesienia.

Podobne taksony: *Cavinula cocconeiformis* posiada bardziej rombowato-lancetowatąte okrywy. *Cavinula jaernefeltii* różni się gęściej ustawionymi areolami (30–40 w 10 µm), które widoczne są tylko u większych osobników, i poprzez słabiej promieniste ustawienie prążków w środku okrywy. *Cavinula scutelloides* jest wyraźnie rzadziej prążkowana (7–14 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cavinula scutelloides (W. Smith) Lange-Bertalot 1996

Plansza 36

Syn. *Navicula scutelloides* W. Smith 1856

Okrywy szeroko eliptyczne zbliżone do okrągłych.

Długość 10–35 µm, szerokość 8–20 µm. Prążki 7–14 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy silnie promieniste, z mniej lub bardziej licznymi skróconymi prążkami w środkowej części okrywy. Areole 10–16 w 10 µm, wyraźnie widoczne.

Pole środkowe słabo wykształcone. Rafa nitkowata, bardzo prosta. Pory środkowe wyraźnie widoczne i nieco oddalone od siebie.

Występowanie i ekologia: najczęstszy gatunek z rodzaju *Cavinula* z optimum występowania w wyraźnie mezotroficznych i eutroficznych jeziorach, rzadki w wodach płynących.

Podobne taksony: *Cavinula peudoscutiformis* ma bardzo podobny kształt okryw, różni się jednak poprzez wyższą gęstość prążków (20–26 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Chamaepinnularia Lange-Bertalot i Krammer w Lange-Bertalot i Metzeltin 1996

Gatunki należące do odzaju *Chamaepinnularia* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Chamaepinnularia vyvermanii* Lange-Bertalot i Krammer w Lange-Bertalot i Metzeltin (1996), która jest *typus generis* tego rodzaju.

Kształty okryw prezentowanych tu gatunków są linearno-eliptyczne, najczęściej jednak linearne. Szerokość wynosi jedynie 2–3,5 μm, prążki natomiast w porównaniu do najmniejszych komórek jawią się jako wybitnie grube. Szczególna struktura prążków, czyli areole są widoczne jedynie w elektronowym mikroskopie skaningowym.

Literatura: Lange-Bertalot, H. i Metzeltin, D. (1996); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Chamaepinnularia evanida (Hustedt) Lange-Bertalot 1996

Plansza 38

Syn. *Navicula evanida* Hustedt 1942

Okrywy eliptyczno-lancetowate, rombowato-eliptyczne lub linearno-lancetowate z najczęściej krótko wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 6–10 μm, szerokość 2,5–3 μm. Prążki 24–28 w 10 μm, w środku promieniste, na wierzchołkach słabo promieniste.

Pole środkowe małe do średniej wielkości, okrągławe do rombowatego. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: występuje w oligo- do mezotroficznych strumieniach z wodami bogatymi w krzemiany, na obszarach wyżynnych, rzadziej na nizinach. Wody są ubogie w elektrolity i cirkumneutralne do słabo kwaśnych.

Podobne taksony: *Chamaepinnularia evanida* wykazuje duże podobieństwo do rzadko występującej *Navicula obsoleta* Hustedt, która różni się mniejszą szerokością (2–2,5 μm) i prążkami, w których widać w mikroskopie świetlnym punkty. Jeszcze bardziej rzadka *Naviculadicta vaucheriae* (Petersen) Lange-Bertalot posiada szersze okrywy (4–4,5 μm) i rzadsze prążki (19–21 w 10 μm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Chamaepinnularia hassiaca (Krasske) Cantonati i Lange-Bertalot 2009

Plansza 38

Syn. *Chamaepinnularia soehrensis* var. *hassiaca* (Krasske) Lange-Bertalot 1996, *Navicula soehrensis* var. *hassiaca* (Krasske) Lange-Bertalot 1985

Odpowiada pod względem wielkości i morfologii okryw *C. soehrensis* var. *soehrensis*, różni się od niej jednak ze względu na kształt okryw, które są trójfaliste, z wybrzuszonym środkiem okrywy. W odróżnieniu od *C. muscicola* końce są silniej główkowato zwężone. Ogólnie ten zestaw cech służących odróżnieniu należy jednak ocenić jako mało wiarygodny, z tego względu odróżnienie obu taksonów z wystarczającą pewnością jest często niemożliwe.

Występowanie i ekologia: ze względu na rzadkie występowanie trudne do scharakteryzowania. Pewne doniesienia pochodzą z krzemianowych strumieni górskich.

Podobne taksony: *Chamaepinnularia muscicola* (Petersen) Lange-Bertalot i Krammer

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Chamaepinnularia mediocris (Krasske) Lange-Bertalot 1996

Plansza 38

Syn. *Navicula mediocris* Krasske 1932

Okrywy linearne, rzadziej klinowatego kształtu, w środku mniej lub bardziej wybrzuszone, z tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 9–16 µm, szerokość 2–3 µm. Prążki 20–23 w 10 µm, równoległe do bardzo słabo promienistych, w rejonie węzła środkowego, słabo okonturowanego, zaznacza się bezstrukturalna (hyalinowa) poprzeczna fascia.

Pole środkowe zmienne, w zależności od wykształcenia środkowych prążków nie występuje lub mniej więcej poprzecznie rozszerzone. Rafa nitkowata z względnie oddalonymi od siebie porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie ściśle ograniczone do oligo- do dystrficznych, mniej do bardziej kwaśnych źródeł, strumieni i wód stojących w środowisku wód krzemianowych obszarów wyżynnych. Częsta także w wodach antropogenicznie zakwaszonych. W wodach krzemianowych na nizinach rzadko obserwowana, w wodach alkalicznych nie występuje.

Podobne taksony: rzadko występująca *C. begeri* (Krasske) Lange-Bertalot nie posiada wybrzuszenia w środku okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Chamaepinnularia soehrensis (Krasske) Lange-Bertalot i Krammer 1996

Plansza 38

Syn. *Navicula soehrensis* Krasske 1923 var. *soehrensis*

Okrywy linearne z trójfalistym brzegiem i główkowatymi końcami.

Długość 9–16 µm, szerokość 2–3,5 µm. Prążki 17–24 w 10 µm, lekko promieniste do niemal równoległych, na końcach często konwergentne.

Pole środkowe ze względu na małą szerokość okrywy i szeroko ustawione prążki często niewyraźne. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: w porównaniu do *C. hassiaca* i *C. muscicola* ten acydobiontyczny gatunek jest wyraźniej częstszy. Znajduje optymalne warunki rozwoju w wodach strumieni krzemianowych, permanentnie silnie kwaśnych, na obszarach wyżynnych, rzadko także w jeziorach tych regionów.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cocconeis Ehrenberg 1837

Gatunki należące do rodzaju *Cocconeis* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Cocconeis scutellum* Ehrenberg 1838, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Tylko jedna z obu okryw jednej komórki (pancerzyka) posiada rafę usytuowaną centralnie, druga okrywa nie posiada rafy. Powierzchnia okrywy rafowej jest ogólnie wklęsła, natomiast okrywy bezrafowej jest wypukła. Obie okrywy jednego pancerzyka są odmiennie ornamentowane, prążki okrywy rafowej są często drobniej punktowane. Okrywa rafowa posiada hyalinowy pierścień, który przebiega w pobliżu jej krawędzi, a który poprzez serię mostków krzemionkowych wystających z pierwszej taśmy pasa obwodowego, połączony jest z powierzchnią okrywy. Ten element jest ważnym kryterium odgraniczającym *Cocconeis* od *Achnanthes* i innych rodzajów achnantoidalnych. Najczęściej okrywa bezrafowa posiada cechy, które dla identyfikacji gatunków są ważniejsze, podczas gdy okrywy rafowe mają do pewnego stopnia względnie podobną strukturę. Pancerzyki w widoku od strony okrywy mają wygląd eliptyczny, końce nie wyodrębnione.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1991b); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cocconeis disculus (Schumann) Cleve w Cleve i Jentzsch 1882

Plansza 21

Okrywy względnie płaskie, kształt szeroko eliptyczny do linearno-eliptycznego lub eliptyczno-lancetowaty.

Długość 10–25 µm, szerokość 7–16 µm.

Okrywa rafowa: prążki 20–22 w 10 µm, słabo, na końcach umiarkowanie promieniste i nieco zakrzywione. Areole względnie grube, ale w mikroskopie świetlnym słabo kontrastujące, 18–22 w 10 µm. Rafa delikatna, nitkowata ze słabo wykształconymi, bardzo blisko siebie usytuowanymi porami środkowymi. Pole osiowe bardzo wąskie, w środku słabo lub wcale nie rozszerzone.

Okrywa bezrafowa: prążki 6–10 w 10 µm, każdy prążek z trzema do czterech grubych, w kierunku poprzecznym rozszerzonych areol. Pole osiowe wąskie do umiarkowanie szeroko lancetowatego lub wąsko linearnego, spiczaste w kierunku biegunów.

Występowanie i ekologia: optimum występowania na nizinach, występuje rozproszony przede wszystkim w alkalicznych jeziorach o średniej do podwyższonej trofii, najczęściej w populacjach o niewielkiej liczbie osobników.

Podobne taksony: ze względu na grubą strukturę okrywy bezrafowej z wyraźnymi transapikalnie wydłużonymi areolami, w połączeniu ze względnie wyraźnie punktowanymi prążkami okrywy rafowej, łatwy do odróżnienia od *C. pseudolineata*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cocconeis neodiminuta Krammer 1990

Plansza 21

Pancerzyki względnie płaskie, powierzchnia okryw słabo wypukła i wygięta. Kształt okryw szeroko eliptyczny.

Długość 7–18 µm, szerokość 5–9 µm.

Okrywa rafowa z wąskim ale wyraźnym hyalinowym pierścieniem równoległym do krawędzi. Pole osiowe linearne, bardzo wąskie, w środku nieco rozszerzone. Rafa prosta, nitkowata, delikatne pory środkowe zbliżone do siebie, dystalne końce z trudem widoczne w mikroskopie świetlnym. Prążki 24–32 w 10 µm, bardzo delikatne, ale dobrze widoczne w mikroskopie świetlnym, ku wierzchołkom umiarkowanie promieniste. Punkty z mikroskopie świetlnym z trudem widoczne, jednakowo od siebie odległe, 25–32 w 10 µm.

Okrywa bezrafowa w rejonie linearnego do nieco lancetowatego pola osiowego, lekko bruzdowato obniżona. Prążki 11–14 w 10 µm, składają się z 2–4 (najczęściej 3) kreskowatych, transapikalnie wydłużonych areol o zróżnicowanej długości.

Występowanie i ekologia: potwierdzone wystąpienia pochodzą z Balatonu i Jeziora Neusiedlersee, gdzie występuje on jako epifit, często zaś wtórnie w planktonie. Znany także z Europy środkowej z wolno płynących, mezotroficznych, bogatych w wapń wód (stawy i limnokreny na piaszczystym podłożu).

Podobne taksony: w przeszłości był ten takson mylony z *C. disculus*, *C. neothumensis* i *C. placentula* var. *pseudolineata*. Najwyraźniej odgraniczenie jest możliwe w sytuacji gdy dysponujemy większymi populacjami. Względnie łatwe jest odróżnienie od *C. disculus* i *C. placentula* var. *pseudolineata* (okrywy rafowe obu taksonów posiadają znacznie grubszą strukturę z ok. 20 prążkami w 10 µm, oraz różne struktury (także na okrywach bezrafowych).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cocconeis neothumensis Krammer 1991

Plansza 21

Okrywy względnie płaskie i delikatnie wysycone krzemionką, z tego względu okrywa rafowa jest szczególnie łatwa do pominięcia w analizowanym materiale. Kształt szeroko eliptyczno-lancetowaty.

Długość 6,5–13 µm, szerokość 4–8,3 µm.

Okrywa rafowa: prążki 28–36 w 10 µm, areole 34–37 w 10 µm, bardzo delikatne i z trudem możliwe do zaobserwowania w mikroskopie świetlnym. Rafa prosta, nitkowata z wyraźnymi, umiarkowanie daleko od siebie usytuowanymi porami środkowymi. Pole osiowe nieco niewyraźne, wąsko linearne, ku środkowi okrywy bez rozszerzenia.

Okrywa bezrafowa: prążki 16–25 w 10 µm, w środku niemal równoległe lub lekko promieniste, na wierzchołkach silniej promieniste. Każdy prążek składa się z trzech do czterech okrągłych lub poprzecznie-wydłużonych areol, a ich zespoły tworzą trzy do czterech mniej lub bardziej regularnych linii podłużnych. Pole osiowe mniej lub bardziej lancetowate.

Występowanie i ekologia: w alkalicznych jeziorach nizinnych szeroko rozprzestrzeniony i często pełni rolę gatunku dominującego lub współdominującego w zespole okrzemkowym na piasku czy mułku. Występuje także w bogatych w wapń jeziorach górskich. Spotykany także w wodach płynących, ale często jako wyraźnie uboższe w osobniki populacje. Preferuje średnie do wyższych stopnie trofii.

Podobne taksony: istnieją możliwości pomyłki z małymi okazami *C. pseudolineata*, który jednak ma wąskie linearne pole osiowe na okrywie bezrafowej. Na podstawie dotychczasowych obserwcji trudny do scharakteryzowania pod względem występowania i ekologii *C. neodiminuta* Krammer różni się poprzez szerzej rozstawione prążki (11–14 w 10 µm) i grubsze areole na okrywie bezrafowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cocconeis pediculus Ehrenberg 1838

Plansza 21

Okrywy silnie wygięte, kształt rombowato-eliptyczny do szeroko eliptycznego.

Długość 12–54 µm, szerokość 7–37 µm.

Okrywa rafowa: zewnętrzna strona podwójnie wklęsła, w związku z czym rafa wraz z polem osiowym tworzy linię podziału pomiędzy obiema wklęsłymi połówkami. Rafa i pole osiowe są ze swej strony podwójnie wypukle wygięte. Prążki 16–24 w 10 µm, promieniste, ku krawędzi okrywy (szczególnie na wierzchołkach) silnie zakrzywione. Areole ok. 18–23 w 10 µm. Pole osiowe bardzo wąskie, linearne, w środku okrywy występuje wyraźne, małe, okrągłe pole środkowe. Rafa nitkowata z blisko od siebie usytuowanymi okrągłymi do łezkowatych porami środkowymi.

Okrywa bezrafowa: zewnętrzna strona wypukła do słabo podwójnie wypukłej. Prążki 16–24 w 10 µm, słabo promieniste ku krawędzi okrywy nieco zakrzywione. Areole 10–13 w 10 µm, wyraźnie

widoczne, po wewnętrznej stronie okrywy ukazują się jako kreski, natomiast po zewnętrznej stronie jako delikatne punkty usytuowane w formie pofalowanych podłużnych rzędów. Pole osiowe bardzo wąskie linearne i nieco widełkowato pogłębione, pola środkowego najczęściej brak.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniony w alkalicznych, płynących i stojących wodach ze średnim do wysokiego stopniem trofii, ale ogólnie nieco mniej liczny i z reguły w populacjach o wyraźnie mniejszej liczbie osobników niż *C. placentula*. Często bardzo licznie występuje na nitkowatych plechach *Cladophora* w wodach płynących. W wodach ubogich w elektrolity, cirkumneutralnych do kwaśnych i oligotroficznych siedliskach niemal nie występuje.

Podobne taksony: gatunek ze względu na silne wykrzywienie pancerzyka z reguły łatwy do odróżnienia od *C. placentula* (ustawienie ostrości w mikroskopie świetlnym).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cocconeis placentula Ehrenberg 1838

Plansze 20 i 21

Okrywy (w odróżnieniu od *C. pediculus*) względnie płaskie, kształt zmienny, stąd znanych jest wiele odmian, przypuszczalnie nawet samodzielnych gatunków. Okrywy szeroko eliptyczne, eliptyczne, linearno-eliptyczne do lekko lancetowato-eliptycznych.

Długość 7,5–98 µm, szerokość 8–40 µm.

Okrywa rafowa: prążki 14–23, często 20–23 w 10 µm, delikatnie punktowane, areole 15–20 w 10 µm. Pole osiowe bardzo wąskie, w strefie węzła środkowego nagle okrągławo lub rombowato-eliptycznie rozszerzone, ku końcom staje się nieco szersze. Ramiona rafy proste, nitkowate i ograniczone na obu wierzchołkach przez wyraźne łezkowate pory.

Okrywa bezrafowa: prążki 13–36 w 10 µm, dalsze elementy ultrastrukturalne wykazują różnice pomiędzy poszczególnymi odmianami, szczególnie dotyczy to kształtu i liczby areol.

Występowanie i ekologia: wszędzie z wysoką stałością, miejscami jako masowo występujący takson poroślowy. Szczególnie dotyczy to odmian *euglypta* Ehrenberg i *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck, ale także i odmiany nominalnej. Pozostałe odmiany są rzadsze. Odmiany często ze sobą współwystępują, ale można je także znaleźć jako samodzielnie występujące. Amplituda ekologiczna szersza niż u *C. pediculus*, szczególnie w przypadku zawartości elektrolitów i stanu troficznego. Występuje także w wodach ubogich w elektrolity, krzemianowych strumieniach przy umiarkowanej trofii tworzy masowe pojawy.

Podobne taksony: sposób ustalania przynależności poszczególnych odmian został zaprezentowany w kluczu opracowanym w Krammer i Lange-Bertalot (1991b). W przeszłości zazwyczaj nie wyróżniano odmian w kompleksie *C. placentula*. Konsekwencją tego stanu jest fakt, że cechy wskaźnikowe jakie posiada ten gatunek w różnorodnych klasyfikacjach muszą być rozszerzone na wszystkie odmiany. Różnicowanie odmian w ramach oceny jakości wód z tego względu (tymczasowo) nie jest wymagane. Jedynym wyjątkiem jest *C. pseudolineata*, który ostatnio uzyskał ponownie status samodzielnego gatunku, a który wyróżnia się z racji odmiennej struktury okrywy bezrafowej. Posiada on bardzo duże, poprzecznie rozszerzone areole, które przy ustawieniu ostrości na środek pojawiają się jako jasne wnętrze z ciemną obwódką na brzegu.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cocconeis pseudolineata (Geitler) Lange-Bertalot 2004

Plansza 21

Syn. *Cocconeis placentula* var. *pseudolineata* Geitler 1927

Okrywy względnie płaskie, kształt w przypadku dużych komórek wydłużony eliptycznie, zaś mniejsze są rombowato-eliptyczne.

Długość 7,5–38 µm, szerokość 6–18 µm.

Okrywa rafowa: prążki 20–23 w 10 µm, słabo (na końcach silnie) promieniste i nieco zakrzywione. Rafa prosta, nitkowata z wyraźnymi, blisko od siebie usytuowanymi, łezkowatego kształtu porami środkowymi. Pole osiowe bardzo wąskie, w rejonie węzła środkowego słabo rozszerzone, jednakże ku końcom ponownie nieco rozszerzone.

Okrywa bezrafowa: prążki w przypadku większych komórek 13–18 (20) w 10 µm, w środku okrywy tylko lekko promieniste, ku wierzchołkom silniej promieniste. Prążki w przypadku mniejszych komórek 16–20 (22) w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste. Każdy prążek posiada trzy do sześciu masywnie wykształconych areol, które w mikroskopie świetlnym widoczne są jako okrągłe, poprzecznie-eliptyczne lub poprzecznie-prostokątne. Przy ustawieniu ostrości na środek posiadają one jasno świecące wnętrze, które otoczone jest ciemną obwódką. Pole osiowe zawsze wąskie, linearne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie i preferencje ekologiczne znane niedokładnie, ze względu na fakt, że wcześniej inne odmiany kompleksu *C. placentula* często nie były rozróżniane. W jeziorach i wodach płynących szeroko rozprzestrzeniony, jednakże najczęściej występuje jako populacje o małej liczbie osobników. Prawdopodobnie preferuje średnie i podwyższone zawartości elektrolitów i stopnie trofii.

Podobne taksony: okrywa bezrafowa *C. disculus* posiada bardziej masywne prążki (6–10 w 10 µm), każdy prążek składa się z trzech do czterech poprzecznie wydłużonych areol. Mniejsze osobniki podobne są do *C. neothumensis* i *C. neodiminuta* Krammer, te jednakże zawsze posiadają mniej więcej lancetowate, a nie wąskie, linearne pole osiowe na okrywie bezrafowej. Dla porównania z *C. placentula* (patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cocconeis pseudothumensis Reichardt 1982

Plansza 21

Okrywy szeroko eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 11,5–13,5 µm, szerokość 8,2–9,5 µm.

Okrywa rafowa: prążki 35–40 w 10 µm, bardzo delikatne, w mikroskopie świetlnym nie rozróżnialne. Rafa delikatna, prosta i nitkowata z blisko usytuowanymi, wydłużonymi porami środkowymi. Pole osiowe linearne, bardzo wąskie, wokół porów środkowych rafy nieco rozszerzone.

Okrywa bezrafowa: prążki 10–12 w 10 µm, najczęściej składają się każdy z trzech promienistych masywnych areol, które w mikroskopie świetlnym pojawiają się jako okrągłe do poprzecznie-eliptycznych i przy ustawieniu ostrości na powierzchnię okrywy silnie świecą. Pole osiowe szerokie, eliptyczno-lancetowate.

Występowanie i ekologia: rozproszony w alkalicznych strumieniach, małych rzekach i jeziorach na nizinach, rzadko obserwowany w wodach płynących obszarów wyżynnych. Ekologicznie, tymczasowo, trudny do scharakteryzowania. Żyje w siedliskach oligo- do eutroficznych, ale pod względem saprobii nie toleruje nawet niewielkiego zanieczyszczenia.

Podobne taksony: ten gatunek różni się od *C. neothumensis* szerszymi okrywami, a także wyraźnie szerszym polem osiowym i bardzo masywnymi areolami prążków okrywy bezrafowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Craticula Grunow 1868

Gatunki należące do rodzaju *Craticula* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Craticula perrotetii* Grunow 1867, która stanowi *typus generis* tego rodzaju.

Okrywy są lancetowate z wąskimi wyciągniętymi lub główkowato wyodrębnionymi końcami. W warunkach stresu ekologicznego mogą one tworzyć charakterystycznie zmodyfikowane wewnętrzne okrywy lub okrywy ze zmiennymi promieniście ustawionymi prążkami (zamiast w przybliżeniu równoległych). Areole są ustawione w przybliżeniu równomiernie ułożone apikalne i transapikalne linie.

Literatura: Lange-Bertalot, H. (2001); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Craticula accomoda (Hustedt) D.G. Mann w Round i in. 1990

Plansza 34

Syn. *Navicula accomoda* Hustedt 1950

Okrywy eliptyczne, końce słabo główkowate.

Długość 17–25 µm, szerokość 5–8 µm. Prążki 17–25 w 10 µm. Pole środkowe eliptyczne, z reguły niewyraźne.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej gatunek częsty do bardzo częstego w silniej organicznie zanieczyszczonych wodach rzecznych, ściekach, aż po strefę polisaprobową. W β-mezosaprobowych wodach płynących i w jeziorach o wysokiej trofii występuje rozproszona w populacjach o niewielkiej liczbie osobników, natomiast w wodach w dystroficznych, oligotroficznych i mezotroficznych nie występuje wcale.

Podobne taksony: *Craticula halophila* posiada szersze okrywy (8–18 µm), *C. buderi* odróżnia się poprzez większe pole środkowe i odmienny kształt okryw.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Craticula buderi (Hustedt) Lange-Bertalot w Rumrich i in. 2000

Plansza 34

Syn. *Navicula buderi* Hustedt 1954

Okrywy lancetowate, końce stopniowo wyciągnięte.

Długość 10–40 µm, szerokość 5–8 µm. Prążki 17–24 w 10 µm. Może też występować słabo wykształcone eliptyczne do okrągłego pole środkowe.

Występowanie i ekologia: względnie częsty w wodach o średniej do wysokiej zawartości elektrolitów, np. w źródłach bogatych w wapń i w solniskach, w których gatunek ten często współwystępuje z *C. halophila*. Podawany także z siedlisk okresowo wilgotnych i z siedlisk zanieczyszczonych ściekami przemysłowymi. Szeroka amplituda odnośnie trofii i saprobii – rozprzestrzeniony w wodach słabo mezotroficznych do politroficznych i od oligosaprobowych po α-mezosaprobowe. *Craticula buderi* była wcześniej prawdopodobnie identyfikowana jako *C. halophila* lub *C. accomoda*. Stąd dane odnośnie wód preferowanych przez ten gatunek zdefiniowany zgodnie z holotypem są współcześnie niemożliwe, optimum występowania wydaje się znajdować w wodach nizinnych.

Podobne taksony: *Craticula halophila* różni się pod względem szerokich okryw (8–18 µm). *Craticula accomoda* posiada eliptyczny kształt okryw, a na końcach gęściej ustawione prążki oraz większe pole środkowe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Craticula citrus (Krasske) Reichardt 1997

Plansza 34

Syn. *Navicula citrus* Krasske 1923

Okrywy eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych z wyodrębnionymi małymi główkowatymi końcami.

Długość 18–22 µm, szerokość 6–7 µm. Prążki 18–20 w 10 µm, równoległe, nieregularnie punktowane, w rejonie pola środkowego nieregularnie skrócone.

Występowanie i ekologia: dotychczas obserwowane pojedynczo do co najwyżej umiarkowanie licznych populacji, przede wszystkim w rzekach i strumieniach. Gatunek ten zdaje się preferować wody płynące z podwyższoną zawartością elektrolitów, pojedyncze osobniki znaleziono także w stojących wodach z wysoką zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: *Craticula citrus* ze względu na charakterystyczny kształt okrywy i punktowane prążki jest niemożliwa do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Craticula cuspidata (Kützing) D.G. Mann w Round i in. 1990

Plansza 35

Syn. *Navicula cuspidata* (Kützing) Kützing 1844

Okrywy rombowato-lancetowate do szeroko lancetowatych. Końce wyciągnięte, ale nie gwałtownie wyodrębnione.

Długość 65–170 µm, szerokość 17–35 µm. Prążki 11–15 w 10 µm. Pola środkowego brak.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona i częsta w wodach z podwyższoną zawartością elektrolitów, aż po wody brakiczne, tolerancyjna względem zanieczyszczeń organicznych aż do strefy α-mezosaprobowej, jednakże unika zanieczyszczeń ściekami przemysłowymi.

Podobne taksony: *Craticula ambigua* posiada gwałtownie wyodrębnione końce, *C. acidoclinata* może być odróżniona od *C. cuspidata* ze względu na tępo lub szeroko zaokrąglone, pozbawione wyciągnięcia końce, jak i poprzez odmienną autekologię.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Craticula halophila (Grunow) D.G. Mann w Round i in. 1990

Plansza 35

Syn. *Navicula halophila* (Grunow) Cleve 1894

Kształt okryw bardzo zmienny, rombowato-lancetowaty do linearno-lancetowatego, końce ostro do względnie tępo wykształconych, częściowo lekko wyciągnięte.

Długość 20–90 (140?) µm, szerokość 8–18 µm. Prążki 15–20 w 10 µm, areole z reguły widoczne w mikroskopie świetlnym (28–40 w 10 µm). Pola środkowego brak.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona w śródlądowych słonych źródłach, najprzeróżniejszych typach wód z wysoką do bardzo wysokiej zawartości elektrolitów ze zróżnicowanym składem jonowym, miejscami tworzy populacje bardzo bogate w osobniki. W odróżnieniu do *C. buderi* jest mezohalobowa i w typowych wodach słodkich jest znajdowana tylko sporadycznie.

Podobne taksony: *Craticula buderi* i *C. accomoda* posiadają węższe okrywy (5–8 µm) i lekko główkowato lub dzióbkowato wyciągnięte końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Craticula minusculoides (Hustedt) Lange-Bertalot 2001

Plansza 34

Syn. *Navicula minusculoides* Hustedt 1942

Okrywy eliptyczno-lancetowate, końce słabo wyciągnięte i tępo zaokrąglone.

Długość 13,5–16,5 µm, szerokość 4,5–6 µm. Prążki 24–26 w 10 µm w środku, 28–30 w 10 µm na końcach.

Występowanie i ekologia: rozproszona, często osiąga niewielką liczebność w wodach eu- do politroficznych, o wysokiej zawartości elektrolitów, po zasolone wody rzeczne w głębi lądu. W wodach stojących rzadko stwierdzana, nie występuje w wodach rzecznych krzemianowych z bardzo dobrą lub dobrą jakością ekologiczną.

Podobne taksony: *Craticula accomoda* posiada okrywy o większych rozmiarach. Dla porównania *C. molestiformis* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Craticula molestiformis (Hustedt) Lange-Bertalot 2001

Plansza 34

Syn. *Navicula molestiformis* Hustedt 1949

Okrywy linearno-eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych z tępo do szeroko zaokrąglonymi, rzadziej lekko wyciągniętymi końcami.

Długość 9,5–22 µm, szerokość 3–5 µm. Prążki w środku okrywy z reguły widoczne tylko przy zastosowaniu ukośnego oświetlenia (23–26 w 10 µm), gęstość wzrasta w kierunku końców nawet do 40 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona we wszystkich wysoce zeutrofizowanych do politroficznych śródlądowych wodach płynących. Lokalnie tworzy populacje z licznymi osobnikami. W jeziorach rzadko stwierdzana. Wysoce tolerancyjna względem zanieczyszczeń organicznych, przeżywa aż po strefę polisaprobową.

Podobne taksony: *Craticula minusculoides* ma tylko w niewielkim stopniu malejącą gęstość prążków od środka ku końcom, prążki w środku okrywy są z reguły dobrze widoczne bez pomocy oświetlenia ukośnego. W przypadku pojedynczych okryw oba gatunki nie zawsze dają się odróżnić z wystarczającą pewnością.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Ctenophora (Grunow) Williams i Round 1986

Gatunki należące do rodzaju *Ctenophora* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Ctenophora pulchella* (Ralfs ex Kützing) Williams i Round 1986, która stanowi *typus generis* tego rodzaju.

Komórki wydłużone, wąskie, prostokątne w widoku od strony pasa obwodowego. Okrywy lineare do lancetowatych, z zaokrąglonymi do lekko główkowatych końcami. Powierzchnia okrywy płaska, płaszcz wyraźny, ale wąski. Prążki składające się z pojedynczych rzędów areol. Areole eliptyczne lub zbliżone do prostokątnych. Pole osiowe (sternum) wąskie, niemal niewidoczne. Pole środkowe duże, mniej lub bardziej prostokątne, najczęściej silniej wyrażone i sięgające brzegu okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Ctenophora pulchella (Ralfs ex Kützing) D.M. Williams i Round 1986

Plansza 9

Syn. *Synedra pulchella* (Ralfs ex Kützing) Kützing 1844; *Fragilaria pulchella* (Ralfs ex Kützing) Lange-Bertalot 1980

Pancerzyki w widoku od strony pasa najczęściej linearno-lancetowate. Żywe komórki występują pojedynczo, bądź jako kępkowate lub wachlarzowate, rzadziej taśmowate agregaty umieszczone na galaretowatych poduszeczkach. Kształt okryw bardzo zmienny, szeroko linearny, lancetowaty do wąsko linearnego. Kształt końców podobnie bardzo zmienny, od spiczasto, tępo, poprzez szeroko zaokrąglone, po główkowato wyodrębnione.

Długość zmienna od ok. 20 do ponad 200 µm, szerokość ok. 5–8,5 µm. Prążki 9–17 w 10 µm, zawsze wybitnie grubo punktowane. Sternum wąskie do bardzo wąsko linearnego, rzadziej nieco nieregularnie rozszerzonego. Pole środkowe wybitnie duże, mniej lub bardziej prostokątne, najczęściej silniej wyrażone i rozszerzone aż po brzegi okryw.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia w wodach brakicznych na wybrzeżach morskich, w estuariach i w wodach śródlądowych z wysoką zawartością elektrolitów, sporadycznie występuje także i w czystych wodach słodkich ze średnią zawartością elektrolitów. Na obszarach wyżynnych rozproszona, w górach nie występuje. Tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę α-mezosaprobową.

Podobne taksony: ze względu na kombinację rozmiarów, punktowanych prążków i sięgające płaszcza pole środkowe nie ma możliwości pomyłki z innymi taksonami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cyclostephanos Round w Theriot i in. 1987

Gatunki należące do rodzaju *Cyclostephanos* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Cyclostephanos novae-zeelandiae* (Cleve) Round 1982, który stanowi *typus generis* tego rodzaju.

Komórki w kształcie dysku o krótkiej osi perwalwarnej, występują pojedynczo lub w krótkich łańcuszkach. Okrywy okrągłe ze współśrodkową undulacją (pofałdowaniem) i kolcami na krawędzi. Areole na powierzchni okrywy w pobliżu krawędzi usytuowane w wiązki, przedzielone wyniesionymi, zaokrąglonymi grzbietami. Kolce występują na krawędzi okrywy na grzbietach. Środek okrywy zróżnicowany, najczęściej płaski, areole proste.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Cyclostephanos dubius (Fricke) Round 1982

Plansza 3

Syn. *Cyclotella dubia* Fricke w A. Schmidt 1900; *Stephanodiscus dubius* (Fricke w A. Schmidt) Hustedt 1928

Komórki bębnowate, pojedyncze lub zebrane w krótkie łańcuszki. Okrywy okrągłe, stycznie pofalowane, o średnicy (2) 4,5–35 μm. Pole środkowe w jednej okrywie głęboko wklęsłe, w drugiej silnie wypukłe. Ornamentacja w mikroskopie świetlnym słabo rozpoznawalna; tworzą ją promieniste rzędy punktów, rozwidlających się przy brzegu. Strefa brzeżna składa się z krótkich (1–1,25 μm), gładkich i grubych żeberek, których jest 12–18 w 10 μm. Kolce na brzegu okrywy drobne, widoczne od strony pasa obwodowego.

Występowanie i ekologia: gatunek występujący w planktonie zbiorników wodnych, szczególnie lekko zasolonych.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Cyclotella (Kützing) Brébisson 1838

Gatunki należące do rodzaju *Cyclotella* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Cyclotella operculata* (C. Agardh) Brèbisson 1838, która stanowi *typus generis* tego rodzaju.

Komórki w kształcie bębna, występujące pojedynczo lub tworzące łańcuszkowate kolonie, rzadziej w formie agregatów. Okrywy okrągłe z przekątną lub koncentryczną undulacją na powierzchni okrywy. Areole usytuowane w rzędy, niekiedy w środku okrywy areol brak. W strefie krawędzi okrywy areole zgrupowane w wiązki. U niektórych gatunków rozproszone areole występują w środku okrywy.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Cyclotella atomus Hustedt 1937

Plansza 3

Okrywy lekko siecznie pofalowane (pofalowanie to widoczne jest jedynie od strony pasa obwodowego), o średnicy 3,5–7 µm. Pole środkowe gładkie z jednym odosobnionym punktem umieszczonym bliżej brzegu. Strefa brzeżna obejmuje 20–25% średnicy okrywy, promieniście prążkowana; prążków 16–20 w 10 µm. Cechą charakterystyczną jest zgrubienie każdego co trzeciego i siódmego żebra.

Występowanie i ekologia: gatunek występujący w wodach słabo zasolonych, licznie występuje w wodach rzek nizinnych.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Cyclotella balatonis Pantocsek 1901

Plansza 2

Syn. *Puncticulata balatonis* (Pantocsek) Wojtal i Budzyńska 2011

Komórki występują pojedynczo, bądź w krótkich, dwu- do 7-komórkowych łańcuszkach. Średnica okryw zmienia się od 8,7 do 21 µm. Prążki o nierównej długości, pomiędzy dłuższe wstawione krótsze, 15–18,5 w 10 µm z 3,5–4,7 pogrubionymi żebrami w 10 µm. Pole środkowe nieregularne w kształcie, koliste, koncentrycznie lekko wyniesione ponad powierzchnię okrywy, z licznymi rozproszonymi po powierzchni okrywy drobnymi i bardziej masywnymi punktami.

Występowanie i ekologia: gatunek występujący w planktonie mezo- do eutroficznych jezior o wodach alkalicznych i wysokim przewodnictwie elektrolitycznym.

Taksony podobne: jeden z często występujących taksonów z grupy *Cyclotella radiosa* (Grunow) Lemmermann. Prawdopodobnie wcześniej często podawana jako *C. comta* (Ehrenberg) Kützing.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Cyclotella distinguenda Hustedt 1927

Plansza 2

Komórki bębenkowate. Okrywy o średnicy 6–35 µm, strefa marginalna względnie szeroka, pole środkowe mniej lub bardziej siecznie pofalowane, bez wyraźnej struktury, czasami kilka linii na wypukłej części. Strefa brzeżna równomiernie promieniście prążkowana, 12–14 prążków w 10 µm. Na co drugim do czwartego prążku widoczny marginalny wyrostek wspierający w kształcie guzka.

Występowanie i ekologia: gatunek występujący w pelagialu jezior.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Cyclotella meneghiniana Kützing 1844

Plansza 2

Komórki krótko cylindryczne, pojedyncze. Okrywy silniej lub słabiej siecznie wygięte, niekiedy niemal płaskie, o średnicy 5–43 µm. Pole środkowe gładkie albo z delikatnymi punktami, ułożonymi w promieniste prążki. W polu środkowym pojedyncze, wyraźne punkty (wyrostki wspierające). Strefa marginalna szeroka, sięgająca połowy promienia okrywy, silnie prążkowana; prążki grube, gładkie, cieniejące ku środkowi okrywy, 6–10 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: gatunek występujący w litoralu stawów, rzek, zeutrofizowanych jezior oraz na wybrzeżach mórz.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Cyclotella ocellata Pantocsek 1901

Plansza 3

Komórki tarczkowate z prawie płaskimi okrywami. Średnica okrywy 6–25 µm. Strefa brzeżna, radialnie prążkowana. Długość prążków zróżnicowana, liczba prążków 13–15 w 10 µm. Pole środkowe zwykle z trzema (może być 2–5) zagłębieniami załamującymi światło i odpowiadającymi im wypukłościami (papiliami). W centrum obecny jeden wyraźny punkt (wyrostek wspierający). Żeberka takiej samej grubości, między co trzecim lub co czwartym żeberkiem jeden marginalny wyrostek wspierający.

Występowanie i ekologia: gatunek występujący dość rzadko w litoralu wód słodkich, podawany z zatok bałtyckich.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Cyclotella radiosa (Grunow) Lemmermann 1900

Plansza 2

Syn. *Cyclotella comta* var. *radiosa* Grunow 1882, *Puncticulata radiosa* (Grunow) H. Hakansson 2002

Komórki tarczowate, pojedyncze lub połączone w luźne łańcuszki. Okrywy siecznie wygięte, o średnicy 8–50 µm. Pole środkowe z promieniście ułożonymi rzędami punktów, centrum pola środkowego oddzielone hyalinowym pierścieniem, luźno punktowane, czasami gładkie. Strefa marginalna o szerokości połowy promienia okrywy z promienistymi prążkami; prążków około 13–16 w 10 µm. Między prążkami krótkie, promieniście ułożone, prawie na brzegu okrywy, cienkie linie w ilości 4–5 w 10 µm. Przy odpowiednim nastawieniu ostrości obrazu linie te pojawiają się jako jasne, a pomiędzy nimi występują koliste, ciemne punkty.

Występowanie i ekologia: gatunek występujący pospolicie w pelagialu, szczególnie często w zeutrofizowanych wodach.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Cymatopleura W. Smith 1851

Gatunki należące do rodzaju *Cymatopleura* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne uosabiane przez *C. solea* (Brébisson) W. Smith 1851, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Pancerzyki posiadają kanał rafowy, który przebiega wokół okrywy po krawędzi płaszcza. Na powierzchni okrywy występują bardzo masywne żebra, które wyraźnie widoczne są jako wybrzuszenia i obniżenia w mikroskopie świetlnym, zarówno w widoku od strony okrywy jak i od strony pasa obwodowego. W widoku od strony okrywy żebra nie są przerwane w środkowej części.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1988); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymatopleura elliptica (Brébisson) W. Smith 1851

Plansza 80

Okrywy szeroko linearne, szeroko eliptyczne do rombowato-eliptycznych. Brzegi równoległe, wypukłe lub słabo wklęsłe w środku. Końce szeroko, płasko do tępo lub nieco klinowato zaokrąglonych, często także bardzo lekko wyodrębnione.

Długość 60–220 µm, szerokość 30–90 µm.

Kanał rafowy przebiega wzdłuż krawędzi płaszcza, fibule 2,5–6 w 10 µm. Powierzchnia okrywy z kilkoma masywnymi poprzecznymi żebrami, z których te w środku są usytuowane horyzontalnie, zaś te w górnej i dolnej części okrywy są łukowato-wypukle wygięte i osiągają krawędź okrywy. Żebra te na wąskich, prostokątnych pancerzykach są dobrze widoczne od strony pasa obwodowego, są w kształcie garbów. Punkty są często nieregularnie usytuowane, przy regularnym usytuowaniu są one widoczne w formie prążków, ok. 15–20 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: we wszystkich typach wód ze średnią do wysokiej zawartością elektrolitów szeroko rozprzestrzeniony, ale zawsze obserwowany jako pojedyncze osobniki. W wodach krzemianowych, ubogich w substancje biogenne niemal nie występuje.

Podobne taksony: *Cymatopleura elliptica* jest gatunkiem, którego nie sposób pomylić.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymatopleura librile (Ehrenberg) Pantocsek 1902

Plansza 80

Syn. *Cymatopleura solea* var. *apiculata* (W. Smith) Ralfs

Okrywy wąsko do szeroko linearnych, boki w środku posiadają wcięcie podobne do skrzypiec, rzadziej niemal równoległe. Końce mniej lub bardziej klinowato zaokrąglone, nieco wyciągnięte.

Rozmiary okryw mniejsze niż u *C. solea*. Okrywy posiadają na powierzchni bardzo masywne żebra, które wyraźnie widoczne są jako wybrzuszenia i obniżenia w mikroskopie świetlnym zarówno w widoku od strony okrywy jak i od strony pasa obwodowego i w środku okrywy nie są przerwane. Liczba żeber często wynosi cztery do sześciu. Żebra przecinają całą szerokość okrywy.

Występowanie i ekologia: we wszystkich typach wód z umiarkowanym i wysokim stopniem trofii i zawartością elektrolitów, szeroko rozprzestrzeniona, ale rzadko osiąga wysokie liczebności.

Podobne taksony: gatunek ten jest podobny do *C. solea*. Łatwy do odróżnienia z uwagi na masywne żebra, które przecinają całą powierzchnię okrywy oraz nieco wyciągnięte końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymatopleura solea (Brébisson) W. Smith 1851

Plansza 81

Okrywy wąsko do szeroko linearnych, boki w środku posiadają wcięcie podobne do skrzypiec, rzadziej niemal równoległe. Końce mniej lub bardziej klinowato zaokrąglone.

Długość 30–300 µm, szerokość w najszerszym miejscu 10–45 µm.

Kanał rafowy przebiega wzdłuż krawędzi okrywy, fibule 6–9 w 10 µm. Okrywy posiadają na powierzchni bardzo masywne, często nawet ukośnie usytuowane żebra, które wyraźnie widoczne są jako wybrzuszenia i obniżenia w mikroskopie świetlnym, zarówno w widoku od strony okrywy, jak i od strony pasa obwodowego i w środku okrywy nie są przerwane. Liczba tych żeber często wynosi cztery do sześciu, przy większych osobnikach może ich jednak być dwa razy więcej. Powierzchnia okrywy jest delikatnie punktowana, przy czym punkty często są rozmieszczone umiarkowanie nieregularnie i wówczas prążki są niewidoczne. Przy regularnym rozmieszczeniu widoczne są prążki, ok. 25–32 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: we wszystkich typach wód z umiarkowanym i wysokim stopniem trofii i zawartością elektrolitów, szeroko rozprzestrzeniona, ale rzadko osiąga wysokie liczebności.

Podobne taksony: *Cymatopleura librile* (patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella C. Agardh 1830

Gatunki zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Cymbella cymbiformis* C. Agardh 1830, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Obie okrywy jednego pancerzyka posiadają często rafę przesuniętą ku stronie wentralnej i są zawsze wyraźnie dorsiwentralne. Końce środkowe rafy są z reguły wygięte ku stronie wentralnej, podczas gdy końce terminalne zawsze ku stronie dorsalnej. U większości gatunków po stronie wentralnej węzła środkowego występuje jedna do kilku stigm. Żywe komórki przytwierdzone są do podłoża galaretowatymi stylikami, które wyrastają z porów usytuowanych na końcach (biegunach) okryw. W preparatach mikroskopowych najczęściej pancerzyki ułożone są w widoku od strony okrywy.

Literatura: Krammer, K. (2002); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella affinis Kützing 1844

Plansza 54

Syn. *Cymbella tumidula* var. *tumidula* sensu Krammer i Lange-Bertalot 1986, Plansza 126: 8–19

Kształty okryw bardzo zmienne zarówno w obrębie cyklu komórkowego, jak i pomiędzy odmianami (var. *affinis* i var. *procera* Krammer), wszystkie umiarkowanie dorsiwentralne, lancetowate. Krawędź dorsalna silniej wypukła do niemal prostej. Końce wąskie, dzióbkowato wyciągnięte.

Długość 17–34 (komórki pierwszego podziału do 40) µm, szerokość 7,5–9,5 µm, stosunek długość/szerokość maksymalnie 4. Prążki promieniste, dorsalne 10–13 (w środku), wentralne 13–15 w 10 µm, na końcach do 17 w 10 µm. Areole 27–32 w 10 µm. W polu środkowym po stronie wentralnej występują dwa do czterech (najczęściej dwa) izolowane punkty – stigmy.

Pole osiowe, u większych osobników linearno-lancetowate. Pole środkowe wyraźnie wyodrębnione, zmienne pod względem wielkości i kształtu, po stronie dorsalnej silniej wykształcone, sięga do ok. jednej trzeciej szerokości okrywy. Rafa tylko nieznacznie lub wcale nie przesunięta ku stronie wentralnej, widoczna niemal jako nitkowata. W mikroskopie świetlnym zewnętrzna szczelina jedynie w środku lekko skrzyżowana z wewnętrzną szczeliną.

Występowanie i ekologia: rozproszony do rzadkiego, występuje w bogatych w wapń, oligotroficznych jeziorach i wodach płynących w górach. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: *Cymbella excisa* była w przeszłości mylona z *C. affinis*, posiada w odróżnieniu do niej tylko jedną stigmę i małe pole środkowe. *Cymbella affiniformis* Krammer ma mniej główkowato wykształcone końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella aspera (Ehrenberg) H. Peragallo 1889

Plansza 57

Kształt okryw mało zmienny, umiarkowanie do silnie dorsiwentralnego. Krawędź dorsalna równomiernie wypukła, krawędź wentralna z rozszerzonym środkiem. Końce szeroko zaokrąglone, pozbawione wyciągnięcia.

Długość 110–200 µm, szerokość 26–35 µm, stosunek długość/szerokość maksymalnie ok. 5,7. Prążki 6,5–8 w środku, do 10 w 10 µm w pobliżu końców, lekko promieniste. Areole 8–10 w 10 µm, masywne i w przybliżeniu okrągławe, przy ustawieniu ostrości na środek przypominają perły. W środku usytuowane jest siedem do dziesięciu izolowanych punktów (otwory stigm), które są raczej oddalone od areol.

Pole osiowe umiarkowanie szerokie, linearne, w środku rozszerzone w małe wydłużone pole środkowe, które zajmuje jedną czwartą u małych okazów, podczas gdy u dużych do jednej trzeciej szerokości okrywy. Rafa usytuowana jest w pobliżu środka, z zewnętrzną i wewnętrzną szczeliną o wyraźnie równoległym przebiegu. Pory środkowe duże, okrągławe, lekko zagięte ku stronie wentralnej. Terminalne końce rafy sierpowate, wygięte pod kątem 45° ku stronie dorsalnej.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej rozproszona, niemal nigdy nie występuje licznie, jednak z uwagi na rozmiary rozpoznawalna. Optimum ekologiczne trudne do scharakteryzowania, rozprzestrzeniona w wodach alkalicznych, mezo- do eutroficznych, wodach płynących i jeziorach na nizinach.

Podobne taksony: wiele taksonów wykazuje mniejsze lub większe podobieństwo. Spośród współcześnie występujących znaczenie mają: *C. peraspera* Krammer, *C. subaspera* Krammer, *C. neogena* (Grunow) Krammer, *C. halophila* Krammer.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella compacta Østrup 1910

Plansza 55

Syn. *Cymbella helvetica* var. *compacta* (Østrup) Hustedt 1955, *Cymbella helvetica* sensu Krammer i Lange-Bertalot 1986 (Plansza 133: 4, 5)

Kształt okryw zmienny, dotyczy to raczej cyklu komórkowego niż różnic między populacjami. Okrywy umiarkowanie dorsiwentralne, lancetowato-eliptyczne. Krawędź dorsalna silniej wypukła niż krawędź wentralna, która u dłuższych osobników w środku jest lekko wybrzuszona. Końce szeroko zaokrąglone, tylko u większych komórek lekko wyciągnięte.

Długość 28–76 µm, szerokość 11–15 µm, stosunek długość/szerokość maksymalnie do 5,1. Prążki 10–14, najczęściej 12 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy lekko promieniste. Areole 18–24 w 10 µm. W środku strony wentralnej cztery do ośmiu słabo izolowane punkty (otwarcie stigm).

Pole osiowe bardzo wąskie, zakrzywione tak jak i szczelina rafy. Pole środkowe słabo lub wcale nie wyodrębnione. Rafa usytuowana niemal w środku, zewnętrzna i wewnętrzna szczelina wyraźnie równoległe. W centrum małe pory środkowe mniej lub bardziej wyraźnie wygięte ku stronie wentralnej. Terminalne końce rafy wygięte ku stronie dorsalnej pod kątem 45°.

Występowanie i ekologia: dość częsta, miejscami występuje licznie w wodach oligo- do β-mezosaprobowych, ale eutroficznych, bogatych w wapń, ze średnią zawartością elektrolitów. Optimum występowania w dużych rzekach całej Europy środkowej.

Podobne taksony: *Cymbella subhelvetica* posiada węższe okrywy (8–11 µm), *C. cantonatii* Lange-Bertalot w Krammer (2002) była dotychczas stwierdzana w oligotroficznych, bogatych w wapń źródłach pd. Alp. *Cymbella lange-bertalotii* posiada przeciętnie dłuższe okrywy, trudno rozróżnialne są jednak czasami małe pojedyncze okazy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella cymbiformis C. Agardh 1830

Plansza 55

Kształt okryw raczej zmienny, umiarkowanie dorsiwentralny, krawędź dorsalna silnie wypukła, krawędź wentralna w przybliżeniu prosta do słabo wklęsłej, ale z wybrzuszonym środkiem u średnich i większych osobników. Końce tępo zaokrąglone, nie wyciągnięte.

Długość 40–105 µm, szerokość 13–17 µm, stosunek długość/szerokość maksymalnie 6. Prążki po obu stronach rafy 7–10, w pobliżu końców do 15 w 10 µm, ustawienie umiarkowanie promieniste, w pobliżu końców silnie promieniste. Areole masywne, 16–20 w 10 µm. Najczęściej występuje tylko jeden, rzadko dwa izolowane punkty po stronie wentralnej węzła środkowego lub jedna silnie zaznaczona stigma środkowa otoczona dwoma słabiej widocznymi po bokach.

Pole osiowe umiarkowanie szerokie, linearne, oba ramiona ułożone względem siebie pod kątem ostrym. Pole środkowe wykształcone tylko po stronie wentralnej od pola osiowego, jedynie nieznacznie rozszerzone. Rafa z równoległymi szczelinami, zewnętrzna szczelina przecina wewnętrzną wyraźnie w pobliżu porów środkowych, które są wygięte w stronę wentralną.

Występowanie i ekologia: rozproszony, chociaż lokalnie z dużą liczebnością w wodach stojących i płynących, oligo- do lekko mezotroficznych z niską do średniej zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: w bogatych w wapń, ściśle oligotroficznych wodach górskich i na obszarach wyżynnych rzadko występuje *C. simonsenii* Krammer, która w pobliżu końców posiada maksymalnie tylko 11 prążków w 10 µm. *Cymbella dorsenotata* i *C. proxima* wykazują jednakże, uwzględniając niektóre z ich stadiów rozwojowych, słabe podobieństwo.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella excisa Kützing 1844

Plansza 54

Syn. *Cymbella affinis* wg. liczni autorzy, np. Krammer i Lange-Bertalot 1986 (tylko Plansza 125: 5–7 i 15–17)

Kształt okryw ogólnie dość zmienny (stąd istnienie trzech odmian), silnie dorsiwentralny. Krawędź dorsalna silnie wypukła, krawędź wentralna lekko wypukła, rzadziej prosta lub lekko wklęsła. Często w środku krawędź wentralna nieco wybrzuszona lub odpowiednio do nazwy *excisa* (= nacięta). Końce mniej lub bardziej dzióbkowato wyciągnięte.

Długość 17–41 µm, szerokość 6–10,7 µm, stosunek długość/szerokość maksymalnie 3,1–3,8. Prążki w środku okrywy 9–13, w pobliżu końców 12–14 w 10 µm, od środka ku końcom narastająco promieniście. Areole 25–32 w 10 µm. Jeden izolowany punkt (stigma) bezpośrednio na końcu środkowego prążka po stronie wentralnej.

Pole osiowe wąskie, lekko zakrzywione i rozszerzone w niewyraźnie wyodrębnione małe pole środkowe. Rafa lekko przesunięta w stronę wentralną, a szczeliny (zewnętrzna i wewnętrzna) zbliżone do równoległych, a następnie nitkowata ku końcom okrywy, szczeliny przecinają się w pobliżu małych porów środkowych.

Występowanie i ekologia: gatunek epilityczny a przede wszystkim epifityczny występujący w wodach płynących i stojących, często mezotroficznych do lekko eutroficznych, ze średnią zawartością elektrolitów, lokalnie reprezentowany przez liczne osobniki. Optimum występowania w jeziorach górskich, głównie jednak w wodach stojących na nizinach, na obszarach wyżynnych rzadko spotykany. W wodach płynących rzadziej niż w jeziorach.

Podobne taksony: *Cymbella parva*, *C. affinis*, *C. excisiformis*. Ta ostatnia odróżnia się od *C. excisa* głównie dzięki wyższemu stosunkowi długość/szerokość maksymalnie 4,2–5,3 zamiast 3,1–3,8.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella helvetica Kützing 1844

Plansza 56

Kształt okryw mało zmienny, lekko dorsiwentralny, rombowato-lancetowaty. Krawędź dorsalna silniej wypukła niż krawędź wentralna, która ponadto jest lekko wybrzuszona w środku. Końce tępo zaokrąglone, wcale lub minimalnie wyciągnięte.

Długość 75–160 µm, szerokość 18–26 µm, stosunek długość/szerokość 3,9–6,6. Prążki 6–8 w środku okrywy, 9–10 w 10 µm ku końcom, lekko promieniste w środku, na końcach równoległe. Areole bardzo masywne, 14–18 w 10 µm. Po stronie wentralnej poniżej węzła środkowego występuje do dziesięciu słabo izolowanych punktów (stigm).

Pole osiowe umiarkowanie wąskie do umiarkowanie szerokiego. Pole środkowe okrągławe do apikalnie spiczastego, obejmuje jedną trzecią do dwóch piątych szerokości okrywy. Rafa przesunięta lekko ku stronie wentralnej (lub nie). Zewnętrzna i wewnętrzna szczelina rafy wyraźnie równoległe. Małe okrągławe pory środkowe są lekko zakrzywione ku stronie dorsalnej, długie terminalne końce wygięte pod kątem 45° ku stronie dorsalnej.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej ogólnie rzadko, w oligotroficznych, bogatych w wapń jeziorach wyżynnych i w wodach płynących, lokalnie umiarkowanie licznie występująca. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: *Cymbella lange-bertalotii* jest jak na razie niemal nieodróżnialna od *C. helvetica*, pomimo, że w Europie środkowej występuje znacznie częściej i znacznie liczniej. Odróżnia się ona dzięki znacząco mniejszym rozmiarom, między innymi zaledwie 10–16 µm szerokości, 8–12 prążków i 16–24 areol w 10 µm. Nawet *C. subhelvetica* o mniejszych rozmiarach była liczona jako *C. helvetica* (por. Lange-Bertalot i Metzeltin 1996, Plansza 89, Morfotyp I, II, III).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella hustedtii Krasske 1923 **var. hustedtii**

Plansza 54

Kształt okryw słabo lub umiarkowanie zmienny, umiarkowanie dorsiwentralny, eliptyczno-lancetowaty. Krawędź dorsalna najczęściej silniej wypukła niż krawędź wentralna. Końce wyraźnie wąsko zaokrąglone, pozbawione wyciągnięcia.

Pole osiowe wyraźnie wąskie, u większych osobników może być szersze. Pola środkowego brak, u dużych komórek słabo zaznaczone po stronie dorsalnej, stigmy brak. Rafa w środku lub lekko przesunięta ku stronie wentralnej, wyraźnie łukowata, oba ramiona o lekkim przebiegu równoległym. Pory środkowe niezbyt wyraźnie zaznaczone.

Występowanie i ekologia: całkiem rzadki, ale lokalnie występuje licznie w wodach oligotroficznych, często krasowych, bogatych w wapń, ze średnią zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: *Cymbella neoleptoceros* (patrz niżej). Pozostałe odmiany *C. hustedtii* są znane tylko z materiałów kopalnych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella laevis Nägeli ex Kützing 1849 **var. laevis**

Plansza 54

Kształt okryw mało zmienny, silnie dorsiwentralny. Krawędź dorsalna o wiele silniej wypukła niż krawędź wentralna. Końce wcale lub bardzo słabo wyciągnięte, wąsko zaokrąglone.

Długość 19–38 µm, szerokość 5,4–8 µm, stosunek długość/szerokość maksymalnie 5,7. Prążki od środka ku końcom narastająco promieniste, 12–14 po stronie wentralnej w środku, do 17 w 10 µm na końcach, po stronie dorsalnej na całej powierzchni okrywy nieco gęściej rozmieszczone. Stigmy w środku brak.

Pole osiowe wąskie, pola środkowego zupełnie brak lub niewyraźnie wykształcone. Rafa lekko lub wcale przesunięta ku stronie wentralnej. Zewnętrzna i wewnętrzna szczelina rafy wąskie i równoległe, zewnętrzna szczelina wentralnie wygięta ku małym blisko ustawionym porom środkowym.

Występowanie i ekologia: w wodach, oligo- do słabo mezotroficznych, bogatych w wapń, ale też nieznacznie zaburzonych antropogenicznie. Lokalnie występuje licznie, szczególnie w jeziorach, źródłach, wodospadach, zraszanych mchach w górach. Dotychczas stwierdzona w jeziorach i (rzadziej) w wodach płynących w górach i na obszarach wyżynnych, często w umiarkowanie licznych populacjach. Niewielka liczba znalezisk pochodzi również z ubogich w sole biogenne stojących wód na wyżynach i z nizin. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: dla porównania z *Cymbella lancettula* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella lanceolata (C. Agardh) C. Agardh 1830 **var. lanceolata**

Plansza 57

Kształt okryw słabo zmienny, silnie dorsiwentralny z silnie wypukłą krawędzią dorsalną i niemal prostą do wklęsłej krawędzią wentralną, która w pobliżu środka jest zawsze wybrzuszona. Końce stopniowo zwężające się i szeroko zaokrąglone.

Długość 86–225 (często tylko do 188) µm, szerokość 22–34 µm, stosunek długość/szerokość maksymalnie ok. 6. Prążki 8–10, na końcach do 12 w 10 µm, w środku słabiej do umiarkowanie, na końcach silniej promieniste. Areole masywne, 13–17 w 10 µm. Po stronie wentralnej występuje pięć do dziewięciu izolowanych punktów (stigm), często tylko niewyraźnie wyodrębnionych.

Pole osiowe wąskie, rozszerzone w stronę słabo wyodrębnionego pola środkowego. Rafa usytuowana mniej więcej w środku, wewnętrzna i zewnętrzna szczelina o równoległym przebiegu. Ważną cechą identyfikacyjną tego gatunku są wykrzywione pory środkowe, które przybierają formę laski pasterskiej.

Występowanie i ekologia: rozproszony w różnych zawierajacych wapń, oligo- do umiarkowanie eutroficznych wodach, ze średnią zawartością elektrolitów, z nizin znany jest w przeważającej mierze jako populacje ubogie pod względem liczebności.

Podobne taksony: *Cymbella aspera* (patrz wyżej) i znana tylko z Węgier *C. helmckei* Krammer. Wszystkie mniej lub bardziej podobne gatunki nie posiadają zakrzywionych porów środkowych rafy, takich jak u *C. lanceolata* (odpowiednie ustawienie ostrości!).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella lancettula (Krammer) Krammer 2002

Plansza 54

Syn. *Cymbella tumidula* var. *lancettula* Krammer w Krammer i Lange-Bertalot 1985

Kształt okryw mało zmienny, wyraźnie dorsiwentralny. Krawędź dorsalna silnie wypukła, krawędź wentralna słabo wklęsła, ale z wyraźnym rozszerzeniem. Końce wcale lub słabo wyciągnięte, zaostrzone, na samym końcu całkiem zaokrąglone.

Długość 19–43 µm, szerokość 6–8 µm, stosunek długość/szerokość maksymalnie 5,7. Prążki dorsalne 11–14, wentralne do 15 w 10 µm, na końcach do 17 w 10 µm, od środka ku końcom narastająco promieniste. Areole 28–32 w 10 µm. W obrębie węzła środkowego wentralnie usytuowane, występują dwa do czterech (najczęściej dwa) słabo izolowane punkty.

Pole osiowe u małych osobników wąskie, u większych szersze do wąsko linearno-lancetowatego. Pole środkowe wcale lub tylko niewyraźnie wyodrębnione. Rafa usytuowana niemal w środku, szczeliny wąsko równoległe i faliście wykrzywione, ku środkowi przecinają się. Pory środkowe bardzo małe, położone blisko siebie.

Występowanie i ekologia: rozproszony, tylko miejscami reprezentowany przez liczne osobniki w oligotroficznych, bogatych w wapń jeziorach górskich, bardzo rzadki także w wodach płynących. Wskaźnik bardzo dobrej jakości wód.

Podobne taksony: *Cymbella laevis* jest ze względu na brak izolowanych punktów (stigm) po stronie wentralnej od węzła środkowego łatwa do odróżnienia. *Cymbella ticinensis* Krammer znana jest dotychczas tylko z wód górskich Szwajcarii, jest ona jednak masywniej prążkowana. *Cymbella affinis* posiada z reguły wyraźnie dzióbkowato wyciągnięte końce i zarys okrywy, który przybiera nieforemny kształt (patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella neocistula Krammer 2002

Plansza 55

Syn. *Cymbella cistula* (Ehrenberg) Kirchner sensu Krammer i Lange-Bertalot 1986 i większość pozostałych autorów.

Kształt okryw zmienny, a zmienność ta związana jest jedynie z cyklem komórkowym. Okrywy silnie dorsiwentralne z silnie wypukłą krawędzią dorsalną. Krawędź wentralna od niemal prostej do słabo wklęsłej, poza lekko rozszerzonym środkiem. Końce tępo do szeroko zaokrąglonych, pozbawione wyciągnięcia.

Długość 34–110 µm, szerokość 12–19 µm, stosunek długość/szerokość maksymalnie ok. 6. Prążki 7–10 w środku, do 12 w 10 µm na końcach, w środku słabo promieniste, silniej promieniste na końcach. Areole 17–20 w 10 µm. Trzy do pięciu wyraźnie izolowanych punktów występuje po wentralnej stronie węzła środkowego.

Pole osiowe całkiem wąskie, zakrzywione wraz rafą. Pole środkowe małe okrągławe, zajmujące jedną drugą do jednej czwartej szerokości okrywy. Rafa usytuowana nieco w środku z równoległymi szczelinami wewnętrzną i zewnętrzną (przecinają się tylko w pobliżu porów środkowych).

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniony gatunek, dość częsty i lokalnie licznie występujący w mezo- do eutroficznych wodach, z umiarkowaną do podwyższonej zawartością elektrolitów, słabo alkalicznych.

Podobne taksony: *Cymbella subcistula* Krammer jest w Europie środkowej rzadsza, posiada przeciętnie krótsze komórki i wyższą gęstość areol w prążkach (19–24 w 10 µm). *Cymbella cymbiformis* posiada tylko jeden do dwóch izolowanych punktów usytuowanych po stronie wentralnej węzła środkowego a po stronie dorsalnej nie posiada wyodrębnionego pola środkowego. Także *C. dorsenotata* (długość 62–170 µm, szerokość 19–29 µm, wskaźnik długość/szerokość maksymalnie ok. 6, prążki w środku 5,5–8 w 10 µm, do 12 w 10 µm na końcach, po stronie wentralnej węzła środkowego dwa do pięciu całkiem wyraźnie izolowanych punktów – stigm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella neoleptoceros Krammer 2002

Plansza 54

Syn. *Cymbella leptoceros* (Ehrenberg) Kützing 1844 sensu wielu autorów

Kształt okryw w małym stopniu zmienny, dorsiwentralny. Krawędź dorsalna silnie wypukła, krawędź wentralna znacznie słabiej, ale z wyraźnym wypukłym rozszerzeniem. Końce klinowato zaokrąglone, pozbawione wyciągnięcia.

Długość 21–51 µm, szerokość 8–12 µm, stosunek długość/szerokość maksymalnie do 3,5. Prążki 8,5–11 w środku, 12 w 10 µm ku końcom. W środku słabo, na końcach silniej promieniste, widoczne jako bardzo masywnie punktowane, 17–22 w 10 µm. Izolowane punkty (stigmy) nie występują.

Pole osiowe wąskie, rozszerzone stopniowo ku środkowi. Pola środkowego najczęściej brak. Rafa nieco w środku okrywy, falująca, z równolegle przebiegającymi szczelinami i małymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny, częsty, lokalnie występuje licznie w wodach oligo- do eutroficznych, bogatych w wapń. Optimum występowania w jeziorach górskich, wyżynnych i na nizinach. W oligotroficznych jeziorach wokół Bałtyku występuje var. *tenuistriata* Krammer, która poprzez jednakową szerokość prążków i hyalinowych przestrzeni pomiędzy prążkami odróżnia się od var. *leptoceros*, u której prążki są szersze niż przestrzenie pomiędzy prążkami. Dla celu oceny jakości wód nie istnieje w chwili obecnej konieczność różnicowania obu odmian.

Podobne taksony: *Cymbella subleptoceros* Krammer posiada wyższy stosunek długość/szerokość, 22–25 areoli w 10 µm. *Cymbella hustedtii* Krasske var. *hustedtii* posiada gęściej usytuowane areole (26–28 w 10 µm) i węższe komórki (5,7–8 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella proxima Reimer w Patrick i Reimer 1975

Plansza 55

Kształt okryw dość zmienny zarówno w procesie podziału komórki, jak i pomiędzy odmianami i morfotypami, ale zawsze silnie dorsiwentralny. Krawędź dorsalna silnie wypukła, krawędź wentralna wklęsła, poza wyraźnie rozszerzonym środkiem. Końce u większości populacji pozbawione wyciągnięcia, tępo do szeroko zaokrąglonych.

Długość 38–120 µm, szerokość 18–24 µm. Prążki 7–11 w 10 µm, od środka ku końcom stają się silniej promieniste. Areole masywne, 12–18 w 10 µm. Po stronie wentralnej węzła środkowego dwa do pięciu wyraźnie wyodrębnione spośród prążków izolowane punkty (stigmy), które przy odpowiednim ustawieniu ostrości jawią się kreseczkowato przedłużone.

Pole osiowe wąskie lub szerokie. Pole środkowe najczęściej w przybliżeniu okrągłe, zajmując ok. jednej trzeciej szerokości okrywy, u dużych komórek pierwszego podziału nieregularnie rozszerzone. Rafa z równolegle przebiegającymi szczelinami zewnętrzną i wewnętrzną, nitkowata tylko w pobliżu terminalnych końców i dużych porów środkowych.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej rozproszona do umiarkowanie częstej, rzadko występuje licznie, ale zawsze wyraźnie widoczna ze względu na kształt, rozmiary i ornamentację. Rozprzestrzeniona w wodach oligo- do eutroficznych, ale oligosaprobowych, ze średnią zawartością elektrolitów, z optimum występowania w jeziorach górskich, wyżynnych i nizinnych.

Podobne taksony: *Cymbella neocistula* (patrz opis), *C. dorsenotata.*

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella tumida (Brébisson) Van Heurck 1880

Plansza 56

Kształt okryw w trakcie cyklu podziału komórki i pomiędzy różnymi populacjami nie wykazuje istotnej zmienności, silnie dorsiwentralny. Krawędź dorsalna silnie wypukła, często falista. Krawędź wentralna od słabo wypukłej do słabo wklęsłej, ponadto w środku lekko wybrzuszona. Końce wyraźne, rzadziej lekko wyciągnięte i szeroko zaokrąglone.

Długość 35–95 µm, szerokość 16–22 µm, stosunek długość/szerokość maksymalna do 4,0. Prążki w części środkowej wyraźnie promieniste, na końcach mniej wyraźnie do równoległych, 8–11 lub 12–13 w 10 µm. Areole 14–19 w 10 µm. W węźle centralnym po stronie wentralnej jeden duży izolowany punkt (stigma).

Pole osiowe względnie wąskie. Pole środkowe dość duże, wyodrębnione, okrągławe do rombowatego, obejmujące połowę do jednej trzeciej szerokości okrywy. Rafa w przybliżeniu położona w środku, wewnętrzna i zewnętrzna szczelina wąsko równoległe, końce centralne gwałtownie zakrzywione ku dużym porom środkowym, końce terminalne sierpowatego kształtu wygięte ku stronie dorsalnej.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej dość częsta, najczęściej w populacjach o niewielkiej liczbie osobników, w wodach mezo- do eutroficznych, stojących i płynących ze średnią zawartością elektrolitów. Optimum występowania w rzekach, przepływach i jeziorach na nizinach.

Podobne taksony: w Europie środkowej brak podobnych taksonów. Gatunek ten z uwagi na szczególną kombinację cech jest niemal niemożliwy do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbella vulgata Krammer 2002 **var. vulgata**

Plansza 54

Syn. *Cymbella affinis* sensu Lange-Bertalot i Metzeltin 1996, Plansza 91: 6–9; *Cymbella* spec. „No. 6 Mittersee" sensu Lange-Bertalot i Metzeltin 1996, Plansza 91: 10–12

Kształt okryw w obrębie cyklu podziału komórki od największych do najmniejszych stadiów silnie zmienny, dorsiwentralny, semi-lancetowaty. Krawędź wentralna prosta, lekko wypukła lub słabo wklęsła, w środku większych osobników z rozszerzeniem. Krawędź dorsalna silnie wypukła. Końce szerzej do bardziej wąsko zaokrąglonych, pozbawione wyciągnięcia.

Długość 20–58 µm, szerokość 7,8–12,7 µm, stosunek długość/szerokość maksymalnie 5,2. Prążki w środku wentralnie i dorsalnie 8–12 w 10 µm, na końcach do 14 w 10 µm i narastająco promieniste. Areole 20–24 w 10 µm, łatwo widoczne. Po wentralnej stronie pola środkowego występuje pojedyncza stigma.

Pole osiowe wąskie, u większych osobników rozszerzone ku środkowi. Pole środkowe małe, zmiennie usytuowane lub niewykształcone. Rafa wcale lub lekko przesunięta ku stronie wentralnej, z wyraźnie równoległymi szczelinami, zewnętrzna i wewnętrzna szczelina przecinają się ku środkowi.

Występowanie i ekologia: gatunek rozprzestrzeniony w wodach oligotroficznych z niskimi do średnich zawartościami elektrolitów, epifityczny i epilityczny, miejscami licznie występujący. Rozprzestrzenienie znane niedokładnie, co wynika z faktu, że wcześniej nie miał statusu samodzielnego gatunku i zaliczany był do grupy form wokół *C. affinis* sensu Krammer i Lange-Bertalot (1986).

Podobne taksony: odmiana *plitvicensis* Krammer jest przeciętnie mniejsza, o szerokości okrywy maksymalnie do 10 µm i słabiej widoczną odwrotnie-boczną rafę. Dotychczas była ona obserwowana tylko w wodach bogatych w wapń w Chorwacji. Odmiana var. *subrostrata* z Niemiec i Austrii została wprawdzie nazwana przez Krammera (2002), ale nie została formalnie opisana jako nowa odmiana (var. nov.).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbopleura (Krammer) Krammer 1999

Gatunki należące do rodzaju *Cymbopleura* spełniają zasadniczo zestaw cech morfologicznych reprezentowanych przez *C. subaequalis* (Grunow) Krammer 2003, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Obie okrywy jednego pancerzyka posiadają rafę usytuowaną centralnie i cechują się słabą symetrią dorsiwentralną lub jej brakiem. Pory środkowe rafy ugięte są ku stronie wentralnej, zaś końce terminalne rafy są zakrzywione ku stronie dorsalnej, stigm brak. Terminalne pole porowe nie występuje, z tego względu komórki nie tworzą galaretowatych stylików czy form kolonijnych. W preparatach pancerzyki nierzadko usytuowane są w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Krammer, K. (2003); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbopleura amphicephala (Nägeli) Krammer 2003

Plansza 58

Syn. *Cymbella amphicephala* Nägeli ex Kützing 1849 var. *amphicephala*

Kształt okryw charakteryzuje się nieznaczną zmiennością, tylko słabo dorsiwentralne, szeroko eliptyczne. Krawędź dorsalna i wentralna niemal jednakowo wypukłe. Końce gwałtownie główkowato wyciągnięte, u najmniejszych osobników słabo wyodrębnione.

Długość 22–34 µm, szerokość 7,2–8,7 µm, stosunek długość/szerokość maksymalnie 4,4. Prążki w środku 12–15, na końcach do 18 w 10 µm, na całej powierzchni okrywy promieniste. Areole 32–36 w 10 µm, niemal niewidoczne.

Pole osiowe wąskie, nieco w środku okrywy. Pole środkowe słabo wyodrębnione, małe lub nawet nieobecne. Rafa nitkowata aż po małe, całkiem blisko usytuowane pory środkowe.

Występowanie i ekologia: rozproszony, lokalnie umiarkowanie liczny w wodach oligo- do mezotroficznych, z niską do średniej zawartością elektrolitów. Dokładniejsze dane na temat rozprzestrzenienia w wodach różnego typu są dotychczas niedostępne, ponieważ gatunek ten nie był odróżniany od *C. frequens*.

Podobne taksony: od *Cymbopleura naviculiformis* łatwa do odróżnienia dzięki temu, że ma słabo wyodrębnione lub jest pozbawiona pola środkowego. Rozpowszechniona szeroko na nizinach *C. frequens* ma węższe, raczej dzióbkowate niż główkowate końce, jest zasadniczo niełatwa do odróżnienia i była w przeszłości traktowana jako odmiana. *Cymbopleura similis* (Krasske) Krammer jest znacznie mniejsza (szerokość tylko 5–6 µm), natomiast *C. similiformis* Krammer ma zawsze linearny kształt.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbopleura austriaca (Grunow) Krammer 2003

Plansza 59

Syn. *Cymbella austriaca* Grunow w A. Schmidt i in. 1875 var. *austriaca*

Kształt okryw zmienny w niewielkim stopniu, lancetowaty, bardziej lub mniej wyraźnie dorsiwentralny. Krawędź dorsalna ogólnie nieco silniej wypukła niż krawędź wentralna. Końce tępo zaokrąglone.

Długość 45–90 µm, szerokość 13,5–19 (23) µm, wskaźnik długość/szerokość maksymalnie 4,4. Prążki 9–14 w 10 µm, w środku słabiej promieniste niż na końcach. Areole 21–25 w 10 µm.

Pole osiowe umiarkowanie szerokie, w kierunku środka lancetowato rozszerzone (w najszerszych komórkach często jednak zwężone). Pole środkowe najczęściej nie wykształcone. Rafa z wybitnie silnie pofalowaną zewnętrzną szczeliną, która przecina się ze szczeliną wewnętrzną ku środkowi i ku końcowi.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla gór wapiennych, przeważnie na zraszanych murawach i skałach, rzadziej w strefie litoralnej oligotroficznych jezior i wód płynących. Wskaźnik bardzo dobrej jakości wód.

Podobne taksony: *Cymbopleura subaustriaca* Krammer z mniejszymi komórkami, węższym polem osiowym i gęściej rozmieszczonymi areolami w prążkach (29–32 w 10 µm). Cymbopleura korana Krammer z wyższym wskaźnikiem długość/szerokość. *Cymbopleura rhomboidea* Krammer (Plansza: 85: 4–8), która dotychczas często była identyfikowana jako *C. erdoebenyiana* Pantocsek, posiada gęściej usytuowane areole (27–36 w 10 µm) i przeciętnie mniejsze, szeroko rombowato-lancetowate komórki. Wymienione taksony są wprawdzie zasadniczo do odróżnienia, ale nie jest to łatwe i z ekologicznego punktu widzenia nie jest to konieczne (por. Krammer 2003).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbopleura cuspidata (Kützing) Krammer 2003

Plansza 58

Syn. *Cymbella cuspidata* Kützing 1844

Okrywy wcale lub tylko słabo dorsiwentralne, szeroko eliptyczne do szeroko eliptyczno-lancetowatych. Krawędź dorsalna i krawędź wentralna niemal w takim samym stopniu wypukłe. Końce gwałtownie wąsko spiczaste, dzióbkowato wyciągnięte.

Długość 28–61 µm, szerokość 14–17 µm, stosunek długość/szerokość maksymalnie 3,2. Prążki w środku 8–12, na końcach 12–15 w 10 µm, w środku słabiej, ku końcom silniej promieniste. Areole 20–23 w 10 µm, wyraźnie widoczne.

Pole osiowe, niemal w środku okrywy. Pole środkowe zajmuje niemal jedna trzecią szerokości okrywy, o formie zmiennej od w przybliżeniu okrągławego do rombowatego. Rafa z wąsko równoległymi szczelinami, małe pory środkowe są lekko zakrzywione ku stronie wentralnej.

Występowanie i ekologia: rozproszona w wodach oligo- do eutroficznych, oligosaprobowych, ze średnią zawartością elektrolitów, często w populacjach o bardzo małej liczebności. Podczas gdy *C. anglica* (Lagerstedt) Krammer i *C. apiculata* Krammer były identyfikowane w przeszłości jako jeden i ten sam gatunek, precyzyjne dane są obecnie niemożliwe do zaprezentowania. Najczęściej obserwacje dotyczą osadów z okresu zlodowaceń.

Podobne taksony: *Cymbopleura anglica* była w przeszłości oznaczana jako *C. cuspidata* (Plansza 14: 2, 3 w Krammer i Lange-Bertalot 1986 „Süßwasserflora" i Plansza 105: 10, 11 w Lange-Bertalot i Metzeltin 1996) i odróżnia się dzięki raczej główkowato niż spiczasto dzióbkowato wyciągniętym końcom. *Cymbopleura apiculata* (Plansza 146: 1 w Krammer i Lange-Bertalot 1986) jest zawsze wyraźnie większa. Dalsze mniej lub bardziej podobne taksony są zaprezentowane wraz z ich cechami tabelarycznie w Krammer (2003, strony 7, 8). *Cymbopleura subcuspidata* (Krammer) Krammer jest znacząco większa i znana jest z Europy północnej, w Europie środkowej (jeszcze) nieznana.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbopleura hercynica (A. Schmidt) Krammer 2003

Plansza 58

Syn. *Cymbella hercynica* A. Schmidt 1875; *Cymbella amphicephala* var. *hercynica* (A. Schmidt) Cleve 1894 pro parte;

Okrywy słabo dorsiwentralne, szeroko subeliptyczne do eliptycznie-lancetowatych, krawędź dorsalna silniej, wentralna słabiej łukowata, końce wyciągnięte, główkowate do niemal ostro zaokrąglonych.

Długość 16–40 µm, szerokość 7–10 µm, maksymalny stosunek długość/szerokość 4,4. Rafa niemal nitkowata lub nieznacznie bocznie odwrócona w pobliżu końców proksymalnych, łukowata, zwężająca się ku biegunom, końce środkowe rafy nieco ugięte ku stronie wentralnej, końce terminalne w kształcie przecinka, zagięte ku stronie dorsalnej. Pole osiowe bardzo wąskie, niemal w środku okrywy. Pole środkowe wyraźnie wykształcone, zajmuje 1/3 do 1/2 szerokości okrywy, okrągławe, czasami asymetryczne i wtedy lepiej wykształcone po stronie dorsalnej. Prążki promieniste na powierzchni całej okrywy, niewy-

raźnie punktowato-linijne, punkty w mikroskopie świetlnym niewidoczne. Prążki dorsalne (w środku), 12–15, do 20 w 10 µm na końcach.

Występowanie i ekologia: rzadko obserwowana liczebnie. Preferuje siedliska z wysoką zawartością elektrolitów, np. solniska.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbopleura hybrida (Grunow) Krammer 2003

Plansza 58

Syn. *Cymbella hybrida* Grunow ex Cleve 1894

Kształt okryw zmienny w nieznacznym stopniu, wcale lub słabo dorsiwentralne, linearne. Krawędź dorsalna tak jak i wentralna prosta do bardzo słabo wypukłej. Końce gwałtownie stają się dzióbkowato do główkowato wyciągniętych.

Długość 30–62 µm, szerokość 9–11 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 4,4. Prążki 9–13 w 10 µm, na końcach do 16 w 10 µm, na całej powierzchni okrywy słabo promieniste. Areole 29–31 w 10 µm, z trudem widoczne.

Pole osiowe umiarkowanie wąskie. Pole środkowe całkiem duże, zajmuje jedną trzecią do połowy szerokości okrywy, symetryczne do asymetrycznego, okrągławe do rombowatego. Rafa niemal nitkowata, nieco szerzej wyglądająca, pory środkowe lekko zagięte ku stronie wentralnej.

Występowanie i ekologia: rozproszona w wodach oligotroficznych, z niską do średniej zawartością elektrolitów, ale ze względu na charakterystyczny kształt bardzo dobry gatunek wskaźnikowy dla siedlisk wolnych od zaburzeń antropogenicznych. Odmiana var. *hybrida* z dzióbkowatymi końcami występuje z jeziorach regionu bałtyckiego, odmiana var. *capitata* (Fontell) Krammer raczej występuje w górach. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: *Cymbopleura elliptica* Krammer występuje w oligo- do mezotroficznym jeziorze w Brandenburgii i możliwe, że w dalszych jeziorach tego regionu. Posiada ona mniejsze, silniej wypukłe i silniej wklęsłe brzegi (patrz Krammer 2003).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbopleura inaequalis (Ehrenberg) Krammer 2003

Plansza 59

Syn. *Cymbella ehrenbergii* Kützing 1844

Kształt okryw zmienny w nieznacznym stopniu, słabo dorsiwentralny, szeroko rombowato-lancetowaty. Krawędź dorsalna silniej wypukła niż wentralna. Ku końcom stopniowo zwężona, następnie krótko wyciągnięta i tępo zaokrąglona.

Długość 90–190 µm, szerokość 32–44 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 3,7. Prążki w środku 5–7, na końcach 9–11 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste. Areole masywne, 24–32 w 10 µm.

Pole osiowe dość szerokie. Pole środkowe eliptycznie rozszerzone, zajmuje ok. jednej czwartej szerokości okrywy. Szczeliny rafy wąsko równoległe, pory środkowe duże, okrągławe, proste, wygięcia ku stronie wentralnej brak.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla wód oligo- do lekko eutroficznych, siedliska często bogate w wapń z umiarkowaną zawartością elektrolitów. W wodach stojących, a także płynących od równin po stanowiska górskie, z optimum rozprzestrzenienia na nizinach pn., często występuje jako niezbyt liczne populacje.

Podobne taksony: *Cymbopleura inaequaliformis* Krammer ma zawsze poniżej 30 µm szerokości, a ponadto 24–30 areole w 10 µm (= *Cymbella* nov. spec. Nr. 13 cf. *C. budyana* Pantocsek w Lange-Bertalot i Metzeltin 1996 z regionu Fernpass w Austrii). *Cymbopleura lata* (Grunow) Krammer posiada

liczne odmiany, które odróżniają się od *C. inaequalis* dzięki mniejszym komórkom, odmiennym kształtom z krótkimi, dość gwałtownie wyciągniętymi końcami i gęściej usytuowanymi areolami w obrębie prążków. Może ona rzadziej występować w siedliskach porównywalnych z *C. inaequalis*. *Cymbopleura perstechlinensis* Krammer i Metzeltin znana jest tylko z jeziora Stechlinsee w Brandenburgii i występuje tu nierzadko. Krammer (2003, strony 17, 18) porównał w tabeli jeszcze dalsze taksony z tej grupy pod względem ich cech. Są to min.: *C. subheteropleura* Krammer, znana także z Frankonii; *C. tynnii* (Krammer) Krammer jest gatunkiem występującym w siedliskach ubogich w elektrolity w Europie północnej, zaś w Europie środkowej jest spotykana bardzo rzadko.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbopleura incerta (Grunow) Krammer 2003

Plansza 58

Syn. *Cymbella incerta* Grunow 1878

Kształt okryw całkiem zmienny w związku z włączeniem odmiany var. *grunowii* Krammer, słabiej do wyraźniej dorsiwentralnego, linearno-subeliptyczny. Krawędź dorsalna nieco silniej wypukła niż wentralna. Okrywy ku końcom stopniowo zwężające się, następnie klinowato lub tępo zaokrąglone.

Długość 28–75 µm, szerokość 6,5–11 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 5,3. Prążki w środku 12–16, na końcach do 18 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy lekko promieniste. Areole 24–32 w 10 µm.

Pole osiowe mniej lub bardziej wąskie, nieco szersze w środku okrywy. Pola środkowego brak lub o zmiennym kształcie. Ramiona rafy wąsko równoległe lub nitkowate, lekko falujące z małymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozproszone, lokalnie występują jako duża liczba osobników, w przeważającej mierze w górach, w wodach oligotroficznych, ubogich w wapń ze średnią zawartością elektrolitów. Bardzo rzadko obserwowany także w ubogich w substancje biogenne jeziorach na nizinach. Wskaźnik bardzo dobrej jakości wód.

Podobne taksony: *Cymbopleura incertiformis* Krammer, występująca jako sześć odmian, ma spiczasto kończące się okrywy. *Cymbopleura metzeltinii* Krammer posiada linearno-rombowaty kształt i występuje rzadko. Na temat dalszych podobnych taksonów patrz Krammer (2003).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbopleura lata (Grunow) Krammer 2003

Plansza 58

Syn. *Cymbella lata* Grunow w Cleve 1894

Okrywy słabo dorsiwentralne, po stronie dorsalnej silniej, po stronie wentralnej słabiej wypukłe do prostych, szeroko-eliptyczne do szeroko-lancetowatych, końce tępo wyciągnięte, często płasko ścięte. Długość 40–70 µm, szerokość 16–22 µm. Rafa usytuowana niemal w środku okrywy lub lekko przesunięta ku stronie wentralnej, lekko boczna, końce dystalne w kształcie znaku zapytania zagięte ku stronie dorsalnej, pory środkowe wyraźne, niemal proste. Pole osiowe wąskie, linearne, pola środkowego brak lub małe, okrągławe lub rombowate, często zaznaczone tylko po stronie dorsalnej lub wentralnej. Prążki w środku i na końcach promieniste, przy odpowiednim ustawieniu ostrości drobno punktowane. Prążki po stronie dorsalnej w środku 8–12, na końcach 16–17 w 10 µm, punkty 26–28 (30) w 10 µm.

Występowanie i ekologia: gatunek rozprzestrzeniony na półkuli północnej, współcześnie w Europie ogólnie rzadki, np. w niektórych jeziorach alpejskich i w Zatoce Botnickiej. Wydaje się preferować wody ze średnią do podwyższonej zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: podobna do *Cymbopleura inaequalis*, jest jednakże mniejsza i ma drobniej punktowane prążki.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbopleura naviculiformis (Auerswald) Krammer 2003

Plansza 58

Syn. *Cymbella naviculiformis* Auerswald w Heiberg 1863

Kształty okryw zmienne w niewielkim stopniu, umiarkowanie dorsiwentralne, eliptyczno-lancetowate. Krawędź dorsalna wypukła, krawędź wentralna słabiej wypukła do prostej. Końce zawsze wąsko główkowato wyodrębnione.

Długość 26–50 µm, szerokość 9–13 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 3,8. Prążki w środku 12–14, na końcach do 18 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste. Areole 27–33 w 10 µm.

Pole osiowe wąskie lub rozszerzone ku środkowi. Pole środkowe wyraźnie wyodrębnione, zajmujące połowę do jednej trzeciej szerokości okrywy, o zmiennym kształcie. Ramiona rafy w obrębie końców środkowych i w pobliżu biegunów nitkowate, pomiędzy nimi widoczne jako wąsko równoległe, końce centralne wygięte są ku stronie wentralnej ku małym porom środkowym.

Występowanie i ekologia: ogólnie częsty i liczny, jednakże ograniczony do wód oligo- do słabo eutroficznych, preferujący regiony krzemianowe. Pojedyncze osobniki mogą łatwo być naniesione w odcinki rzek, które są zaburzone antropogenicznie.

Podobne taksony: *Cymbopleura sublanceolata* Krammer ma lancetowate kształty i stopniowo zwęża się ku dzióbkowatym końcom. *Cymbopleura hercynica* (A. Schmidt) Krammer występuje w solniskach i innych bogatych w elektrolity siedliskach. Gatunek ten zamiast główkowatych, ma dzióbkowate końce i wyższą gęstość areol (32–36 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Cymbopleura subaequalis (Grunow) Krammer 2003

Plansza 58

Syn. *Cymbella subaequalis* Grunow w Van Heurck 1880

Kształt okryw – pomimo istnienia obok odmiany nominalnej dodatkowo trzech odmian – tylko umiarkowanie zmienny, słabo dorsiwentralny, linearny, w przybliżeniu eliptyczny. Krawędzie dorsalna i wentralna niemal jednakowo słabo do umiarkowanie wypukłe. Końce tępo do szeroko zaokrąglonych lub ścięte.

Długość 20–54 µm, szerokość 7–9,4 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 5,4. Prążki 10–14 w 10 µm, na końcach nieco gęściej, na powierzchni całej okrywy promieniste, pojedyncze prążki dorsalne w środku są znacząco krótsze lub nie występują. Areole 32–38 w 10 µm, widoczne tylko przy zastosowaniu ukośnego oświetlenia.

Pole osiowe wąskie, w przybliżeniu usytuowane w środku okrywy. Pole środkowe bardzo zmiennie ukształtowane, zajmuje około jednej czwartej do jednej trzeciej szerokości okrywy. Ramiona rafy wąskie, równoległe, zewnętrzna szczelina pofalowana. Pory środkowe małe, pozbawione wygięcia.

Występowanie i ekologia: odmiana nominalna, lokalnie występuje bardzo licznie w wodach oligo- do eutroficznych, z niską do średniej zawartością elektrolitów. Odmiany var. *alpestris* Krammer i var. *truncata* Krammer występują w Alpach i na przedgórzu alpejskim. Gatunek wskaźnikowy dla bardzo dobrej jakości wód.

Podobne taksony: *Cymbopleura florentina* (Grunow) Krammer var. *florentina* była w wyróżniana w przeszłości (np. Lange-Bertalot i Metzeltin 1996, Plansza 94: 24, 25) jako Morfotyp IV *C. subaequalis*, natomiast odmiana var. *brevis* (Plansza 94: 14–16, 22, 23 tamże) jako Morfotyp II i III. Obie odmiany

C. florentina występują w wodach jezior oligotroficznych w Alpach. Odróżniają się od *C. subaequalis* dzięki mniej więcej rombowatym kształtom. To samo ważne jest także dla *C. florentiniformis* Krammer (= *C. subaequalis* Morfotyp II sensu Lange-Bertalot i Metzeltin 1996, Plansza 94: 17–19). *Cymbopleura platycephala* (A. Mayer) Krammer różni się dzięki szeroko główkowatym końcom i jest rzadka w wodach oligotroficznych, bogatych w wapń. Dalsze podobne gatunki, patrz Krammer (2003, tabela strony 98, 99).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Delicata Krammer 2003

Gatunki należące do rodzaju *Dalicata* spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne *Delicata delicatula* (Kützing) Krammer 2003, która jest *typus generis* dla tego rodzaju.

Obie okrywy należące do tego samego pancerzyka posiadają przesuniętą ku stronie wentralnej rafę, usytuowaną centralnie i są zawsze wyraźnie dorsiwentralne. Okrywy są wąsko lancetowate z porównywalnie wysokimi wartościami indeksu długość/szerokość. Rafa o silnie falistym przebiegu, pory środkowe są skierowane ku stronie wentralnej, terminalne końce rafy zakrzywione są ku stronie dorsalnej. Gęsto usytuowane prążki (16–20 w 10 μm) są drobno punktowane i w mikroskopie świetlnym niewidoczne (przynajmniej w przypadku gatunków występujących w Europie środkowej). Zasiedlają wody bogate w węglan wapnia i oligotroficzne. Pancerzyki leżą w preparatach często w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Krammer, K. (2002); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Delicata delicatula (Kützing) Krammer 2003

Plansza 61

Syn. *Cymbella delicatula* Kützing 1849

Kształt okryw umiarkowanie zmienny, aczkolwiek wyróżnia się odmiany var. *angusta* i *alpestris*. Dorsiwentralne, wąsko rombowato-lancetowate. Krawędź dorsalna silniej wypukla niż krawędź wentralna, z nieco rozszerzonym środkiem. Końce mniej więcej wyciągnięte i spiczasto zakończone.

Długość 18–48 μm, Szerokość 4,4–6,7 μm, indeks długość/szerokość maksymalnie 7. Prążki w środku 15–20, ku końcom do 24 w 10 μm, na powierzchni całej okrywy lekko promieniste. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole osiowe wąskie, z zakrzywioną rafą, lekko przesuniętą ku stronie wentralnej. Kształt i rozmiar pola środkowego bardzo zmienny, najczęściej niewyraźnie wyodrębnione. Rafa z pofalowaną szczeliną zewnętrzną, która ku środkowi przecina się „odwrotnie-bocznie" z wewnetrzną szczeliną.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla wód górskich jezior, ściśle oligotroficznych, bogatych w wapń. Miejscami dominujący w zespołach okrzemkowych, z wyraźnie niższą liczebnością w wodach płynących. Wskaźnik bardzo dobrej jakości wód.

Podobne taksony: w podobnych siedliskach wystepują pewne morfologicznie trudne do odróżnienia gatunki, szczególnie są to *D. minuta* Krammer, *D. apiculata* Krammer, *D. capitata* Krammer (por. Krammer 2003), które jednak, z ekologicznego punktu widzenia, muszą być ropatrywane odrębnie.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Denticula Kützing 1844

Gatunki należące do rodzaju *Denticula* spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne *Denticula elegans* Kützing 1844, *typus generis* tego rodzaju.

Pancerzyki w widoku od strony okrywy przyjmują kształt linearny do lancetowatego, natomiast w widoku od strony pasa obwodowego prostokątny. Kanał rafowy przebiega pomiędzy końcami okrywy bocznie od linii środkowej (lub wzdłuż krawędzi okrywy) i usytuowany jest na obu okrywach jednego pancerzyka diagonalnie (symetria nitzschioidalna). Kanał rafowy wzmocniony jest przez krzemionkowe mostki (fibule = punkty grzebienia), które usytuowane są wzdłuż osi transapikalnej. Pomiędzy tymi transapikalnie usytuowanymi mostkami znajdują się liczne rzędy areol (punktów). Pancerzyki ułożone są często w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1988); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Denticula tenuis Kützing 1844

Plansza 77

Pancerzyki wąsko do szeroko linearno-lancetowatych, często w preparatach leżą w widoku od strony pasa obwodowego i są wtedy linearno-prostokątne. Brzegi niemal zawsze wypukłe, często w środku nieco brzuchowato rozszerzone. Końce tępo do spiczasto zaokrąglone, często nieco także wyodrębnione.

Długość 6–42 (nawet do 60?) µm, szerokość 3–7 µm. Prążki 25–30 w 10 µm, wyraźnie widoczne.

Kanał rafowy zawsze dobrze widoczny, usytuowany nieco bocznie w stosunku do środka okrywy. Punkty grzebienia (fibule) względnie masywne, w widoku od strony pasa obwodowego na końcach są wyraźnie wykształcone główkowate septa.

Występowanie i ekologia: w całej Europie środkowej rozprzestrzeniona z optimum występowania w wodach górskich i na przedgórzu, przede wszystkim w strefie litoralnej, bardzo stała i miejscami dominująca. Na obszarach wyżynnych występuje rozproszona, na nizinach dość rzadka (tam jest oligo-mezotrafentem reprezentowanym przede wszystkim w jeziorach ubogich w substancje odżywcze).

Podobne taksony: *Denticula subtilis* różni się od *D. tenuis* węższymi okrywami, delikatnym prążkom i usytuowaniu rafy na krawędzi okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diadesmis Kützing 1844

Gatunki należące do rodzaju *Diadesmis* jedynie w ograniczonym stopniu spełniają kryteria wyznaczone przez *Diadesmis confervacea* Kützing 1844, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki żyją pojedynczo lub w łańcuszkach o zmiennym kształcie. Podrodzaj *Diadesmis* posiada wyraźnie punktowane prążki i duże, rombowato-lancetowate pole środkowe. Rafa kończy się na biegunach i pozbawiona jest zakrzywionych terminalnych końców. Gatunki należące do podrodzaju *Paradiadesmis* charakteryzują się kreskowatymi, niemal równoległymi i często, gęsto ustawionymi prążkami pomiędzy szeroką hyalinową strefą krawędzi a rafosternum. Komórki często leżą w widoku od strony pasa obwodowego, często są one zachowane w spreparowanym materiale jako krótkie łańcuszki. Prezentowane tu gatunki żyją w siedliskach aeralnych.

Literatura: Moser, G., Lange-Bertalot, H. i Metzeltin, D. (1998); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2004); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diadesmis brekkaensis (J.B. Petersen) D.G. Mann w Round i in. 1990

Plansza 37

Syn. *Navicula brekkaensis* J.B. Petersen 1928

Pancerzyki często tworzą taśmowate agregaty, na końcach mogą być widoczne hakowate kolce. Okrywy wąsko-linearne z szeroko zaokrąglonymi, słabo główkowatymi końcami lub czasem faliste ze względu na wybrzuszenia poniżej biegunów.

Długość 10–55 µm, szerokość 2,5–5 µm. Rafa nitkowata z nieco oddalonymi porami środkowymi i w zależności od długości okrywy silnie proksymalnie przesuniętymi węzłami końcowymi. Pole osiowe najczęściej wąskie, linearne, pole środkowe eliptyczne do prostokątnego, wyraźnie wyodrębnione, lub czasem pole osiowe dzięki skróceniu prążków jest rozszerzone. Prążki na całej okrywie w przybliżeniu równoległe, często mniej lub bardziej skrócone, 24–36 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej występuje dość rzadko, ale zwykle w dużych populacjach, w wodach stojących, jak i w źródłach i w siedliskach o zmiennej wilgotności np. na wilgotnych skałach, mchach, glebie.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diadesmis contenta (Grunow w Van Heurck) D.G. Mann 1990

Plansza 37

Syn. *Navicula contenta* Grunow w Van Heurck 1885

Pancerzyki usytuowane często w widoku od strony pasa obwodowego, tworząc taśmowate agregaty. Okrywy eliptyczne do linearych z szeroko zaokrąglonymi końcami i najczęściej lekko wklęsłymi krawędziami.

Długość 4–10 µm, szerokość 2–3 µm. Prążki do 40 w 10 µm.

Pole środkowe prostokątne, przypominające fascię, która może sięgać do krawędzi okrywy. Rafa nitkowata, prosta z nieco oddalonymi od siebie porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: gatunek aerofilny występujący bardzo licznie w strefie kontaktu powietrze/woda, np. zraszane skały, bagna, mchy, źródła. Występujący często także w biotopach z silnie zredukowaną intensywnością światła, tu często występuje wraz z *D. gallica* W. Smith. Najczęstszy gatunek z rodzaju *Diadesmis* i dotąd nierzadko stwierdzany we wszystkich typach wód.

Podobne taksony: grupa taksonów wokół *D. contenta* obejmuje szereg gatunków, które ze względu na niewielkie rozmiary i delikatną strukturę okryw także dla doświadczonych obserwatorów są trudne do odróżnienia (np *D. brekkaensis* (Petersen) D.G. Mann, *D. paracontenta* Lange-Bertalot i Werum,

D. lacunosa Moser i in.). *Diadesmis simplex* Reichardt w mikroskopie świetlnym jest nie do odróżnienia od *D. contenta*. Wszystkie te gatunki są typowe dla siedlisk o zmiennej wilgotności, występują jednak wyraźnie rzadziej w porównaniu do *D. contenta*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diadesmis perpusilla (Grunow) D.G. Mann 1990

Plansza 37

Syn. *Navicula gallica* var. *perpusilla* (Grunow) Lange-Bertalot 1985

Pancerzyki z kolcami lub bez kolców łączących, usytuowanych na krawędzi okrywy, kolce widoczne są jako punkty. Pancerzyki często tworzą taśmowate, leżące w widoku od strony pasa obwodowego agregaty. Okrywy szeroko eliptyczne do krótko eliptyczno-lancetowatych, z rozszerzeniem w środku. Końce szeroko lub tępo zaokrąglone.

Długość 6–14 µm, szerokość 4–5 µm. Prążki 24 do ok. 30 w 10 µm, na całej powierzchni okrywy promieniste.

Pole środkowe o zmiennym kształcie i wielkości, duże do umiarkowanie dużego, wyraźnie wyodrębnione od pola osiowego, a następnie wydłużone ku końcom. Rafa zawsze wykształcona (w przeciwieństwie do *D. gallica* W. Smith), nitkowata z mniej lub bardziej oddalonymi od siebie porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: w aerofitycznych biotopach – tak jak np. okresowo wilgotne pokrywy mszyste, skały, gleba – często występuje stowarzyszony z *D. contenta*. Charakterystyczny także dla siedlisk z silnie zredukowaną intensywnością światła, np. jaskiń. Ogólnie szeroko rozprzestrzeniony, obserwowany rzadziej niż *D. contenta*. Optimum występowania w krzemianowych strumieniach i jeziorach na obszarach górskich.

Podobne taksony: wyraźniej rzadszy *D. gallica* W. Smith ma wąsko eliptyczny do wąsko linearnego kształt bez środkowego wybrzuszenia. *Diadesmis laevissima* (Cleve) D.G. Mann odróżnia się dzięki wąsko lancetowatemu kształtowi okryw i często wyciągniętym końcom.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diatoma Bory 1824

Gatunki należące do rodzaju *Diatoma* spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Diatoma vulgaris* Bory 1824, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Pozbawione rafy pancerzyki w widoku od strony okrywy mają kształt eliptyczny do linearnego z równomiernie szerokimi końcami, górnym (apikalnym) i dolnym (bazalnym). W widoku od strony pasa obwodowego jest kwadratowy lub wydłużony prostokątny, nigdy klinowaty w przeciwieństwie do rodzaju *Meridion*. Na powierzchni okrywy znajdują się delikatne prążki i bardziej masywne żebra. Przyżyciowo tworzą zamknięte lub zygzakowate łańcuszki. W preparatach pancerzyki bardzo często leżą w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1991a); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Williams, D.M. (1985); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diatoma anceps (Ehrenberg) Kirchner 1878

Plansza 5

W widoku od strony pasa obwodowego prostokątnie-tabliczkowate z nieco zaokrąglonymi kątami. Pancerzyki w pełni wykształcone składają się z czterech wstawek. Żywe komórki tworzą z reguły zamknięte łańcuszki. W widoku od strony okrywy izopolarne, linearne do linearno-eliptycznych z prostymi, lekko wklęsłymi lub słabo wypukłymi brzegami i wyraźnie wyodrębnionymi, wyciągniętymi lub główkowatymi końcami.

Długość 12–85 µm, szerokość 4–7 µm. Poprzeczne żebra masywne, 3–6 w 10 µm, w środku często nieco względem siebie przesunięte i po obu stronach często zróżnicowane pod względem grubości. Prążki 18–20 w 10 µm, widoczne także w mikroskopie świetlnym. Pole osiowe bardzo wąskie, ale przy odpowiednim ustawieniu ostrości wyraźnie widoczne. Na jednym końcu okrywy znajduje się bocznie usytuowany wyrostek labialny.

Występowanie i ekologia: występowanie wąsko ograniczone do górskich strumieni bogatych w krzemiany, pojedynczo także w małych rzekach i w wodach stojących rejonów górskich, często w bardzo małych populacjach. Zasiedlane wody są ubogie w elektrolity, cirkumneutralne do lekko kwaśnych i oligotroficzne. Gatunek wskaźnikowy bardzo dobrej jakości wód.

Podobne taksony: gatunek wykazuje podobieństwo do *Meridion circulare* var. *constrictum*, różni się jednak ze względu na swój zawsze izopolarny kształt okryw i prostokątny (nie klinowaty) widok od strony pasa obwodowego.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diatoma ehrenbergii Kützing 1844

Plansza 4

W widoku od strony pasa obwodowego linearno-prostokątne. Stosunek długość/szerokość wyższy niż u *D. vulgaris*. Żywe komórki z reguły tworzą zygzakowate kolonie. Widok od strony okrywy izopolarny z prostymi do lekko wypukłych krawędzi. Końce szeroko zaokrąglone i wyraźnie główkowato wyodrębnione.

Długość 30–120 µm, szerokość 6–9 µm. Żebra poprzeczne 6–12 w 10 µm, względnie cienkie. Prążki powyżej 40 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne. Pole osiowe bardzo wąskie, przy odpowiednim ustawieniu ostrości jednakże zawsze wyraźnie widoczne. Na jednym z końców okrywy znajduje się bocznie usytuowany wyrostek labialny.

Występowanie i ekologia: w odróżnieniu do *D. vulgaris* posiada optimum występowania w bogatych w wapń, stojących i płynących wodach górskich, gdzie może tworzyć masowe wystąpienia. Na obszarach wyżynnych i na nizinach ten wrażliwy na trofię i saprobię gatunek jest wyraźnie rzadszy i często występuje jako nieliczne osobniki.

Podobne taksony: *Diatoma ehrenbergii* jest ze względu na główkowato wyodrębnione końce z reguły łatwa do odróżnienia od *D. vulgaris*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diatoma hyemalis (Roth) Heiberg 1863

Plansza 4

Syn. *Conferva hyemalis* Roth 1800; *Odontidium hyemalis* Kützing 1844

Żywe komórki tworzą taśmowate kolonie. Komórki od strony pasa obwodowego prostokątnie wydłużone z licznymi jednostronnie otwartymi wstawkami (wraz z walwokopulami często obserwuje się 8–10 wstawek, liczba ta może jednak podlegać silnym wahaniom), okrywy linearne do lancetowatych, izopolarne, z prostymi, wypukłymi lub wklęsłymi brzegami i tępo, szeroko zaokrąglonymi, klinowato wyodrębnionymi końcami.

Długość 30–100 µm, szerokość 7–13 µm. Poprzeczne żebra bardzo masywne, 2–4 w 10 µm, ale często bardzo nieregularnie usytuowane, często także o nieco ukośnym przebiegu, prążki wyraźne, 18–22 w 10 µm. Część biegunowa pomiędzy dystalnymi żebrami a płaszczem na biegunie wypełniona jest całkowicie dużym apikalnym polem porowym. Pole osiowe (sternum) w zależności od kształtu okrywy różnie wykształcone, po jednej stronie, z boku linii środkowej znajduje się jeden wyrostek labialny.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diatoma mesodon (Ehrenberg) Kützing 1844

Plansza 4

W widoku od strony pasa obwodowego prostokątna do niemal kwadratowej, krawędzie proste do lekko wypukłych. Liczba wstawek pasa obwodowego bardzo zmienna. Żywe komórki z reguły tworzą zamknięte łańcuszki, często obserwuje się także nieregularne ustawienie komórek lub zygzakowate łańcuszki. W widoku od strony okrywy izopolarne, eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych. Końce szeroko do klinowato zaokrąglonych, rzadziej nieco wyodrębnione.

Długość 10–40 µm, szerokość 6–14 µm. Żebra 3–6 w 10 µm, wyraźne, ale o zróżnicowanej grubości. Gęstość prążków 22–35 w 10 µm, zarówno u pojedynczych osobników, jak i w obrębie jednej populacji silnie zmienna. Pole osiowe wąskie, przy odpowiednim ustawieniu ostrości jednak zawsze wyraźnie widoczne. Na jednym końcu okrywy występuje jeden bocznie usytuowany lub dwa (po jednym na każdej stronie) wyrostki labialne.

Występowanie i ekologia: gatunek wód oligo- do mezotroficznych z optimum rozprzestrzenienia w ubogich w elektrolity, cirkumneutralnych do słabo kwaśnych wodach płynących i stojących na obszarach wyżynnych, szczególnie w strumieniach, nierzadko z masowym rozwojem. W pozostałych typach wód tylko rozproszony i często obserwowany jako nieliczne populacje.

Podobne taksony: *Tetracyclus rupestris* (patrz niżej). *Diatoma hyemalis* (Roth) Heiberg posiada bardziej masywne okrywy, wykazuje niższą gęstość prążków (18–22 w 10 µm) i jest z długością 30 do 100 µm często większa. *Diatoma moniliformis* ssp. *ovalis* tworzy z reguły powyżej 6 żeber w 10 µm.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diatoma moniliformis Kützing 1833

Plansza 4

Diatoma moniliformis Kützing 1833 **ssp. moniliformis**

W widoku od strony pasa obwodowego szeroko prostokątna. Żywe komórki tworzą zygzakowate łańcuszki lub są mniej więcej nieregularnie połączone. W widoku od strony okrywy izopolarne, eliptyczno-lancetowate do linearnych z niemal prostymi do umiarkowanie wypukłymi krawędziami. Końce szeroko do nieco klinowato zaokrąglonych i niekiedy nieco wyciągnięte lub słabo główkowato wyodrębnione.

Długość 8–40 µm, szerokość 2–4,5 µm. Żebra 7–12 w 10 µm, względnie cienkie. Prążki 40–50 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niemożliwe do zaobserwowania. Pole osiowe bardzo wąskie, przy odpowiednim ustawieniu ostrości jednak wyraźnie widoczne. Po obu stronach okrywy występują bocznie usytuowane (po jednym na każdym końcu) wyrostki labialne, które w mikroskopie świetlnym są niemal niewidoczne.

Występowanie i ekologia: patrz pod *D. moniliformis* ssp. *ovalis*.

Podobne taksony: *Diatoma moniliformis* ssp. *ovalis* (patrz niżej). Występująca często w planktonie *D. tenuis* C. Agardh posiada silnie główkowate końce, które często są szersze od okrywy.

Diatoma moniliformis ssp. ovalis (Fricke) Lange-Bertalot, Rumrich i G. Hofmann 1991

Okrywy krótsze, do ok. 15 µm (i dłuższe?), kształt okryw szerzej eliptyczny niż u ssp. *moniliformis*. Dalsze cechy do rozróżnienia obu podgatunków nie były dotąd przedmiotem odrębnych badań. Także pozycja taksonomiczna (ewentualnie jako samodzielny gatunek lub efekt hybrydyzacji, czy wreszcie jako szczególna forma występowania *D. moniliformis*), pozostaje nadal jako przedmiot dalszych badań.

Występowanie i ekologia: podgatunek ssp. *ovalis* jest dotychczas rzadko obserwowanym taksotaksonem. Z tego względu była *D. moniliformis* w przeszłości przez większość diatomologów identyfikowana na poziomie gatunku bez wyróżniania podgatunków. Czy i do jakiego stopnia podgatunki różnią się wymaganiami ekologicznymi wymaga sprawdzenia. Nie wyklucza się jednak, że w przypadku licznie występujących i szeroko rozprzestrzenionych w wodach eutroficznych form w przeważającej mierze chodzi o podgatunek ssp. *ovalis*.

Podobne taksony: *Diatoma mesodon* posiada niższą liczbę żeber, poniżej 5 w 10 µm.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diatoma problematica Lange-Bertalot 1993

Plansza 4

Pancerzyki i okrywy zasadniczo podobne do *D. vulgaris*, *D. ehrenbergii* i *D. moniliformis*, posiadają one jednakże rozmiary usytuowane pomiędzy wyżej wymienionymi taksonami. Szczególnie dotyczy to szerokości 5–7 µm, która w odniesieniu do długości 20–50 µm odróżnia się od opisów wymienionych gatunków. Pomyłki z *D. ehrenbergii* i *D. vulgaris* ze względu na mniejszą szerokość *D. problematica* są niemal wykluczone. Jako problematyczny przypadek należy wskazać odróżnienie od ewentualnie dłuższych osobników *D. moniliformis* ssp. *ovalis*. Ta jednak ma regularnie dwa wyrostki labialne, podczas gdy *D. problematica* ma właściwie jeden na każdej okrywie, ta cecha jest jednak w mikroskopie świetlnym nie zawsze możliwa do obserwacji.

Występowanie i ekologia: w płynących wodach eutroficznych i politroficznych na nizinach szeroko rozprzestrzeniona, ale jedynie miejscami reprezentowana przez dużą liczbę osobników, w jeziorach wyraźnie rzadsza. Na obszarach wyżynnych występuje rozproszona, w górach w dużym stopniu brak. Niemal zawsze stowarzyszona z jednym lub kilkoma podanymi gatunkami i w porównaniu do nich uznawana za gatunek tolerancyjny względem wysokiego stanu trofii. Gatunek halofilny.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diatoma tenuis Agardh 1812

Plansza 5

Syn. *Diatoma tenuis* var. *elongatum* Lyngbye 1819; *Diatoma elongatum* (Lyngbye) Agardh 1824; *Diatoma mesoleptum* Kützing 1844

Żywe komórki tworzą gwiaździste kolonie. Komórki bardzo wąskie i wydłużone, w widoku od pasa obwodowego wąsko-prostokątne z wysokim płaszczem okrywy i licznymi wstawkami. Okrywy z reguły z prostymi, rzadziej nieco wklęsłymi bokami, izopolarne, wąskie i długie, stosunek długość/szerokość powyżej 10, często znacznie wyższa. Końce z reguły silnie główkowate, z główkami najczęściej szerszymi niż okrywa.

Długość 22–120 µm, szerokość 2–5 µm. Żebra poprzeczne najczęściej wyraźne, ale wąskie 6–10 w 10 µm, prążki w mikroskopie świetlnym niewidoczne (powyżej 40 w 10 µm w mikroskopie elektronowym). Sternum bardzo wąskie, przy odpowiednim ustawieniu ostrości zawsze wyraźnie widoczne, na jednym końcu okrywy z boku linii środkowej widoczny jest jeden wyrostek labialny.

Występowanie i ekologia: gatunek kosmopolityczny rozprzestrzeniony zarówno jako epifit, jak i w planktonie, miejscami występuje masowo w wodach ze średnią do podwyższonej zawartością elektrolitów (wody przybrzeżne Morza Bałtyckiego), rzadziej jako forma bentosowa.

Podobne taksony: długie, wąskie, silnie główkowate okrywy odróżniają ten gatunek od innych podobnych. Wąskie okrywy i podobne rozprzestrzenienie, głównie w wodach brakicznych charakteryzują także *D. moniliformis*. Odróżnia się ona dobrze dzięki temu, że na obu końcach posiada wyrostki labialne oraz brakiem główkowatych końców.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diatoma vulgaris Bory 1824

Plansza 4

W widoku od strony pasa obwodowego prostokątno-tabliczkowate do prostokątnie wydłużonych z licznymi wstawkami pasa obwodowego. Żywe komórki z reguły tworzą zygzakowate łańcuszki. Kształt okryw względnie zmienny, ze względu na to wyróżniane są liczne morfotypy, eliptyczne do lancetowatych, najczęściej z szeroko zaokrąglonymi, wyciągniętymi końcami.

Długość 8–75 µm, szerokość 7–18 µm. Żebra 5–12 w 10 µm, względnie cienkie. Prążki powyżej 40 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne. Pole osiowe bardzo wąskie, przy odpowiednim ustawieniu ostrości zawsze łatwe do rozpoznania. Na końcu okrywy bocznie usytuowany wyrostek labialny.

Występowanie i ekologia: we wszystkich typach wód płynących ze średnim do wysokiego stopniem trofii szeroko rozprzestrzeniony i miejscami bardzo liczny. Występuje także w wodach stojących niezależnie od ekoregionów, ale z mniejszą niż w wodach płynących stałością.

Podobne taksony: *Diatoma moniliformis* i *D. problematica* są znacznie węższe. *Diatoma ehrenbergii* może być łatwo odróżniona ze względu na główkowato wyodrębnione końce. Identyfikacja różnych morfotypów (por. Krammer i Lange-Bertalot 1991a) nie jest konieczna do szacowania ekologicznej jakości wód.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diatomella Greville 1855

Gatunki należące do rodzaju *Diatomella* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Diatomella balfouriana* Greville 1855, która jest *typus generis* dla tego rodzaju.

Komórki naviculoidalne z trzema, izopolarnymi głównymi septami, w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne. Każda okrywa posiada jedną wstawkę pasa obwodowego z septum, z kolei każde septum posiada otwór w środku i na biegunach, dzięki czemu powstaje „szew" apikalny. Septa te widoczne są wyraźnie zarówno w widoku od strony pasa obwodowego, jak i od strony okrywy. Rafa bardzo delikatna i w mikroskopie świetlnym słabo widoczna, węzła środkowego niemal brak, węzły końcowe podobnie delikatne.

Jedyny gatunek należący do tego rodzaju występuje w wodach słodkich.

Literatura: Patrick, R.M. i Reimer, C.W. (1966); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diatomella balfouriana Greville 1855

Plansza 47

Okrywy linearne z równoległymi słabo wypukłymi krawędziami, końce szeroko zaokrąglone, wcale lub niewyraźnie wyodrębnione, w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne. Komórki połączone w dłuższe, zygzakowate taśmy, każda okrywa posiada wstawkę z pojedynczym płaskim septum, które w środku i na biegunach przebite jest przez okrągławy lub prostokątny otwór .

Długość 12–52 µm, szerokość 6–8 µm. Rafa nitkowata, bardzo delikatna i tylko przy górnym ustawieniu ostrości dobrze widoczna, końce terminalne mają kształt znaku zapytania i wygięte są w te samą stronę, pory środkowe niewidoczne, znacznie oddalone od siebie. Pole osiowe bardzo szerokie, pola środkowego brak. Prążki wykształcone na brzegach okrywy, równoległe, na biegunach promieniste, areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne. Prążki 18–21 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: gatunek prawdopodobnie kosmopolityczny, szeroko rozprzestrzeniony w strefie klimatu umiarkowanego i na obszarach subarktycznych, a także w górach na półkuli południowej. Preferuje wody bogate w tlen, oligotroficzne z umiarkowaną do niskiej zawartością elektrolitów, np. w Alpach szczególnie w wodospadach i na mokrych powierzchniach skał, w Tatrach głównie w źródłach.

Podobne taksony: gatunek ten zarówno w widoku od strony okrywy jak i pasa obwodowego łatwy do rozpoznania ze względu na charakterystyczne septa.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

● **Didymosphenia** M. Schmidt 1899

Gatunki należące do rodzaju *Didymosphenia* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) M. Schmidt 1899, która jest *typus generis* dla tego rodzaju.

Cechy widoczne w mikroskopie świetlnym w dużym stopniu odpowiadają rodzajowi *Gomphonema*. Bardzo duże, maczugowate komórki posiadają szerokie wybrzuszenie w środku pomiędzy wciętymi biegunami. Terminalne końce rafy na obu biegunach są w przybliżeniu jednakowo wyraźnie wygięte. W obrębie pola środkowego wykształcone są jedna do kilku stigm. Ze względu na powyższe cechy rodzaj ten również w mikroskopie świetlnym jest niemożliwy do pomylenia.

Literatura: Metzeltin, D. i Lange-Bertalot, H. (1995); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Didymosphenia geminata** (Lyngbye) M. Schmidt 1899

Plansza 69

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego klinowatego kształtu z kilkoma kolcami na górnym końcu płaszcza każdej okrywy (ustawienie ostrości!). Okrywy maczugowate z mniej lub bardziej wyraźnymi wcięciami, szeroko zaokrąglonymi końcami, a także silnie wybrzuszonym środkiem.

Długość 48–132 µm, szerokość 25–45 µm. Prążki 8–10 w 10 µm, promieniste, na biegunach także równoległe do konwergentnych, w środku okrywy o zróżnicowanej długości, na górnym końcu ustawione cirkumpolarnie (okrążając terminalny koniec rafy), na końcu bazalnym nie występują, bardzo grubo punktowane.

Pole osiowe względnie wąskie, wokół węzła środkowego przechodząc w pole środkowe, natomiast na biegunie bazalnym w T-kształtne pole końcowe mniej lub bardziej rozszerzone. W polu środkowym występują dwie (rzadziej tylko jedna) do sześciu wyraźnych stigm. Szczelina rafy o silnie bocznym przebiegu, słabo wygięta, z wyraźnymi porami środkowymi i z długimi (wygiętymi silnie ku stronie dorsalnej) leżącymi w płaszczyźnie okrywy końcami terminalnymi.

Występowanie i ekologia: wcześniej rzadka w Europie środkowej, obecnie w licznych rzekach Europy występuje masowo. Na Nowej Zelandii agresywny gatunek inwazyjny (por. Whitton i in. 2009). W Polsce dotychczas miejscami występuje masowo (San rejon Przemyśla), obserwowana w także w rzekach i strumieniach Tatr, Gorców i Beskidów.

Podobne taksony: w Europie środkowej jest to w zasadzie jedyny przedstawiciel rodzaju *Didymosphenia* (poza *D. tatrensis* Mrozińska, Czerwik-Marcinkowska i Gradziński – gatunkiem występującym w Tatrach), w związku z tym nie istnieje możliwość pomyłki. W innych regionach Europy i w Azji, a szczególnie na Syberii (Jezioro Bajkał) występują inne gatunki.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diploneis Ehrenberg 1844

Gatunki należące do rodzaju *Diploneis* spełniają zasadniczo cechy morfologiczne reprezentowane przez *Diploneis didyma* (Ehrenberg) Cleve 1894, który jest *typus generis* dla tego rodzaju.

Komórki naviculoidalne, obie okrywy posiadają przebiegającą centralnie rafę, która w środku przerwana jest przez węzeł środkowy. Charakterystyczne dla tego rodzaju jest masywne H-kształtne żebro usytuowane w środku. Litera H powstaje z poprzecznego, okrągławego węzła środkowego i z dwóch bocznych belek, którymi są rurkowatego kształtu żebra podłużne. Ta struktura osiowa odróżnia się wyraźnie w mikroskopie świetlnym od struktury pozostałej części okrywy. Pomiędzy żebrami osiowymi przebiega w swoim własnym, bardzo wąskim żeberku rafa. Równolegle do żeber osiowych usytuowane są na obu stronach okrywy różnej szerokości kanały podłużne, które mają cechy specyficzne dla poszczególnych gatunków. Pomiędzy kanałami podłużnymi i żebrami osiowymi węzeł środkowy może wykształcić odnogi w kształcie rogów, które to H-kształtne wrażenie jedynie wzmacniają. Pancerzyki niemal zawsze leżą w położeniu od strony okrywy.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986); Lange-Bertalot, H. i Reichardt, E. (2000); Reichardt, E. (2004); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2004); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diploneis elliptica (Kützing) Cleve 1891

Plansza 45

Okrywy szeroko rombowato-eliptyczne do linearno-eliptycznych z tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 20–130 µm, szerokość 10 do ok. 60 µm. Prążki 8–10 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy lekko promieniste, ku końcom silniej promieniste, ale nigdy silnie promieniste. Areole często bardzo nieregularnie rozmieszczone (poza środkiem okrywy), ok. 8–10 w 10 µm, widoczne tylko przy określonym ustawieniu ostrości, w innym przypadku obserwuje się jedynie wyraźny system żeber usytuowanych podłużnie i poprzecznie.

Węzeł środkowy umiarkowanie duży z często wyraźnie widocznymi H-kształtnymi wypustkami usytuowanymi w rozwidleniu pomiędzy rafą a kanałami podłużnymi. Kanały podłużne umiarkowanie szerokie, od środka ku końcom okrywy zwężające się nieco, wokół węzła środkowego mniej lub bardziej silnie wysklepione i po zewnętrznej stronie ornamentowane podłużnym rzędem masywnych punktów. Rafa wąska, często trudno rozpoznawalna, stopniowo rozszerzająca się ku masywnym porom środkowym.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniony, przeważnie w stojących wodach oligotroficznych i mezotroficznych, w jeziorach górskich, zaś na nizinach i na obszarach wyżynnych występuje nierzadko. Jeden z najczęściej występujących gatunków z rodzaju *Diploneis*, ale najczęściej obserwowany jako populacje o małej liczbie osobników. W wodach płynących rzadszy, jako pojedyncze osobniki.

Podobne taksony: miejscami trudny do odróżnienia jest *D. krammeri*, który jednak ma wyższą liczbę prążków (10–14 w 10 µm) i areol w prążkach (10–15 w 10 µm). Jeśli oba gatunki występują razem, różnice strukturalne okryw będą wyraźniejsze niż cechy liczbowe. *Diploneis parma* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diploneis fontanella Lange-Bertalot 2004

Plansza 45

Okrywy u mniejszych osobników eliptyczne, natomiast u średniej wielkości i dużych zawsze linearno-eliptyczne. Końce zawsze szeroko zaokrąglone.

Długość 16–30 µm, szerokość 7–8,5 µm. Prążki 16–18 w 10 µm, dość silnie promieniste aż do końca okryw. Areole 22–25 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym łatwo widoczne nawet bez ukośnego oświetlenia.

Pole środkowe zawsze wyraźnie rozszerzone, o średnicy ok. 2,5–3 μm, kształt okrągławy do eliptycznie wydłużonego słabo zmienny. Pole osiowe umiarkowanie wąskie. Kanały boczne wąskie bądź szerokie, ale charakterystycznie silnie wypukłe i w strefie węzła środkowego zakrzywione. „Wyrostki" w kształcie litery H są w najlepszym razie całkiem słabo widoczne. Rafa zbliżona do prostej, tylko lekko do umiarkowanie bocznie wykształcona.

Występowanie i ekologia: w Europie szeroko rozpowszechniony, ale wszędzie o niskiej stałości występowania i nielicznie reprezentowany. Zasiedla siedliska o niskiej zawartości elektrolitów, źródła nie zaburzone procesem zakwaszania, ale także wody bogate w wapń.

Podobne taksony: od *D. separanda* odróżniany dzięki niższej gęstości prążków (poniżej 19–21 w 10 μm), większym rozmiarom pola środkowego i powiązanych z tym, silniej zakrzywionym kanałom bocznym. *Diploneis fontium* posiada szersze eliptyczne okrywy (8–13 μm) i jest grubiej punktowany (18 zamiast 22–25 areol w 10 μm). Odnośnie relacji do *D. oblongella* (Nägeli) Cleve-Euler patrz pod *D. fontium*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diploneis fontium Reichardt i Lange-Bertalot 2004

Plansza 45

Okrywy linearno-eliptyczne, tylko u najmniejszych osobników niemal eliptyczne. Końce zawsze szeroko zaokrąglone.

Długość 16–38 μm, szerokość 8–13 μm. Prążki 16–18 w 10 μm, w środku słabo do umiarkowanie promienistych, ku końcom silniej promieniste. Areole 15–20 (często 18) w 10 μm, w mikroskopie świetlnym łatwo widoczne. Areole zawsze występują w pojedynczych rzędach, nigdy w podwójnych.

Pole środkowe niemal koliste, średnica 2–5 μm, H-kształtnych wyrostków (rogów) brak. Pole osiowe dość wąskie, ku środkowi lekko rozszerzające się w pole środkowe. Ramiona rafy bardzo słabo wygięte, środkowe końce rafy są bardzo słabo, natomiast krótkie końce terminalne, wyraźnie wygięte w jedną stronę.

Występowanie i ekologia: szczególnie szeroko rozprzestrzeniony w krzemianowych źródłach i odpływach ze źródeł, miejscami częsty.

Podobne taksony: *Diploneis separanda* i *D. fontanella* posiadają węższe okrywy (szerokość maksymalnie 7 lub 8,5 μm) i drobniejsze punkty tworzące prążki (30–35 lub 22–25 w 10 μm). *Diploneis krammeri* ma przeciętnie większe rozmiary (długość 20–65 μm, szerokość 10–25 μm), pole środkowe eliptyczne do rombowato-eliptycznego (nigdy okrągławego), prążki i areole są rzadziej usytuowane (10–14 lub 10–15 w 10 μm). *Diploneis elliptica* jest mniej podobny i niemal niemożliwy do pomylenia.

Diploneis fontium podobnie jak i *D. fontanella* oraz *D. separanda* były w przeszłości często identyfikowane jako *D. oblongella* i są pod tą nazwą reprezentowane w różnych opracowaniach dotyczących jakości wód.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diploneis krammeri Lange-Bertalot i Reichardt 2004

Plansza 45

Syn. *Diploneis ovalis* sensu Krammer i Lange-Bertalot 1986

Okrywy eliptyczne do linearno-eliptycznych z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 20–65 μm, szerokość 10 do ok. 25 μm. Prążki 10–14 w 10 μm, w środku umiarkowanie promieniste, ku końcom silniej, ale nie silnie promieniste. Areole 10–15 w 10 μm, zawsze tworzą pojedyncze rzędy.

Pole środkowe 4–6 μm, eliptyczne, często w przybliżeniu rombowato-eliptyczne. Pole osiowe umiarkowanie wąskie. Wyrostki w kształcie litery H słabo wyodrębnione lub brak. Rafa słabo wykrzywiona, ku środkowi wyraźnie rozszerzona i stąd w mikroskopie świetlnym wydaje się silniej okonturowana.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w wodach oligotroficznych do mezotroficznych bogatych w wapń, ale także i w wodach uboższych w wapń w pobliżu źródeł. Nie występuje w wodach wyraźnie eutrficznych. Optimum ekologiczne w silnie napowietrzonych, o zmiennej wilgotności siedliskach, często na zalewanych darniach mchów.

Podobne taksony: w przypadku form identyfikowanych w przeszłości jako *D. ovalis* (Hilse) Cleve, chodzi w przeważającej mierze o *D. krammeri*. „Prawdziwy" *D. ovalis* jest znacznie rzadszy w Europie. Opisany pierwotnie ze Śląska, znajdowany jest jednak jako bardziej rozprzestrzeniony w zimnej strefie klimatycznej w Europie i w Ameryce. Wyróżnia go szczególnie duże pole środkowe o średnicy od 6 do 10 µm. Dla porównania z *D. elliptica*, *D. parma* (patrz opisy tych taksonów).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diploneis oculata (Brébisson) Cleve 1894

Plansza 45

Okrywy linearno-eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 10–21 µm, szerokość 6–8 µm. Prążki 20–28 w 10 µm, równoległe do lekko promienistych, delikatnie ornamentowane i przechodzą w strefę kanałów podłużnych jest to jednak słabo widoczne ze względu na niewielki kontrast. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Węzeł środkowy często węższy niż końce środkowe ramion rafy, H-kształtne rogi w rejonie pola środkowego niemal niewidoczne. Kanały podłużne bardzo wąskie, linearne. Ramiona rafy wąskie, linearne, w środku nieco rozszerzone.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony od nizin po obszary górskie w wodach stojących i płynących z niską do średniej zawartością elektrolitów, najczęściej jednakże pojedynczo.

Podobne taksony: *Diploneis petersenii* jest nieco węższy (5–6 µm), zewnętrzne krawędzie kanałów podłużnych obejmują szeroką, lancetowatą (nie linearną) powierzchnię. *Diploneis modica* posiada przeciętnie nieco szersze okrywy (6–12 µm) i rzadziej usytuowane, o silniejszym kontraście prążki (18–20 zamiast 20–28 w 10 µm). *Diploneis marginestriata* ma wyraźnie większe rozmiary (długość 20–28 µm, szerokość 9–13 µm), prążki są usytuowane na krawędzi okrywy i znacząco gęściej usytuowane (16–20 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diploneis parma Cleve 1891 sensu Krammer i Lange-Bertalot 1986

Plansza 45

Okrywy szeroko eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 20–50 µm, szerokość 12–23 µm. Prążki 14–17 w 10 µm, lekko do umiarkowanie promienistych. Areole 20–28 w 10 µm, u zdecydowanej większości osobników jednej populacji co najmniej w jednej trzeciej szerokości zewnętrznej powierzchni okrywy usytuowane jako wyraźne podwójne punkty.

Węzeł środkowy wąsko wydłużony lub nieco poprzecznie-prostokątny, rzadko z H-kształtnymi „rogami". Kanały podłużne na końcach znacząco węższe niż w środku, pod względem szerokości nieco zróżnicowane i albo bocznie ograniczone przez wypukłą linię lub, tak jak u *D. krammeri* i *D. elliptica,* wygięte łukowato na zewnątrz wokół węzła środkowego. Zewnętrzna strona kanałów podłużnych zaznaczona jest rzędem masywnych punktów, które usytuowane są w takich samych odstępach jak prążki. Rafa nitkowata, ku środkowi postępująco staje się coraz szersza. Ramiona rafy wąskie, na obu końcach rozszerzone.

Występowanie i ekologia: rzadko obserwowany gatunek północno-alpejski zasiedlający bogate w wapń, wody oligosaprobowe, który prawdopodobnie dotąd był mylony z *D. krammeri* lub *D. elliptica* zgodnie z błędną koncepcją gatunku.

Podobne taksony: *Diploneis ovalis* i *D. elliptica* mogą być odróżnione ze względu na proste punktowanie prążków a także mniejszą liczbę areol i prążków w 10 µm.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diploneis petersenii Hustedt 1937

Plansza 45

Okrywy szeroko eliptyczne do słabo linearno-eliptycznych, rzadko ściśle linearne. Końce zawsze szeroko zaokrąglone.

Długość 11–19 µm (ewentualnie także dłuższe), szerokość 5–6 µm. Prążki 24–27 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste, delikatnie ornamentowane i przedłużają się na strefę kanałów podłużnych jednakże słabo widoczne ze względu na niski kontrast. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Węzeł środkowy okrągławy do nieco apikalnie wydłużonego, szerszy niż środkowe końce ramion rafy. Kanały podłużne lancetowate (nie linearne jak u innych gatunków z rodzaju *Diploneis* charakteryzujących się małymi rozmiarami okryw), względnie szerokie, zajmują około połowy szerokości okrywy, na końcach zwężają się. Ramiona rafy od końców ku środkowi rozszerzające się.

Występowanie i ekologia: spektrum autekologiczne bardzo szerokie. Rozprzestrzeniony w źródłach na skałach krzemianowych, o umiarkowanie niskiej zawartości elektrolitów, które są cirkumneutralne do słabo kwaśnych, ale nie są zakwaszone. Rzadziej w biotopach zawierających wapń, obserwowany także w środowiskach subaeralnych na mchach.

Podobne taksony: *Diploneis oculata* odróżnia się dzięki linearnej formie kanałów podłużnych i dzięki szerszym okrywom (6–8 µm). *Diploneis minuta* posiada wyraźnie węższe okrywy (3,5–4 µm) i gęściej ustawione prążki (34–39 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Diploneis separanda Lange-Bertalot 2004

Plansza 45

Okrywy u mniejszych osobników eliptyczne, większe osobniki linearno-eliptyczne do linearnych ze słabo rozszerzonym środkiem. Końce zawsze szeroko do bardzo szeroko zaokrąglonych.

Długość 8–35 µm, szerokość 6–7 µm. Prążki 19–21 w 10 µm, w środku umiarkowanie promieniste, ku końcom silniej i ostatecznie bardzo silnie promieniste. Areole 30–35 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym trudno widoczne, ale widoczne w ukośnym oświetleniu.

Pole środkowe małe, o nieco zmiennym kształcie. Pole osiowe wąskie, linearne. Przyległe do sternum kanały boczne wąskie, wokół węzła środkowego tylko nieznacznie rozszerzone. H-kształtne wypustki (rogi) nie występują. Rafa nitkowata do bardzo słabo bocznie usytuowanej.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w oligosprobowych wodach bogatych w wapń. Występowanie w różnych typach wód, preferencje troficzne trudne do precyzyjnego określenia, jako że wcześniej identyfikowany był jako *D. oblongella* i nie rozróżniany od *D. fontanella* i *D. fontium*.

Podobne taksony: *Diploneis fontium* i *D. fontanella* są znacznie większe, szczególnie szersze (ponad 7 µm) i grubiej punktowane. Dla określenia relacji z *D. oblongella* (Nägeli) Cleve-Euler patrz pod *D. fontium*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Discostella Houk i Klee 2004

Gatunki należące do rodzaju *Discostella* zasadniczo spełniają cechy morfologiczne reprezentowane przez *Discostella stelligera* (Cleve i Grunow) Houk i Klee 2004, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki bębenkowate, występują pojedynczo lub w łańcuszkach. Okrywy okrągłe lub owalne, powierzchnia okrywy podzielona na dwie strefy wyraźnie zróżnicowane pod względem morfologii. Pole środkowe płaskie lub współśrodkowo pofalowane, często z gwieździstego kształtu strukturą. Strefa marginalna zbudowana z promienistych żeber.

Literatura: Houk i Klee (2004)

Discostella pseudostelligera (Hustedt) Houk i Klee 2004

Plansza 3

Syn. *Cyclotella pseudostelligera* Hustedt 1939

Okrywy okrągłe, słabo koncentrycznie wygięte, niemal płaskie, małe. Średnica 4–10 (12?) µm, strefa krawędzi okrywy z promienistymi prążkami. Prążki 18–22 w 10 µm, otaczają małe o zmiennych rozmiarach pole środkowe. Prążki dzielą się ku krawędzi okrywy. Pole środkowe może posiadać delikatny, gwiaździsty wzór (prążki), którego jednak może być pozbawiony. Masywne, wydłużone, rurkowate wyrostki wspierające usytuowane są wysoko na powierzchni płaszcza okrywy, w mikroskopie świetlnym mogą one być łatwo zidentyfikowane jako kolce.

Występowanie i ekologia: gatunek kosmopolityczny występujący w planktonie, słodkowodny.

Podobne taksony: rozróżnienie tego gatunku od *C. stelligera* (o średnicy zazwyczaj powyżej 10 µm) powinno być przedmiotem dalszych badań.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

● **Ellerbeckia** R.M. Crawford 1988

Gatunki należące do rodzaju *Ellerbeckia* zasadniczo spełniają cechy morfologiczne reprezentowane przez *Ellerbeckia arenaria* (Moore ex Ralfs) R.M. Crawford 1988, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki duże, krótko cylindryczne, w stanie żywym tworzy wygięte łańcuszki. Okrywy masywne, okrągłe z promienistymi strukturami na powierzchni okrywy. Okrywa i płaszcz silnie zróżnicowane, pozostają do siebie pod kątem prostym. Powierzchnia okrywy pozbawiona perforacji. Płaszcz okrywy masywny, prosty.

Literatura: Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Krammer i Lange-Bertalot (1991a)

◗ **Ellerbeckia arenaria** (Moore ex Ralfs) R.M. Crawford 1988

Plansza 2

Syn. *Melosira arenaria* Moore ex Ralfs 1843

Komórki krótko-cylindryczne, bębenkowate z płaskimi powierzchniami, połączone w dłuższe, ściśle przylegające łańcuszki.

Średnica okryw 38–135 µm, wysokość płaszcza 10–15 µm. Stosunek wysokości płaszcza do średnicy okrywy ogólnie ok. 0,2 często jednak niższy. Płaszcz z prostymi zewnętrznymi ściankami zewnętrznymi i masywną ścianą, której grubość wzrasta ku powierzchni okrywy. Powierzchnia okrywy (dysk) o cienkiej ściance, płaska, z promienistymi strukturami w marginalnej części. Kolce łączące są duże i w mikroskopie świetlnym łatwo widoczne.

Występowanie i ekologia: gatunek kosmopolityczny, występujący w siedliskach aerofitycznych (zraszana powierzchnia skał i kamieni), lokalnie na obszarach źródliskowych w wodach bogatych w węglan wapnia, w strefie litoralnej różnych zbiorników wodnych, w strumieniach górskich rozprzestrzeniony i miejscami masowo (jednak niezbyt często). Występuje także w jeziorach strefy przybrzeżnej Morza Bałtyckiego.

Podobne taksony: ze względu na kombinację cech niemal nie do pomylenia z innymi taksonami.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

Encyonema Kützing 1833

Gatunki należące do rodzaju *Encyonema* zasadniczo spełniają cechy morfologiczne reprezentowane przez *Encyonema paradoxum* Kützing 1833, syn. *E. prostratum* (Berkeley) Kützing 1844, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Obie okrywy jednego pancerzyka posiadają centralną rafę często przesuniętą ku stronie wentralnej i są silnie (a co najmniej wyraźnie) dorsiwentralne. Pory środkowe rafy zakrzywione są ku stronie dorsalnej, zaś długie końce terminalne ku stronie wentralnej. Jeśli występują stigmy, to są one usytuowane po stronie dorsalnej. W przeciwieństwie do rodzaju *Cymbella*, w skaningowym mikroskopie elektronowym widoczny jest brak apikalnych pól porowych. Komórki często żyją w śluzowatych rurkach lub w galaretowatych powłoczkach na różnorodnych, przede wszystkim roślinnych podłożach. Większość gatunków w preparatach występuje w ułożeniu od strony okrywy.

Literatura: Krammer, K. (1997 a, b); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonema caespitosum Kützing 1849 **var. caespitosum**

Plansza 60

Syn. *Cymbella caespitosa* (Kützing) Brun 1880

Kształt okryw zmienny w ograniczonym zakresie, dorsiwentralny. Krawędź dorsalna silnie, krawędź wentralna słabo wypukła. Końce wcale lub słabo wyodrębnione i wąsko klinowato zaokrąglone.

Długość 22–57 µm, szerokość 9,5–15 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 4,1. Prążki 9–12 w 10 µm, promieniste, na końcach wentralnie gęściej i w przybliżeniu równoległe. Areole grube, 18–21 w 10 µm.

Pole osiowe silnie przesunięte ku stronie wentralnej, umiarkowanie wąsko linearne. Pola środkowego brak. Rafa wykrzywiona ku stronie dorsalnej. Charakterytyczną cechą tego rodzaju jest zagięcie końców centralnych rafy ku stronie dorsalnej zaś końców terminalnych odwrotnie – ku stronie wentralnej.

Występowanie i ekologia: występuje często (do bardzo często) w wodach eutroficznych ze średnią zawartością elektrolitów, jednakże tolerancyjny w zakresie od oligo- do eutrofii, zarówno w zdegradowanych, jak i niezaburzonych antropogenicznie siedliskach. Występuje z wysoką stałością, przede wszystkim w wodach stojących od gór aż po niziny. W wodach płynących wyraźniej rzadszy, z optimum w rzekach. Odnośnie saprobii znane są wystąpienia aż po krytyczny stopień zanieczyszczeń (β-α-mezosaprobię). Poza odmianą nominalną są jeszcze wyróżniane var. *comensis* Krammer i var. *maxima* Krammer. Zaniechanie identyfikacji do poziomu odmian prawdopodobnie może skutkować zbyt szeroką amplitudą ekologiczną przypisywaną odmianie nominalnej.

Podobne taksony: *Encyonema prostratum* (patrz niżej). *Encyonema auerswaldii* Rabenhorst ukazuje cechy zbieżne z *E. caespitosum*, jest ogólnie rzadsza i różni się dzięki gęściej usytuowanym areolom (20–25 w 10 µm). Osobniki są ponadto przeciętnie mniejsze (długość 15–37 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonema elginense (Krammer) D.G. Mann w Round i in. 1990

Plansza 61

Syn. *Cymbella elginense* Krammer 1981; *Cymbella turgida* Gregory 1856, non *Cymbella turgida* Hassall 1844

Okrywy silnie dorsiwentralne, strona dorsalna silnie, wentralna słabo wypukła do prostej, środek okrywy często wybrzuszony. Końce spiczaste, zawsze lekko wyciągnięte, bardzo słabo wygięte ku stronie wentralnej.

Długość 31–52 µm, szerokość 10–14 µm. Rafa silnie przesunięta ku stronie wentralnej, umiarkowanie boczna, szczeliny terminalne o przebiegu równoległym do krawędzi okrywy. Pole osiowe zbliżone do

linearnego, wąskie lub razem z polem środkowym nieco szersze i lancetowate. Pole środkowe niekiedy zaznaczone także poprzez skrócenie kilku prążków dorsalnych. Prążki ze strukturą typową dla *Encyonema*, przy górnym i dolnym ustawieniu ostrości drobno punktowane. Stigm brak. Prążki dorsalne w środku okrywy, 9–11, po stronie wentralnej na końcu okrywy, 12–14 w 10 µm, punkty 21–24 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: gatunek przede wszystkim północno-alpejski. Występuje w epipelonie jezior oligotroficznych, w wodach o niskiej zawartości elektrolitów.

Podobne taksony: bardzo często mylona z *E. caespitosa*. Oba taksony mają podobną liczbę punktów w 10 µm i często także podobny kształt. Różnią się jednak wyraźnie pod względem strukturalnym. *E. elginensis* przy górnym i dolnym ustawieniu ostrości ukazuje drobne punkty, zaś *E. caespitosa* przeciwnie przy górnym ustawieniu ostrości ukazuje masywne punkty, zaś przy dolnym ustawieniu ostrości masywnie linearne prążki.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonema gaeumannii (Meister) Krammer 1987

Plansza 61

Syn. *Cymbella gaeumannii* Meister 1934

Kształt okryw zmienny w niewielkim zakresie, dorsiwentralny, eliptyczno-lancetowaty. Krawędź dorsalna silnie, krawędź wentralna słabo wypukła do prostej. Końce gwałtownie główkowato wyodrębnione.

Długość 14–22 µm, szerokość 4–5 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 4,4. Prążki 15–18 w 10 µm, promieniste, na końcach wentralnie równoległe do lekko konwergentnych. Areole 38–42 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole osiowe wentralnie przesunięte, wąskie linearne. Pola środkowego brak lub jest tylko słabo zaznaczone po stronie dorsalnej. Rafa nitkowata, końce środkowe dorsalnie, końce terminalne wentralnie zakrzywione.

Występowanie i ekologia: gatunek o małych komórkach, charakterystyczny dla wód oligo- do słabo dystroficznych, o niskiej mineralizacji. W Europie środkowej poza Alpami rzadki, w ramach monitoringu wód obserwowany pojedynczo w wodach krzemianowych górskich strumieni i na nizinach.

Podobne taksony: *Encyonema perpusillum* i *Encyonopsis microcephala* (patrz niżej). Jeszcze większe podobieństwo wykazuje *E. pankowii* Lange-Bertalot i Krammer. To jest gatunek północny, obserwowany w Skandynawii i Ameryce Pn., który jednak mógłby występować w górach Europy środkowej w porównywalnych siedliskach, a który w przeszłości mógł ewentualnie być mylnie identyfikowany (por. Lange-Bertalot i Metzeltin 1996, Plansza 109: 17–21, jako *Cymbella pankowii* Lange-Bertalot i Krammer, syn. *Cymbella schubartoides* Camburn i Charles).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonema hebridicum Grunow ex Cleve 1891

Plansza 60

Syn. *Cymbella hebridica* (Grunow) Cleve 1894

Kształt okryw mało zmienny, dorsiwentralny, lancetowaty. Krawędź dorsalna silniej wypukła niż krawedź wentralna. Końce spiczasto zaokrąglone i zagięte ku stronie wentralnej.

Długość 22–74 µm, szerokość 7–13 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 5,6. Prążki 9–13 w 10 µm, promieniste, na końcach wentralnie gęściej i konwergentne. Areole 30–36 w 10 µm, mikroskopie świetlnym trudno rozróżnialne.

Pole osiowe wąskie, linearne, przesunięte lekko ku stronie wentralnej. Pole środkowe zmienne, od brakującego poprzez małe okrągławe, po sięgające połowy szerokości okrywy. Rafa nitkowata lub nieco

rozszerzona, końce środkowe zakrzywione ku stronie dorsalnej, natomiast końce terminalne ku stronie wentralnej.

Występowanie i ekologia: rzadki do rozproszonego w górskich wodach oligotroficznych, o niskiej mineralizacji, na podłożu krzemianowym. Wskaźnik bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: w Europie brak.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonema lacustre (C. Agardh) Mills 1934

Plansza 60

Syn. *Cymbella lacustris* (C. Agardh) Cleve 1894

Kształt okryw zmienny w niewielkim zakresie, słabo dorsiwentralny, linearno-eliptyczny do lancetowatego. Krawędź dorsalna i wentralna słabo wypukłe. Końce szeroko zaokrąglone. Komórki występują w galaretowatych rurkach (wężykach).

Długość 28–65 µm, szerokość 8–12 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 5. Prążki 7–12 w 10 µm, w środku promieniste, dalej równoległe, zaś na końcach konwergentne, wokół węzła środkowego usytuowane promieniście. Areole 21–25 w 10 µm.

Pole osiowe wąskie linearne. Pole środkowe silnie zmienne, najczęściej małe i okrągławe. Rafa ze względu na wąskie równoległe szczeliny ukazuje się jako szeroka. Końce środkowe dorsalnie, końce terminalne wentralnie zakrzywione.

Występowanie i ekologia: nieznane precyzyjnie, rozprzestrzeniona w strefie litoralnej jezior o wodach wapiennych, oligo- do eutroficznych. Według Krammera (1997b) gatunek tolerancyjny pod względem zanieczyszczeń organicznych, występujący aż do stanu krytycznego (β-α-mezosaprobia), preferujący wyższe zawartości elektrolitów, także w wodach brakicznych.

Podobne taksony: potencjalnie możliwa do pomylenia z niektórymi gatunkami rodzaju *Navicula*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonema minutum (Hilse) D.G. Mann 1990

Plansza 61

Syn. *Cymbella minuta* Hilse w Rabenhorst 1862

Kształt okryw zmienny w niewielkim zakresie, z wyjątkiem komórek pierwszego podziału, silnie dorsiwentralne, semi-lancetowate. Krawędź dorsalna silnie wypukła, krawędź wentralna niemal prosta lub w pobliżu końców nieco wklęsła z wybrzuszonym środkiem okrywy u większych osobników. Końce niewyodrębnione lub wyodrębnione bardzo słabo, tępo zaokrąglone, rzadziej słabo wygięte ku stronie wentralnej.

Długość 7–23 µm, szerokość 4,2–6,9 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 3. Prążki 15–18 w 10 µm, w środku równoległe, następnie promieniste, zaś tylko na końcach wentralnych konwergentne. Areole 34–38 w 10 µm, trudne do obserwacji. Izolowanych punktów w strefie węzła środkowego brak.

Pole osiowe wąskie linearne, przesunięte ku stronie wentralnej. Pole środkowe tylko po stronie dorsalnej, słabo zaznaczone. Rafa nitkowata, końce środkowe zakrzywione w stronę dorsalną, zaś końce terminalne, długie kształtu półkolistego, ku stronie wentralnej.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej częsty do bardzo częstego w siedliskach w niewielkim stopniu zaburzonych antropogenicznie, jako porośla w wodach oligo- do mezotroficznych o średniej zawartości elektrolitów. Dokładne dane z różnorodnych typów wód są trudne do uzyskania. Przyczyną tego stanu jest fakt, że gatunek ten w przeszłości często był mylony z *E. silesiacum*. Optimum występowania wydaje się być w regionie alpejskim i subalpejskim a także w krzemianowych wodach obszarów wyżynnych.

Podobne taksony: w Europie północnej i innych umiarkowanie zimnych strefach występują liczne podobne gatunki. W Europie środkowej większe osobniki *E. silesiacum* (długość odmiany nominalnej 16–42 µm, szerokość z reguły ponad 7 µm) i *E. ventricosum* rozróżniana ze względu na odmiennie wykształcone końce (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonema neogracile Krammer 1997 **var. neogracile**

Plansza 60

Syn. *Cymbella gracilis* Kützing 1844 sensu liczni autorzy

Kształt okryw silnie dorsiwentralny, semi-lancetowaty, zmienny w niewielkim zakresie, pomimo wyróżniania trzech morfotypów, Krawędź dorsalna silnie wypukła, krawędź wentralna tylko bardzo słabo wypukła lub niemal prosta. Końce wcale lub bardzo słabo wyodrębnione, spiczasto zaokrąglone i słabo wygięte ku stronie wentralnej.

Długość 16–50 µm, szerokość 4,7–6,6 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 6,3. Prążki 12–15 w 10 µm, równoległe do lekko promienistych, na końcach po stronie wentralnej konwergentne. Areole 24–28 w 10 µm. Izolowanego punktu po stronie dorsalnej w strefie węzła środkowego brak lub niewyraźny.

Pole osiowe bardzo wąskie, umiarkowanie przesunięte ku stronie wentralnej. Pola środkowego brak lub słabo zaznaczone po stronie dorsalnej. Rafa nitkowata, w części środkowej nieco szersza. Końce środkowe zagięte ku stronie dorsalnej, końce terminalne długie, zakrzywione w pobliżu krawędzi ku stronie wentralnej.

Występowanie i ekologia: rozproszony, lokalnie liczny w wodach oligotroficznych, z niską zawartością elektrolitów, kwaśnych do cirkumneutralnych, strumieni i jezior na stanowiskach górskich. Bardzo rzadko także w odpowiednich siedliskach na nizinach. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: *Encyonema pergracile* Krammer (odpowiadająca *Cymbella* nov. spec. Nr. 7 Julma Ölkky, Plansza 59: 1–3 w Lange-Bertalot i Metzeltin 1996) o szerokości 8–9,2 µm, jest rzadka w Europie środkowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonema perpusillum (A. Cleve) D.G. Mann 1990

Plansza 61

Syn. *Cymbella perpusilla* A. Cleve 1895 var. *perpusilla*

Kształt okryw zmienny, umiarkowanie dorsiventralny, linearno-lancetowaty. Krawędź dorsalna umiarkowanie, krawędź wentralna słabo wypukła. Końce krótko dzióbkowato wyciągnięte lub tępo zaokrąglone.

Długość 12–30 µm, szerokość 3–5 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 6. Prążki 10–14 w 10 µm, równoległe do promienistych. Areole 38–45 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole osiowe wąskie, przesunięte lekko ku stronie wentralnej. Pole środkowe najczęściej niewykształcone. Rafa nitkowata, niemal prosta. Końce środkowe zakrzywione krótko ku stronie wentralnej, końce terminalne przecinkowatego kształtu, zakrzywione najpierw ku stronie dorsalnej, następnie wentralnie w pobliżu krawędzi okrywy.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla wód oligotroficznych, często kwaśnych, krzemianowych z niską zawartością elektrolitów, w górach i na nizinach. W takich siedliskach, niezaburzonych antropogenicznie, często licznie występująca. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: *Encyonema gaeumannii* (patrz wyżej). *Encyonema norvegicum* (Grunow) Mills jest o wiele większa, 5–8,5 µm szeroka (por. Krammer 1997b). U *E. bipartitum* (A. Mayer) Krammer

pozostają dwa środkowe prążki dorsalne oddalone jeden od drugiego. *Encyonema subnorvegicum* Krammer jest niemal tej samej wielkości, ma jednak tępo zaokrąglone, pozbawione wyciągnięcia końce, 16–18 prążków w 10 µm.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonema prostratum (Berkeley) Kützing 1844

Plansza 60

Syn. *Cymbella prostrata* (Berkeley) Cleve 1894

Kształt okryw tylko umiarkowanie zmienny, dorsiwentraly. Krawędź dorsalna silniej wypukła niż krawędź wentralna. Końce szeroko zaokrąglone, u jednego z dwóch morfotypów wyodrębnione i zagięte ku stronie wentralnej, natomiast u drugiego morfotypu wyodrębnienia brak.

Długość 8–94 µm, szerokość 16–25 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 2,7. Prążki 7–10 w 10 µm, promieniste, tylko na końcach wentralnie równoległe do konwergentnych, bezpośrednio na biegunach promieniste, wokół węzła środkowego często występują skrócone prążki. Areole grube, 16–22 w 10 µm.

Pole osiowe w środku w przybliżeniu linearne, umiarkowanie wąskie. Pole środkowe zmienne, małe, ok. jednej czwartej do jednej trzeciej szerokości okrywy. Ramiona rafy wąskie równoległe, końce środkowe ku stronie dorsalnej, końce terminalne zakrzywione ku stronie wentralnej.

Występowanie i ekologia: częsty do rozproszonego w wodach oligo- do β-mezosaprobowych, ale często w eutroficznych rzekach i jeziorach ze średnią zawartością elektrolitów. Żyje w galaretowatych rurkach.

Podobne taksony: mało podobne i znacząco mniejsze są *E. caespitosum* i *E. auerswaldii* (patrz wyżej przy opisie *E. caespitosum*).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonema reichardtii (Krammer) D.G. Mann 1990

Plansza 61

Syn. *Cymbella reichardtii* Krammer 1985

Kształt okryw zmienny w niewielkim stopniu, silnie dorsiwentralny, semi-lancetowaty lub semi-eliptyczny. Krawędź dorsalna silnie wypukła, krawędź wentralna słabo wypukła do prostej. Końce tępo zaokrąglone, wcale lub niemal niezauważalnie wyciągnięte.

Długość 6,7–14,5 µm, szerokość 3,2–4 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 3,6. Prążki 18–22 w 10 µm, promieniste do równoległych, wentralne na końcach konwergentne, w środku wyraźnie rzadziej ustawione. Areole 35–42 w 10 µm, niemal niewidoczne.

Pole osiowe bardzo wąskie, silnie przesunięte ku stronie wentralnej. Pole środkowe zaznaczone dzięki skróceniu lub brakowi kilku prążków po jednej bądź po obu stronach. Rafa nitkowata, końce środkowe zakrzywione krótko ku stronie dorsalnej, końce terminalne półkoliste, zakrzywione ku stronie wentralnej.

Występowanie i ekologia: rozproszony, regionalnie rzadki w różnych płynących i stojących wodach, występujący od obszarów górskich po niziny, na licznych stanowiskach tworzy populacje o wysokiej liczebności. Wymagania ekologiczne pozostają do dokładnego zbadania, z uwagi na to, że gatunek ten znany jest od niedawna i przypuszczalnie w przeszłości był mylony z innymi gatunkami o małych rozmiarach z rodzaju *Encyonema*. Wody znanych siedlisk zwierają wapń i reprezentują szeroki zakres żyzności, jednak w przeważającej mierze są mezo- do eutroficznych.

Podobne taksony: *Encyonema minutum* nie posiada szerzej ustawionych prążków w środku okrywy. *Encyonema brehmii* (Hustedt) D.G. Mann i *E. brehmiforme* Krammer mają nieco rzadziej usytuowane areole i są także szersze, ponadto pierwsza z nich nie jest dokładnie znana. *Encyonema parvum* Krammer

ma szersze lub zazwyczaj większe okrywy, pozbawione pola środkowego, gatunek ten jest jak dotąd dość rzadki i obserwowany był w prawdopodobnie w zeutrofizowanych wodach stojących na pd. Niemiec.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonema silesiacum (Bleisch) D.G. Mann 1990

Plansza 61

Syn. *Cymbella silesiaca* Bleisch w Rabenhorst 1864

Kształty okryw zmienne ze względu na istnienie licznych odmian (por. Krammer 1997a), silnie dorsiwentralne, semi-lancetowate. Krawędź dorsalna silnie wypukła, krawędź wentralna zmienna, od słabo wklęsłej poprzez prostą, do słabo wypukłej lub w środku wybrzuszonej. Końce wąsko do szerzej zaokrąglonych, brak wygięcia ku stronie wentralnej.

Długość (nominalnej odmiany) 16–42 µm, szerokość 5,9–9,6 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 4,3. Prążki 11–14 w 10 µm, promieniste, tylko na końcach po stronie wentralnej wyraźnie konwergentne. Areole 28–31 w 10 µm, dość łatwo widoczne w mikroskopie świetlnym. Izolowany punkt wyraźny, na środkowym prążku po stronie dorsalnej.

Pole osiowe wąskie, przesunięte silnie ku stronie wentralnej. Pola środkowego brak lub tylko słabo zaznaczone po stronie dorsalnej. Rafa nitkowata, końce środkowe zakrzywione ku stronie dorsalnej, końce terminalne blisko krawędzi okrywy zakrzywione ku stronie wentralnej.

Występowanie i ekologia: dość częsta i miejscami licznie, przeważnie na stanowiskach górskich w różnych, nieznacznie zaburzonych antropogenicznie wodach, np. w wodach płynących na obszarach górskich i wyżynnych, w źródłach na skałach krzemianowych. Wody te są najczęściej oligo- do mezotroficznych o niskiej do średniej zawartości elektrolitów. Gatunek ten toleruje także stany eutrofii, jednakże jest wrażliwy na zanieczyszczenia organiczne. Może występować wspólnie z *E. ventricosum*. Starsze dane ekologiczne powinny zostać zweryfikowane, ponieważ nie uwzględniały *E. ventricosum* jako odrębnego gatunku (por. Werum i Lange-Bertalot 2004).

Podobne taksony: *Encyonema ventricosum* posiada przeciętnie mniejsze rozmiary (przede wszystkim węższe) okrywy, gęściej usytuowane prążki i w mikroskopie świetlnym z trudem widoczne areole. Końce są krótkie główkowato wyciągnięte i wygięte ku stronie wentralnej, brak jest też izolowanego punktu w obrębie węzła środkowego. *Encyonema lange-bertalotii* Krammer różni się, obok innych cech, wyodrębnionymi, wygiętymi ku stronie wentralnej końcami i brakiem izolowanego punktu (patrz opis *E. ventricosum*). *Encyonema persilesiacum* Krammer, to bardzo rzadki gatunek, jest on dłuższy i szerszy (11–12 µm). *Encyonema paucistriatum* (Cleve-Euler) D.G. Mann jest wyraźnie węższa, podobnie *E. procerum* Krammer, ostatni gatunek znany jest tylko z typowych siedlisk z Frankonii. *Encyonema vulgare* ma tylko 20–26 areol w 10 µm (por. Lange-Bertalot i Metzeltin 1996, Plansza 58: 1–5 jako spec. Nr. 1 Julma Ölkky).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonema ventricosum (C. Agardh) Grunow w A. Schmidt i in. 1885

Plansza 61

Syn. *Cymbella ventricosa* (C. Agardh) C. Agardh 1830, *Cymbella silesiaca* sensu liczni autorzy (pro parte, nie odpowiadające holotypowi z Rabenhorsta, Algen Europas Nr. 1802 aus Schlesien)

Kształt okryw zmienny ze względu na uwzględnienie trzech morfotypów i jednej odmiany var. *angustum* Krammer, silnie dorsiwentralny, semi-lancetowaty. Krawędź dorsalna silnie, krawędź wentralna słabo wypukła z wybrzuszonym środkiem. Końce krótko główkowato wyciągnięte i ugięte ku stronie wentralnej.

Długość 9–29 µm, szerokość 4,5–6,9 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 4. Prążki (12) 14–19 w 10 µm, w środku równoległe, następnie promieniste, tylko wentralne prążki na końcach konwergentne. Areole 33–39 w 10 µm, trudno widoczne. Izolowanego punktu w obrębie węzła środkowego brak.

Pole osiowe wąskie, linearne, przesunięte silnie ku stronie wentralnej. Pola środkowego brak. Rafa nitkowata, końce środkowe zakrzywione ku stronie dorsalnej, końce terminalne ku stronie wentralnej (położone na krawędzi okrywy).

Występowanie i ekologia: jeden z najczęściej występujących gatunków z rodzaju *Encyonema*, przeważająco w wodach eutroficznych, także i w wodach zanieczyszczonych organicznie do (słabo) α-mezosaprobii przy średniej zawartości elektrolitów.

Podobne taksony: *Encyonema silesiacum* i *E. minutum* (patrz wyżej). Do grupy gatunków o kształcie okryw podobnym do wymienionych powyżej należy także *E. lange-bertalotii* Krammer, która przeciętnie posiada większe komórki (długość 16–38 µm, szerokość 6,2–11 µm), a areole w prążkach są względnie łatwe do obserwacji (27–31 w 10 µm). Według Krammera jest ona jeszcze szerzej rozprzestrzeniona niż *E. ventricosum*, jednak prawdopodobnie dotyczy to tylko regionów alpejskich i przedgórza alpejskiego, gdzie występuje ona masowo razem z *E. ventricosum*, *E. minutum* i *E. silesiacum* i tam z wystarczającą pewnością może być odróżniona (Krammer 1997a).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonema vulgare Krammer 1997 **var. vulgare**

Plansza 60

Syn. *Cymbella mesiana* Cholnoky sensu liczni autorzy, np. Krammer i Lange-Bertalot 1986, *Cymbella* nov. spec. Nr. 1 Julma Ölkky, Plansza 58: 1–5 w Lange-Bertalot i Metzeltin 1996

Kształt okryw umiarkowanie zmienny, silnie dorsiwentralny, semi-lancetowaty. Krawędź dorsalna silnie, krawędź wentralna słabo wypukła i w środku mniej więcej wybrzuszona.

Długość 28–60 µm, szerokość 8–13 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 5. Prążki 10–13 w 10 µm, promieniste, tylko na końcach po stronie wentralnej konwergentne i gęstsze. Areole 20–26 w 10 µm, izolowanego punktu w obrębie węzła środkowego brak.

Pole osiowe określane zarówno jako szerokie, jak i wąskie, silnie przesunięte ku stronie wentralnej. Pola środkowego brak lub słabo wyodrębnione. Rafa z wąsko równoległymi szczelinami, ku środkowi i ku końcom nitkowata. Końce środkowe wyraźnie zakrzywione ku stronie dorsalnej, końce terminalne długie, zakrzywione ku stronie wentralnej.

Występowanie i ekologia: występuje rzadko do bardzo rzadko i raczej nielicznie w siedliskach oligotroficznych, o niskiej zawartości elektrolitów na stanowiskach górskich. Znaleziska z wód zawierających wapń wymagają sprawdzenia.

Podobne taksony: patrz pod *E. silesiacum*. O wiele większa jest *E. elginense* (Krammer) D.G. Mann.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonopsis Krammer 1997

Gatunki należące do rodzaju *Encyonopsis* spełniają zasadniczo zestaw cech morfologicznych prezentowanych przez *Navicula cesatii* Rabenhorst 1853 syn. *Encyonopsis cesatii* (Rabenhorst) Krammer 1997, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Obie okrywy tego samego pancerzyka posiadają rafę usytuowaną centralnie, kształt okryw jest naviculoidalny, zbliżony do symetrycznego lub najwyżej bardzo słabo dorsiwentralny, asymetryczny. Środkowe końce rafy wygięte ku stronie dorsalnej, terminalne końce przebiegają niemal prosto lub są zakrzywione ku stronie wentralnej. Jeśli występują stigmy, usytuowane są one po stronie dorsalnej. Pancerzyki często leżą w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Krammer, K. (1997 b); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonopsis cesatii (Rabenhorst) Krammer 1997

Plansza 61

Syn. *Cymbella cesatii* (Rabenhorst) Grunow 1881 w A. Schmidt i in. 1881

Kształt okryw zmienny ze względu na istnienie obok odmiany nominalnej także odmiany var. *geitleri* Krammer oraz czterech morfotypów, które występują w Europie środkowej. Okrywy lekko dorsiwentralne, lancetowate. Krawędź dorsalna i krawędź wentralna umiarkowanie wypukłe, ta pierwsza nie musi być zawsze silniej wypukła. Końce wąskie, mniej więcej dzióbkowato wyodrębnione.

Długość 18–60 µm, szerokość 4–6 (8) µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 6,8. Prążki 18–22 w 10 µm, wszystkie promieniste. Areole 35–40 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niemal niewidoczne.

Pole osiowe wąsko linearne. Pola środkowego brak lub zaznaczone dzięki kilku skróconym prążkom. Rafa o mniej więcej lekko falistym przebiegu, końce środkowe lekko dorsalnie wygięte, końce terminalne przecinkowatego kształtu zakrzywione wentralnie.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia w wodach oligotroficznych i mezotroficznych, jezior bogatych w wapń, rzadziej w wodach płynących, w górach, miejscami tworzy populacje o dużej liczbie osobników. W odpowiednich siedliskach na terenach wyżynnych i na nizinach występuje raczej w rozproszeniu. Zasiedlane wody są w przeważającej mierze bogate w wapń, w wodach krzemianowych rzadko obserwowany. Wskaźnik bardzo dobrej jakości wód.

Podobne taksony: bardzo podobna *E. falaisensis* posiada po stronie dorsalnej węzła środkowego dwa nieco oddalone od siebie prążki, krótsze końce terminalne i nieco szerzej lancetowaty kształt. *Encyonopsis cesatiformis* Krammer jest przeciętnie szerszy, posiada tylko 16–17 prążków i 28–32 areole w 10 µm i występuje tylko w wodach ubogich w elektrolity, oligotroficznych. *Encyonopsis lanceola* (Grunow) Krammer jest przeciętnie mniejszy, 22–32 µm długi, 4–4,8 µm szeroki i ma 22–26 prążków w 10 µm (por. Krammer 1997b).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonopsis falaisensis (Grunow) Krammer 1997

Plansza 61

Syn. *Cymbella falaisensis* (Grunow) Krammer i Lange-Bertalot 1985

Kształt okryw zmienny w niewielkim zakresie, minimalnie dorsiwentralne, linearno-lancetowato-eliptyczne z niemal jednakowo wypukłymi krawędziami. Końce wąsko dzióbkowato wyodrębnione, nie zawsze lekko wentralnie ugięte.

Długość 18–32 µm, szerokość 4,5–6 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 5,3. Prążki obustronnie 18–20 w 10 µm, na ogół promieniste, po stronie dorsalnej od węzła środkowego najczęściej dwa, nieco szerzej usytuowane prążki, po stronie wentralnej dwa do trzech skróconych prążków. Areole 35–40 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niemal niewidoczne.

Pole osiowe bardzo wąskie linearne, pole środkowe bardzo małe, nieregularne, słabo asymetryczne. Rafa nitkowata, końce środkowe lekko wygięte ku stronie dorsalnej, końce terminalne przecinkowatego kształtu wygięte ku stronie wentralnej.

Występowanie i ekologia: w wodach oligotroficznych z niską do średniej zawartości elektrolitów, rozprzestrzeniony na podłożu wapiennym i krzemianowym, lokalnie licznie, np. w strefie litoralnej górskich jezior. Wskaźnik bardzo dobrej jakości wód.

Podobne taksony: *Encyonopsis cesatii* (patrz wyżej). *Encyonopsis lanceola* (Grunow) Krammer posiada gęściej ustawione prążki (22–26 w 10 µm) i węższe końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Encyonopsis microcephala (Grunow) Krammer 1997

Plansza 61

Syn. *Cymbella microcephala* Grunow w Van Heurck 1880–1885

Kształt okryw zmienny w ograniczonym zakresie, symetryczny do lekko dorsiwentralnego, linearny do linearno-eliptycznego. Duże i średnie osobniki z równoległymi do słabo wypukłych krawędziami lub tylko krawędź dorsalna słabo wypukła, mniejsze osobniki wyraźniej obustronnie wypukłe. Końce – najczęściej wąsko główkowate – wyodrębnione z usytuowanych po obu stronach ramion, często ugięte ku stronie wentralnej.

Długość 10–23 µm, średnio ok. 16 µm, szerokość 3,5–4,2 µm, indeks długość/szerokość maksymalnie 5,4. Prążki obustronnie 23–25 w 10 µm, wszystkie słabo promieniste. Areole 38–42 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole osiowe bardzo wąskie linearne bez rozszerzenia w środku. Pole środkowe zmienne, od niewykształconego po jedno- lub dwustronnie wyodrębnione w wyniku skrócenia kilku środkowych prążków. Rafa w pobliżu końców i słabo widocznych, ugiętych ku stronie dorsalnej porów środkowych, nitkowata, w środkowej części swojego przebiegu raczej rozszerzona.

Występowanie i ekologia: szeroko rozpowszechniony i częsty, optimum w wodach stojących, ale także i wodach płynących nierzadki i lokalnie reprezentowany przez dużą liczbę osobników. Amplituda ekologiczna szeroka, od ubogich w elektrolity, słabo kwaśnych po wody bogate w wapń ze średnią zawartością elektrolitów, w sytuacji gdy są one oligosaprobowe. Ponadto tolerancyjny względem trofii, w wodach od oligo- do umiarkowanie eutroficznych. Możliwe więc, że mamy tu do czynienia z więcej niż jednym szczepem, które nie dały się dotychczas podzielić jedynie na podstawie morfologii, jednakże nie dotyczy to grubo prążkowanej odmiany var. *robusta* (Hustedt) Krammer, która dotąd znana jest tylko z Pirenejów. Wcześniej był ten gatunek identyfikowany jako *Cymbella microcephala* i nieodróżniany od licznych podobnych taksonów.

Podobne taksony: *Encyonopsis krammeri*, *E. minuta* i *E. subminuta*. Także *E. angusta* Krammer i Lange-Bertalot, *E. alpina* Krammer i Lange-Bertalot, *E. vandamii* Krammer i Lange-Bertalot i *E. lange-bertalotii* Krammer są mniej lub bardziej podobne (por. Krammer 1997b). Gatunki te znane są tylko z regionów alpejskich i z przdgórza Alp i są raczej rzadkie w bogatych w wapń siedliskach oligotroficznych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Entomoneis Ehrenberg 1845

Gatunki należące do rodzaju *Entomoneis* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Entomoneis alata* (Ehrenberg) Ehrenberg 1845, który jest *typus generis* dla tego rodzaju.

Komórki są skręcone wzdłuż ich osi apikalnej, w widoku od strony pasa obwodowego przypominają cyfrę 8 i mają liczne wstawki. Obie okrywy jednego pancerzyka posiadają rafę, która przebiega wzdłuż S-kształtnie wygiętego kilu. Rodzaj ten należy do rodziny posiadającej kanał rafowy. Pomiędzy okrywą a kilem tworzą się dwie linie podziału, które mają znaczenie jako cechy identyfikacyjne i także są wyraźnie widoczne w zazwyczaj leżących od strony pasa obwodowego pancerzykach.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Entomoneis paludosa var. subsalina (Cleve) Krammer w Hofmann, Werum i Lange-Bertalot 2011

Plansza 87

Bazonim: *Amphiprora paludosa* var. *subsalina* Cleve 1894 Kongliga Svenska Vetenskabs-Akademiens Handlingar, part. 1, Bd. 26, s. 14, Fig. 1: 1

Widok od strony okrywy linearno-lancetowaty ze spiczasto wykształconymi końcami. W środku okrywy S-kształtny kil o przebiegu apikalnym, na którym znajduje się rafa, kil od powierzchni okrywy wyraźnie wyodrębniony. Pancerzyki najczęściej leżą w widoku od strony pasa obwodowego ze względu na wąskie, przez kil silnie wysklepione okrywy. W obrębie kilu okrywy są w środku silnie wcięte i często posiadają liczne, ornamentowane drobnymi punktami, wstawki pasa obwodowego. Strefa przejściowa pomiędzy okrywą a kilem zaznacza się w widoku od strony pasa obwodowego jako linia podziału, która w rejonie zaokrąglonych końców jest przerwana pod kątem zbliżonym do 90°.

Długość 40–130 µm, szerokość w widoku od strony pasa obwodowego 20–50 µm. Prążki delikatne, 19–23 w 10 µm, areole na powierzchni kilu niewidoczne.

Występowanie i ekologia: nierzadki, ale często reprezentowany przez niską liczbę osobników, gatunek mezohalobowy, występuje na naturalnych słonych stanowiskach np. w solniskach. Na wybrzeżach morskich gatunek *E. paludosa* (W. Smith) Reimer jest najczęstszym przedstawicielem rodzaju *Entomoneis*.

Podobne taksony: odmiana nominalna odróżnia się dzięki wygiętej, a nie załamanej pod kątem linii podziału pomiędzy okrywą a kilem. Może ona jednak dzięki istnieniu form przejściowych tworzyć z odmianą var. *subsalina* morfologiczne kontinuum. W krytycznych przypadkach identyfikacja powinna pozostać ograniczona do poziomu gatunku (jako *E. paludosa*). Występujący jednocześnie w słonawych wodach śródlądowych, a obserwowany pojedynczo *E. alata* (Ehrenberg) Ehrenberg posiada rzadziej usytuowane prążki (15–17 w 10 µm) i wykazuje wyraźne punktowanie prążków w obrębie kilu. *Entomoneis ornata* jest zazwyczaj węższy w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Eolimna Lange-Bertalot i W. Schiller w W. Schiller i Lange-Bertalot 1997

Gatunki należące do rodzaju *Eolimna* zasadniczo spełniają cechy morfologiczne prezentowane przez *Eolimna martinii* W. Schiller i Lange-Bertalot 1997, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Prezentowane w tym opracowaniu gatunki, *E. subminuscula*, *E. minima*, *E. tantula* nie pozwalają na podanie jakichkolwiek cech, które na podstawie obserwacji w mikroskopie świetlnym pozwalałyby na jednoznaczne odróżnienie ich od pozostałych podobnych gatunków innych rodzajów. Różnice w strukturze okryw widoczne są jedynie w skaningowym mikroskopie elektronowym. Komórki leżą często w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Schiller, W. i Lange-Bertalot, H. (1997); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot 1998

Plansza 34

Syn. *Navicula minima* Grunow w Van Heurck 1880

Okrywy linearno-eliptyczne do eliptycznych z szeroko zaokrąglonymi, rzadko zauważalnie wyciągniętymi końcami.

Długość 5–18 μm, szerokość 2–4,5 μm. Prążki 25–30 w 10 μm, na powierzchni całej okrywy promieniste.

Pole środkowe względnie duże, z reguły tworzy sięgającą niemal krawędzi okrywy poprzeczną fascię. Pole osiowe bardzo wąskie, linearne. Rafa nitkowata.

Występowane i ekologia: we wszystkich typach wód objętych badaniami w ramach monitoringu występuje z wysoką stałością, a miejscami tworzy masowe wystąpienia. Amplituda ekologiczna przy uwzględnieniu wszystkich klonów (patrz niżej) bardzo szeroka, od uboższych w elektrolity, oligotroficznych strumieni regionów krzemianowych po organicznie zanieczyszczone wody w strefie kontaktu między α-mezosaprobią i polisaprobią. W silniej zdegradowanych wodach z reguły występuje jednak z wyraźnie wyższą liczebnością niż w słabiej zanieczyszczonych siedliskach.

Podobne taksony: powyższy opis obejmuje również współwystępującą miejscami *E. tantula* (Hustedt) Lange-Bertalot (syn. *Navicula tantula* Hustedt). Gatunek ten nie wykazuje żadnych różnic ultrastrukturalnych w stosunku do *E. minima*, posiada jednak zawsze linearno-eliptyczne do linearnych okrywy. W przeciwieństwie do *E. minima*, występowanie wydaje się być ograniczone do wód o dobrej jakości lub tylko słabo zdegradowanych. Występowanie i autekologia muszą jednak być przedmiotem dalszych badań. *Sellaphora seminulum* może być odróżniona od *E. minima* dzięki rzadziej rozmieszczonym prążkom (18–22 w 10 μm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Eolimna subminuscula (Manguin) Moser, Lange-Bertalot i Metzeltin 1998

Plansza 34

Syn. *Navicula subminuscula* Manguin 1941

Okrywy eliptyczne, rombowato-eliptyczne, eliptyczno-lancetowate z końcami tępo do całkiem spiczasto wykształconymi, rzadko lekko dzióbkowatymi lub niemal klinowatymi.

Długość 7–12,5 μm, szerokość 3,5–6 μm. Prążki skrajnie zmienne pod względem gęstości i nachylenia, 15–26 w 10 μm, od niezauważalnie do silnie punktowanych.

Pola środkowego brak, pole osiowe umiarkowanie wąskie, linearne. Rafa nitkowata, najczęściej łukowato wygięta.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej szeroko rozprzestrzeniona i częsta w wodach z wysoką zawartością elektrolitów, ale nie w wodach brakicznych, z optimum ekologicznym w silniej zanieczyszczonych wodach płynących aż po strefę polisaprobową, bardzo odporna także na zanieczyszczenia przemysłowe. Przy niskim poziomie zanieczyszczeń organicznych występuje tylko sporadycznie i bardzo nielicznie.

Podobne taksony: *Craticula minusculoides* i *C. molestiformis* są podobnie bardzo tolerancyjne na zanieczyszczenia organiczne, mają jednak większe rozmiary okryw (długość 13,5–16,5 lub 9,5–22 μm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Epithemia Brébisson ex Kützing 1844

Gatunki należące do rodzaju *Epithemia* spełniają cechy morfologiczne reprezentowane przez *Epithemia turgida* (Ehrenberg) Kützing 1844, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Widok od strony okrywy jest mniej lub bardziej dorsiwentralny z silniej wypukłą stroną dorsalną i wklęsłą do prostej stroną wentralną. W widoku od strony pasa obwodowego pancerzyki ukazują się jako linearne do słabo eliptycznych. Komórki posiadają kanały rafowe, które co najmniej w rejonie końców okryw są wyraźniej usytuowane po stronie wentralnej, a ku środkowi okrywy mniej lub bardziej daleko wznoszą się po powierzchni okrywy ku stronie dorsalnej. Fibule jako elementy wzmacniające są przedłużone na powierzchni okrywy jako transapikalne żebra, pomiędzy którymi zawsze usytuowane są liczne rzędy areol (punktów). Pierwsza wstawka pasa obwodowego, która bezpośrednio przylega do okrywy posiada septa, które mogą być usytuowane na krawędzi wstawki lub mieć kształt drabinkowaty. Pancerzyki rodzaju, który głównie występuje poroślowo, często leżą w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego, co sprawia, że ich identyfikacja jest trudna.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1988); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Epithemia adnata (Kützing) Brébisson 1838

Plansza 77

Syn. *Epithemia zebra* (Ehrenberg) Kützing 1844

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne do linearno-prostokątnych. W widoku od strony okrywy mniej lub bardziej dorsiwentralne, strona dorsalna lekko do umiarkowanie wypukła, w rejonie środka niemal prosta, strona wentralna w przybliżeniu prosta. Końce tępo zaokrąglone, zmienne w kształcie, bez wyodrębnienia do wyraźnie główkowato wyciągniętych.

Długość 15–150 µm, szerokość 7–14 µm, ramiona rafy o niemal prostym przebiegu przemieszczają się minimalnie poza krawędź wentralną, zakrzywiają się w rejonie środka ku stronie dorsalnej, nie osiągają jednak środka okrywy. Fibule przechodzą w masywne, wyraźnie widoczne żebra, 2–8 w 10 µm, niemal równoległe do lekko promienistych i często nieco nieregularnie usytuowane. Pomiędzy nimi znajdują się trzy do ośmiu areol, które w zależności od ustawienia ostrości są widoczne jako jasne perełki lub ciemne prostokąty. Główki żeber w widoku od strony pasa obwodowego widoczne niewyraźnie.

Występowanie i ekologia: obok *E. sorex* najczęściej występujący gatunek rodzaju *Epithemia* z optimum występowania w alkalicznych jeziorach i wodach płynących na nizinach. Preferuje wody o średniej do wyższej trofii, często tworzy populacje o dużej liczbie osobników występujących epifitycznie. Występuje także w wodach brakicznych wybrzeży morskich. W jeziorach górskich, tak jak i generalnie w wodach płynących poza nizinami bardzo rzadko obserwowana.

Podobne taksony: największe podobieństwo wykazuje do często współwystępującej *E. frickei*, której rafa jednak osiąga tylko środek okrywy (na jej powierzchni) i posiada dalej usytuowane, równoległe żebra fibularne. *Epithemia goeppertiana* odróżnia się poprzez kształt końców (szeroko do tępo zaokrąglonych) i mniejszą liczbę żeber (1–2 w 10 µm). *Epithemia turgida* posiada szersze okrywy (13–35 µm) i tylko dwie do trzech areol w jednej przestrzeni pomiędzy fibulami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Epithemia argus (Ehrenberg) Kützing 1844

Plansza 78

Widok od strony pasa obwodowego przy ustawieniu ostrości na środek komórki często prostokątny. Widok od strony okrywy umiarkowanie dorsiwentralny ze zmiennym kształtem, co jest podstawą wyróżniania dwóch odmian. Strona dorsalna silnie wypukła, strona wentralna lekko wklęsła do niemal prostej. Obie strony tylko u długich osobników w przybliżeniu równoległe. Końce u var. *argus* pozbawione wyciągnięcia i szeroko zaokrąglone, u var. *alpestris* (W. Smith) Grunow wyraźnie wyodrębnione i nieco wygięte ku stronie dorsalnej.

Długość 20–130 µm, szerokość 4–18 µm. Rafa na całej swojej długości przebiega na powierzchni okrywy, silnie wygięta i w środku okrywy sięga wyraźnie poza jej środek. Często, przynajmniej pole hyalinowe, które otacza rafę, osiąga nawet dorsalną krawędź. Fibule przedłużają się w masywne, względnie daleko od siebie usytuowane żebra, 1–2 (3) w 10 µm. Pomiędzy nimi znajduje się najczęściej pięć do ośmiu areol, które w mikroskopie świetlnym pojawiają się jako masywne punkty. Główki żeber wybitnie masywne i w widoku od strony pasa obwodowego wyraźnie widoczne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie w różnych typach wód; ze względu na małą liczbę wiarygodnych obserwacji trudne do precyzyjnego określenia. Według Krammer i Lange-Bertalot (1988) odmiana nominalna rozprzestrzeniona jest w całej Europie i miejscami częsta w strefie litoralnej jezior, w źródłach i bagnach, przy średniej do podwyższonej zwartości elektrolitów. Odmiana var. *alpestris* jest rzadsza i była przede wszystkim obserwowana w wodach uboższych w elektrolity gór środkowych Nimiec oraz w wysokich górach.

Podobne taksony: *Epithemia smithii*, *E. sorex* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Epithemia frickei Krammer 1987

Plansza 78

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego niemal prostokątne z równoległymi bokami. Widok od strony okrywy umiarkowanie dorsiwentralny, strona dorsalna silniej wypukła, strona wentralna słabo wklęsła do niemal prostej. Krawędź dorsalna u mniejszych osobników opada silnie ku końcom, duże osobniki są bardziej kiełbasko-kształtne z niemal równoległymi bokami. Końce tępo zaokrąglone, minimalnie lub wcale niewyodrębnione.

Długość 20–78 µm, szerokość 9–15 µm, ramiona rafy biegną wzdłuż krawędzi wentralnej i często tylko w środku okrywy widoczne, tu osiągają powierzchnię okrywy i bardzo lekko wyginają się ku stronie dorsalnej. Fibule rozszerzają się w wyraźnie widoczne, równoległe do siebie żebra, 2,5–4 w 10 µm. Pomiędzy nimi znajdują się dwie do pięciu, duże, wyraźnie widoczne w mikroskopie świetlnym, areole. Główki żeber małe, w widoku od strony pasa obwodowego słabo widoczne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona w jeziorach na nizinach przy średniej do podwyższonej zawartości elektrolitów oraz trofii, często w małych populacjach, rzadko obserwowana także w wodach płynących na nizinach.

Podobne taksony: *Epithemia adnata*, *E. goeppertiana*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Epithemia smithii Carruthers 1864

Plansza 78

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego szeroko eliptyczne z płasko obciętymi końcami i wypukłymi krawędziami. Widok od strony okrywy umiarkowanie do silnie dorsiwentralnego, sierpowatego kształtu. Strona dorsalna umiarkowanie do silnie wypukła, strona wentralna lekko do umiarkowanie wklęsła. Końce u większych osobników nie wyodrębnione, u mniejszych często nieco bardziej wąsko wyciągnięte i słabo ku stronie dorsalnej wygięte, tępo zaokrąglone.

Długość 28–80 µm, szerokość 9–18 µm. Rafa sinie wygięta, tylko w jednej trzeciej długości okrywy po obu jej stronach (wzdłuż osi apikalnej) przebiega w pobliżu krawędzi wentralnej i gwałtownie zakrzywia się ku krawędzi dorsalnej. Fibule rozszerzają się w masywne, wyraźnie widoczne żebra, 1,8–4 w 10 µm. Pomiędzy nimi znajdują się dwie do sześciu areol, które w mikroskopie świetlnym widoczne są jako masywne punkty. Główki żeber fibularnych małe i w widoku od strony pasa obwodowego są niewyraźnie widoczne.

Występowanie i ekologia: występuje dość rzadko, często w małych populacjach, w wodach bogatych w wapń, oligo- do mezotroficznych jezior na nizinach.

Podobne taksony: *Epithemia smithii* jest łatwa do odróżnienia od *E. argus* i *E. sorex* ze względu na sierpowaty kształt.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Epithemia sorex Kützing 1844

Plansza 78

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego z wypukłymi krawędziami i wyodrębnionymi, wyciągniętymi końcami. W widoku od strony okrywy silnie do umiarkowanie dorsiwentralne. Strona dorsalna najczęściej silnie wypukła, strona wentralna umiarkowanie wklęsła. Końce zawsze mniej lub bardziej wyodrębnione i wyciągnięte lub główkowate, a następnie wygięte ku stronie dorsalnej i tępo zaokrąglone.

Długość 8–70 µm, szerokość 6,5–16 µm. Rafa silnie zakrzywiona, w środku okrywy sięga niemal po dorsalną krawędź okrywy, zaś na wyciągniętych końcach okrywy do środka biegunów. Fibule rozszerzają się w masywne, wyraźnie widoczne żebra, 5–7,5 w 10 µm. Pomiędzy nimi usytuowane są dwie do trzech areol, które w mikroskopie świetlnym ukazują się jako masywne punkty. Główki żeber małe i w widoku od strony pasa obwodowego jedynie słabo widoczne.

Występowanie i ekologia: obok *E. adnata* najczęstszy gatunek z rodzaju *Epithemia* występujący w zawierających wapń wodach stojących. Optimum rozprzestrzenienia, tego gatunku preferującego epifityczny tryb życia, znajduje się na nizinach w jeziorach o średniej do podwyższonej trofii, gdzie lokalnie może dominować. W sztucznych zbiornikach na obszarach wyżynnych występuje nielicznie, natomiast w regionach górskich jedynie bardzo rzadko. W wodach płynących *E. sorex* jest znacznie słabiej rozprzestrzeniona i poza nizinami bardzo rzadko obserwowana.

Podobne taksony: biorąc pod uwagę zasięg rafy w kierunku krawędzi dorsalnej jako podstawową cechę identyfikacyjną, istnieją możliwości pomyłki jedynie z *E. argus* i *E. smithiii*, które ze względu na odmienne kształty okryw mogą być odróżnione względnie wiarygodnie.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Epithemia turgida (Ehrenberg) Kützing 1844

Plansza 77

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego w zależności od ustawienia ostrości i kształtu okrywy – prostokątne do eliptycznych z szeroko i płasko ściętymi końcami.

Kształt okryw zmienny (istnieje wiele odmian), umiarkowanie do silnie dorsiwentralnego. Strona dorsalna mniej lub bardziej wypukła, strona wentralna prosta do lekko wklęsłej. Końce minimalnie wyciągnięte, tępo zaokrąglone lub wyraźnie wyciągnięte lub główkowate.

Długość 45–200 µm, szerokość 13–35 µm. Ramiona rafy o niemal prostym przebiegu lub minimalnie ponad brzegiem wentralnym i zakrzywiają się w środku okrywy ku stronie dorsalnej. Rafa u mniejszych osobników także na końcach zagięta ku stronie dorsalnej, a przez to w swoim całkowitym przebiegu ukazuje się jako zakrzywiona. Fibule rozszerzają się w wyraźnie widoczne żebra, 3–5 w 10 µm. Pomiędzy nimi znajdują się dwie do trzech wybitnie duże, w mikroskopie świetlnym ukazujące się jako prostokątne areole. Główki żeber niewidoczne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie podobne do *E. sorex* z optimum w jeziorach i (rzadziej) wodach płynących na nizinach, rozproszone występowanie w wodach stojących na obszarach górzystych i bardzo rzadko podawana z gór. Najczęściej w wodach bogatych w wapń, charakteryzujących się średnią do podwyższonej trofii, gdzie lokalnie są zasiedlane przez bardzo wysoką liczbę osobników.

Podobne taksony: W przypadku *Epithemia turgida* kombinacja rozmiarów, kształtu okrywy i przebiegu rafy niemal wyklucza możliwość pomyłki. Odmiana *granulata* (Ehrenberg) Brun wykazuje pod względem kształtu okrywy zbieżność do *E. adnata*, która jednak ze względu na wyższą liczbę areol w przestrzeni między fibulami (trzy do ośmiu) z reguły daje się dobrze odróżnić.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Eucocconeis P.T. Cleve ex F. Meister 1912

Gatunki należące do rodzaju *Eucocconeis* spełniają cechy morfologiczne reprezentowane przez *Eucocconeis flexella* (Kützing) F. Meister 1912, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Tylko jedna z dwóch okryw jednej komórki posiada centralnie usytuowaną rafę (okrywa rafowa), druga okrywa (bezrafowa) jest pozbawiona rafy. Oś apikalna w widoku od strony pasa obwodowego jest mniej lub bardziej wykrzywiona. Rafa i pole osiowe najczęściej przebiegają wyraźnie sigmoidalnie. Rodzaj ten jest prawdopodobnie ściśle spokrewniony z *Psammothidium*, z tego względu należy rozważyć połączenie obu rodzajów pod starszą nazwą *Eucocconeis*. Komórki w preparatach występują najczęściej w widoku od strony okrywy.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (2004); Lange-Bertalot, H. i Genkal, S.I. (1999); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Eucocconeis alpestris (Brun) Lange-Bertalot 1999

Plansza 22

Syn. *Achnanthes flexella* var. *alpestris* Brun 1880

Struktura okryw w szerokim zakresie odpowiada charakterystyce *E. flexella* (patrz niżej). Odróżnia się kształtem okrywy, który przybiera formę równoległoboku z ukośnie ściętymi końcami, mniejszymi rozmiarami a także niemal równolegle ustawionymi prążkami okrywy rafowej.

Występowanie i ekologia: w odróżnieniu od *E. flexella* w daleko idącym stopniu niezależny od zawartości wapnia, w oligo- do słabo mezotroficznych jeziorach na terenach wyżynnych i na nizinach nierzadki. Wskaźnik bardzo dobrej jakości wód.

Podobne taksony: *Eucocconeis flexella* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Eucocconeis flexella (Kützing) Meister 1912

Plansza 22

Syn. *Achnanthes flexella* (Kützing) Brun 1880 var. *flexella*

Kształt okryw zmienny, eliptyczno-lancetowaty do eliptycznego, końce szeroko zaokrąglone. Okrywy porównywalnie silnie wykrzywione i z tego względu rzadko spotykane w widoku od strony pasa obwodowego. Powierzchnie okryw wygięte w różnym stopniu, dlatego elementy ornamentacji przy stałym ustawieniu ostrości częściowo są nieostre.

Długość 14–82 µm, szerokość 7–26 µm.

Okrywa rafowa: rafa o przebiegu mniej lub bardziej ukośnym (diagonalnym) w stosunku do osi apikalnej. Końce rafy na biegunach wybitnie daleko wygięte w przeciwnym kierunku, co powoduje sigmoidalny przebieg rafy. Pole osiowe wąskie i odpowiednio do przebiegu rafy sigmoidalne. Pole środkowe małe do średnio dużego, o zmiennym kształcie. Prążki (16–20?) 21–32 w 10 µm, delikatnie punktowane.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe wąskie i o raczej prostym przebiegu. Pole środkowe wyraźnie większe niż na okrywie rafowej, w przybliżeniu prostokątne w kształcie. Prążki 18–28 w 10 µm, w środku okrywy silnie do umiarkowanie promienistego, nieco rzadziej usytuowane niż na okrywie rafowej.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniony w oligotroficznych, bogatych w wapń jeziorach górskich, jednakże współcześnie rzadko w dużych populacjach. Już w warunkach mezotrofii występuje pojedynczo, dlatego uważany za wskaźnik bardzo dobrej jakości wody. W uboższych w sole biogenne wodach terenów górzystych i na nizinach oraz w wodach płynących całkiem rzadki i występujący pojedynczo.

Podobne taksony: *Eucocconeis alpestris* jest zwykle wyraźnie mniejszy, ma linearny kształt z ukośnie ściętymi końcami i zbliżone do równoległych prążki okrywy rafowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Eucocconeis laevis (Østrup) Lange-Bertalot 1999

Plansza 22

Syn. *Achnanthes laevis* Østrup 1910 var. *laevis*

Okrywy eliptyczno-lancetowate z wyciągniętymi, tępo do szeroko zaokrąglonymi końcami. Długość 9–26 µm, szerokość 5–9 µm.

Okrywa rafowa: ramiona rafy o przebiegu niemal do biegunów prostym, do najwyżej lekko ukośnego a następnie ostro wygiętymi w przeciwnym kierunku. Pole osiowe wąskie, linearne. Pole środkowe tworzy jednostronnie wykształconą V-kształtną powierzchnię, po drugiej stronie małe i ze względu na zamiennie krótsze i dłuższe prążki nieregularnie ograniczone. Prążki 21–34 w 10 µm, słabo do umiarkowanie promienistych.

Okrywa bezrafowa: z wąskim polem osiowym i z niego wyodrębnionym większym, mniej lub bardziej symetrycznym usytuowanym w środku okrywy polem środkowym.

Występowanie i ekologia: ze względu na to, że różne odmiany *Achnanthes laevis*, które w ostatnich latach zostały podniesione do rangi samodzielnych gatunków (*E. austriaca*, *E. quadratarea*, *E. diluviana*), w przeszłości często nie były wyróżniane, istniejące dane odnoszą się ogólnie do gatunku *Achnanthes laevis*. Optimum rozprzestrzenienia usytuowane jest w jeziorach i rzekach górskich bogatych w wapń, a także w miękkich wodach obszarów górzystych, gatunek ten reprezentowany jest także w wodach nizinnych. Występowanie jest w dużym stopniu niezależne od zawartości wapnia. W porównaniu do *E. alpestris* i *E. flexella* bardziej tolerancyjny na eutrofizację, dlatego obserwowany także w siedliskach silnie mezotroficznych.

Podobne taksony: *Eucocconeis austriaca* (Hustedt) Lange-Bertalot posiada linearno-eliptyczne okrywy z pozbawionymi wyciągnięcia końcami (por. Krammer i Lange-Bertalot 1991b, Plansza 9: 19–22). *Eucocconeis quadratarea* (Østrup) Lange-Bertalot odróżnia się dzięki występującej na okrywie rafowej jednostronnie aż do krawędzi okrywy rozszerzonego pola środkowego (Krammer i Lange-Bertalot 1991b, Plansza 9: 14, 15 i Plansza 10: 11). *Eucocconeis diluviana* (Hustedt) Lange-Bertalot odpowiada pod każdym względem *E. laevis*, tworzy jednakże „często" obniżenie w kształcie podkowy w obrębie pola środkowego. *Eucocconeis flexella* i *E. alpestris* są ze względu na sigmoidalny przebieg rafy dobrze odgraniczone od E. laevis.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Eunotia Ehrenberg 1837

Gatunki należące do rodzaju *Eunotia* spełniają zasadniczo cechy morfologiczne reprezentowane przez *Eunotia arcus* Ehrenberg 1837, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Okrywy są dorsiwentralne, zazwyczaj z wypukłą, w zarysie bardzo zmienną krawędzią dorsalną i wklęsłą do prostej krawędzią wentralną. Widok od strony pasa obwodowego jest prostokątny, rzadziej trapezoidalnie przesunięty. Obie okrywy jednego pancerzyka posiadają względnie krótkie rafy, które w większości przebiegają na płaszczu okrywy i często tylko w widoku od strony pasa obwodowego ukazują się jako cecha charakterystyczna. W widoku od strony okrywy ukazują się – jeśli w ogóle – jako krótkie (do przedłużonych łukowato), wygięte lub biegnące do tyłu w kierunku środka okrywy, ramiona rafy. Węzły terminalne, występujące mniej więcej w pobliżu biegunów, w mikroskopie świetlnym ukazują się najczęściej jako punkty, u licznych gatunków są one odsunięte od biegunów i stwarzają wrażenie „dziurek od nosa". W preparatach przeważnie w widoku od strony pasa obwodowego.

W większości gatunki są ważnymi wskaźnikami bardzo dobrej jakości wód i charakteryzują się ścisłą korelacją z naturalnym zakwaszeniem, oligotrofią lub dystrofią siedlisk. Niektórym gatunkom przypisuje się wysoką wartość, jako wskaźnikom różnych stopni antropogenicznego zakwaszenia.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia arcubus Nörpel i Lange-Bertalot 1993

Plansza 12

Syn. *Eunotia arcus* var. *bidens* Grunow w Van Heurck 1881

Kształt okryw zmienny, krawędź dorsalna często silniej zakrzywiona niż krawędź wentralna, u odmiany var. *bidens* (Grunow) Lange-Bertalot często wykazuje podwójne zafalowanie. Końce mniej więcej ukośnie główkowato wyodrębnione.

Długość 14–95 µm, szerokość 4–9 µm. Prążki w środkowej części okrywy 8–12 w 10 µm, tylko na końcach często gęściej usytuowane. Areole 30–32 w 10 µm. Terminalne końce rafy średnio długie, maksymalnie do środka bieguna.

Występowanie i ekologia: występuje w wodach zwierających wapń, oligo- i mezotroficznych jezior, źródeł, bardzo rzadko w wodach płynących. Optimum rozprzestrzenienia znajduje się w jeziorach górskich, ale rozproszona i często obserwowana pojedynczo także w ubogich w substancje odżywcze jeziorach w na obszarach górzystych i na nizinach.

Podobne taksony: *Eunotia arcus* jest z reguły gęściej prążkowana, ma dłuższe komórki pierwszego podziału i zasiedla słabo kwaśne wody pozbawione wapnia.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia arculus Lange-Bertalot i Nörpel-Schempp w Lange-Bertalot 1993

Plansza 12

Okrywy dorsiwentralne, krawędź wentralna silnie wklęsła, wraz z malejącymi rozmiarami osobników staje się słabiej wklęsła. Krawędź dorsalna zawsze wypukła. Końce słabo główkowate do główkowatych, mniej lub bardziej zagięte ku stronie dorsalnej.

Długość 14–50 µm, szerokość 3–4 µm. Węzły terminalne blisko biegunów, szczeliny terminalne bardzo krótkie na powierzchni okrywy. Prążki raczej równomiernie rozprzestrzenione na powierzchni całej okrywy, 16–20 w 10 µm. Areole około 35 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niemal niewidoczne.

Występowanie i ekologia: rzadka w Europie, tylko miejscami częsta, w wodach umiarkowanie dystroficznych lub oligotroficznych, kwaśnych z niskim przewodnictwem elektrolitycznym.

Podobne taksony: jeśli występują różne stadia cyklu komórkowego łatwy do odróżnienia od innych podobnych gatunków takich jak np. *E. elegans* lub *E. rostellata*, *E. meisteri*, *E. ursamaioris*.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia arcus Ehrenberg 1837

Plansza 12

Kształt okryw zmienny, szczególnie szerokość różnych populacji. Krawędź dorsalna u mniejszych osobników silniej wypukła niż krawędź wentralna wklęsła, u dłuższych osobników w przybliżeniu równoległe. Końce mniej więcej ukośnie główkowato wyodrębnione.

Długość 19–115 µm, szerokość 6–11 µm. Prążki w środku okrywy 11–14 w 10 µm, na końcach tylko nieznacznie gęściej ustawione. Areole 30–36 w 10 µm. Terminalne końce rafy średnio długie, maksymalnie do środka bieguna.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej (w przeciwieństwie do Europy północnej i wschodniej, a także Alp krzemianowych) występuje całkiem rzadko. Częściej jednak w siedliskach oligo- do dystroficznych, niezaburzonych antropogenicznie.

Podobne taksony: *Eunotia arcubus* w wodach bogatych w wapń. Populacje z szerszymi okrywami, które Krammer i Lange-Bertalot (1991a) zaliczyli jeszcze do *E. praerupta* z wyróżniającymi się wąskimi okrywami powinny zostać poddane krytycznej analizie odnośnie ich przynależności taksonomicznej.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia bidens Ehrenberg 1843

Plansza 13

Syn. *Eunotia praerupta* var. *bidens* (Ehrenberg) Grunow w Cleve i Grunow 1880

Kształt okryw nieznacznie zmienny, krawędź wentralna słabo wklęsła, krawędź dorsalna zawsze płasko dwufalowa. Końce krótko wyciągnięte i szeroko zaokrąglone do ściętych, często niemal kwadratowo wyodrębnione.

Długość 26–75 µm, szerokość 9–13, na końcach 5–8 µm. Prążki w środkowej części okrywy 9–13 w 10 µm, na końcach tylko nieco gęściej usytuowane. Areole 25–27 w 10 µm. Terminalne końce rafy krótkie, nie osiągają środka biegunów.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej dość rzadka ze względu na antropgeniczne zaburzenia stosownych siedlisk, natomiast częściej w Europie pn. i wsch., a także na stanowiskach górskich, na skałach krzemianowych w wodach oligo- do dystroficznych.

Podobne taksony: *Eunotia superbidens* Lange-Bertalot, gatunek podobny pod względem morfologii, jest dotychczas znany głównie z regionów arktycznych-subarktycznych. Ilustracje na planszy 148: 11–12 w Krammer i Lange-Bertalot (1991a) należą do tego nowo opisanego gatunku. Długość 43–90 µm, szerokość 14–19 µm w środku uwzględniając garb (wybrzuszenie), 8–15 µm na końcach. Prążki 7–11 w 10 µm, areole 30–32 w 10 µm.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia bilunaris (Ehrenberg) Schaarschmidt 1881

Plansza 17

Okrywy o kształcie łukowatym o umiarkowanie zmiennym promieniu krzywizny. Krawędź wentralna i krawędź dorsalna w środkowej części okrywy równoległe, następnie w kierunku końców zbieżne, w efekcie okrywy są wyraźnie zwężone. Końce wcale lub mniej więcej słabo po stronie dorsalnej wyciągnięte i spiczaste do tępo zaokrąglonych. Względnie częste są formy teratatologiczne okryw (błąd rozwojowy).

Długość 14–105 µm, szerokość 3,5–5,5 µm. Prążki 13–17 w 10 µm, na końcach tylko nieco gęściej ustawione. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne (40–45 w 10 µm). Węzły terminalne rafy w pobliżu biegunów. Terminalne końce niemal w środku okrywy nitkowato wstecznie zakrzywione (rafa o wstecznym przebiegu), względnie krótkie, ale przy delikatnym ustawieniu ostrości widoczne.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej wszędzie rozprzestrzeniona z szeroką amplitudą ekologiczną. Występuje od wód zbuforowanych kwasami humusowymi po alkaliczne, oligo- do dystroficznych, ale oligosaprobowych. Optimum występowania w silnie do lekko kwaśnych, dystroficznych strumieniach na terenach wyżynnych i na nizinach, często tworzy masowe wystąpienia.

Podobne taksony: od czasu ukazania się Süßwasserflora (1991) wydzielono kilka taksonów jako samodzielne gatunki. W Europie środkowej są to: *Eunotia mucophila*, *E. monnieri*, *E. genuflexa*, *E. ambivalens*, *E. juettnerae*, *E. mertensiae*. Pomimo to w obrębie *E. bilunaris* nadal pozostały szczepy, które sprawiają, że ten gatunek jest heterogeniczny.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia botuliformis Wild, Nörpel i Lange-Bertalot w Lange-Bertalot 1993

Plansza 18

Kształt okryw mało zmienny. Krawędź wentralna i krawędź dorsalna równoległe, łukowato wygięte włącznie z końcami u osobników krótszych i średniej długości. Końce tylko u długich okryw słabo wyodrębnione.

Długość 8–44 µm, szerokość 3–3,8 µm. Prążki 15–19 w 10 µm, równomiernie ustawione aż do końca okryw. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne (40–45 w 10 µm). Węzły terminalne blisko biegunów. Terminalne końce rafy widoczne jako bardzo krótkie na powierzchni okrywy.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia w krzemianowych strumieniach na nizinach, miejscami tworzy bardzo liczne populacje. W strumieniach i wodach stojących na terenach wyżynnych rozprzestrzeniony, ale z niską stałością i z wyraźnie mniejszą liczebnością niż na nizinach. Ogólnie występuje w niezaburzonych antropogenicznie, oligotroficznych lub dystroficznych, słabiej zmineralizowanych wodach.

Podobne taksony: w najlepszym razie szczególnie długie osobniki *E. tenella*. *Eunotia bilunaris* (sensu lato) różni się dzięki nitkowatemu, o wstecznym przebiegu, terminalnemu końcowi rafy.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia diadema Ehrenberg 1837

Plansza 15

Syn. *Eunotia serra* var. *diadema* (Ehrenberg) Patrick 1958

Kształty okryw zmienne w niewielkim zakresie ze względu na regularnie głęboko wykształconą stronę dorsalną (w formie sześciu głęboko wciętych wybrzuszeń) w połączeniu z silnie wklęsłą stroną wentralną i szeroko zaokrąglonymi końcami. Co najwyżej umiarkowanie zmienna.

Długość 33–60 µm, szerokość 2–4 µm. Prążki 17–25 w 10 µm w najszerszym miejscu. Prążki 6–11 w 10 µm, często nierównomiernie oddalone od siebie, na końcach gęściej z licznymi po stronie dorsalnej wstawionymi skróconymi prążkami. Areole 20–24 w 10 µm, zawsze łatwo rozróżnialne. Węzły terminalne rafy blisko biegunów. Terminalne odcinki rafy krótkie w widoku od strony okrywy.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej rzadka do bardzo rzadkiej, w górach. Zasiedla wody niezaburzone antropogenicznie, ubogie w elektrolity na skałach krzemianowych, także tam w małych populacjach, ale ze względu na rozmiary i kształt trudna do przeoczenia.

Podobne taksony: *Eunotia serra* Ehrenberg posiada niemal zawsze więcej niż sześć wybrzuszeń (fal) i wyższy indeks długość/szerokość. *Eunotia tetraodon* Ehrenberg z czterema wybrzuszeniami dorsalnymi może być co najwyżej pomylona z najmniejszymi osobnikami *E. diadema*, u której dwa usytuowane na końcach wybrzuszenia są widoczne jako „stopione". Niemożliwa do pomylenia z *E. triodon* Ehrenberg, która ma zawsze trzy wybrzuszenia. *Eunotia septena* Ehrenberg, syn. *E. hexaglyphis* Ehrenberg odróżnia się nosowatymi końcami.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia exigua (Brébisson) Rabenhorst 1864

Plansza 16

Kształt okryw bardzo silnie zmienny, tak w obrębie populacji, jak i w cyklu komórkowym. Krawędź wentralna wklęsła, u najmniejszych stadiów prosta. Krawędź dorsalna zawsze silnie wypukła. Końce u wszystkich średnich i dłuższych osobników wyraźnie wyodrębnione i wygięte ku stronie dorsalnej.

Długość 6–30 μm, u rzadko występujących komórek pierwszego podziału aż do 50 μm, szerokość 3–4 μm. Prążki w zależności od populacji 19–24 w 10 μm. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne (45–50 w 10 μm). Węzły terminalne rafy blisko biegunów. Terminalne końce rafy na powierzchni okrywy krótkie.

Występowanie i ekologia: wszędzie w Europie bardzo częsta i licznie występująca. Charakteryzuje się szeroką amplitudą ekologiczną: od wód o zakwaszeniu mineralnym (od kwaśnych deszczów lub w wyniku wydobycia węgla brunatnego) po zakwaszone przez kwasy humusowe torfowiska niskie, źródła i strumienie górskie przy wartościach pH od 2 do 7. Wskaźnik zakwaszenia antropogenicznego w strumieniach, małych rzekach i jeziorach na terenach wyżynnych, w których jej udział w zespole okrzemkowym może osiągać aż do 100%. W wodach krzemianowych, ubogich w substancje odżywcze na nizinach szeroko rozprzestrzeniona, ale występująca w wyraźnie mniejszej liczebności.

Podobne taksony: jeśli zdarzy się, że identyfikacji podlegają tylko małe stadia, to bardzo liczne taksony mogą być mniej więcej podobne: *Eunotia kruegeri* Lange-Bertalot, *E. bertrandii* Lange-Bertalot, *E. tenella*, *E. nymanniana* syn. *E. steineckei*, *E. arculus* Lange-Bertalot i Nörpel-Schempp, *E. neocompacta* var. *vixcompacta* (por. Lange-Bertalot i in. 2011).

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia faba Ehrenberg 1838

Plansza 12

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne do trapezoidalnych, silnie wysycone krzemionką. Kształt okryw częściej izopolarny niż heteropolarny, najczęściej w przybliżeniu nerkowatego lub fasolowatego kształtu z wyjątkiem dłuższych stadiów. Krawędź wentralna słabo wklęsła do prostej, krawędź dorsalna silnie wypukła. Końce bardzo tępo nosowato wyciągnięte.

Długość 16–65 μm, szerokość 6–12 μm. Prążki 12–17 w 10 μm, na końcach niezauważalnie gęściej ustawione. Areole 28–33 w 10 μm, w mikroskopie świetlnym niemal zawsze widoczne. Węzły terminalne mniej lub bardziej od biegunów odsunięte. Odcinek końcowy rafy wcale lub bardzo krótki na powierzchni okrywy.

Występowanie i ekologia: rozproszona w Europie środkowej, ale w antropogenicznie niezaburzonych, oligotroficznych, słabo kwaśnych do alkalicznych siedliskach w górach często występuje licznie.

Podobne taksony: *Eunotia exsecta* (Cleve-Euler) Lange-Bertalot i Nörpel-Schempp posiada tylko 9–12 masywniejszych prążków w 10 μm i dotychczas nie została stwierdzona w Europie środkowej.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia fallax A. Cleve 1895 sensu Krammer i Lange-Bertalot 1991

Plansza 19

Kształt okryw umiarkowanie zmienny pomiędzy różnymi populacjami. Krawędź wentralna niemal prosta do lekko wklęsłej. Krawędź dorsalna mniej lub bardziej wypukła. Końce wyodrębnione i zawsze ku stronie dorsalnej zagięte.

Długość 15–52 μm, szerokość 2–4 μm. Prążki 12–17 w 10 μm, w pobliżu końców nieco gęściej ustawione. Areole w mikroskopie świetlnym z trudem widoczne (ok. 35 w 10 μm). Węzły terminalne blisko biegunów. Odcinki końcowe rafy krótkie sięgają aż do środka biegunów.

Występowanie i ekologia: trudne do ustalenia, ponieważ szczepy z powyżej opisanymi kształtami i rozmiarami reprezentują przynajmniej kilka taksonów. Wszystkie rozproszone w Europie środkowej, miejscami umiarkowanie liczne w wodach ubogich w elektrolity, lekko kwaśnych, niezaburzonych antropogenicznie. Z ekologicznego punktu widzenia heterogeniczne szczepy mają podobne zakresy preferencji/tolerancji warunków środowiskowych i dlatego są tu uwzględnione razem.

Podobne taksony: *Eunotia fallacoides* Lange-Bertalot posiada regularnie gęściej a *E. neofallax* Nörpel-Schempp i Lange-Bertalot rzadziej ustawione prążki i kolce na biegunach, które przy ustawieniu ostrości są widoczne. *Eunotia groenlandica* syn. *E. fallax* var. *groenlandica* (patrz Lange-Bertalot i in. 2011) również może być pomylona z *E. fallax*.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia flexuosa (Brébisson) Kützing 1849

Plansza 19

Pancerzyki w widoku od strony pasa każda z kolcem na każdym „rogu". Okrywy lekko zakrzywione z równoległymi krawędziami: wentralną i dorsalną. Końce główkowato rozszerzone z rozpoznawalnymi polarnymi i dorsalnymi kolcami.

Długość 80–270 µm, szerokość 5–6,5 µm (dopóki krawędzie równoległe), 6–8 µm na końcach. Prążki 10–12 w 10 µm, na końcach wyraźnie gęściej, 15–18 w 10 µm. Areole do 30 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym rozróżnialne. Węzły terminalne rafy blisko biegunów. Końce terminalne długie, nitkowate, ok. 5 µm, zakrzywione wstecz (rafa o wstecznym przebiegu).

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej bardzo rzadka w niezaburzonych antropogenicznie siedliskach dystroficznych. Częstsza w Europie pn., zach. i wsch.

Podobne taksony: w literaturze często *E. latitaenia* Kobayasi, Ando i Nagumo jest błędnie identyfikowana jako *E. flexuosa*. Posiada ona lekko rozszerzone, szeroko zaokrąglone końce (końce mogą też nie być rozszerzone wcale). Dalsze, mniej lub bardziej podobne taksony to *E. pseudoflexuosa* Hustedt, *E. gallica* Lange-Bertalot i Witkowski i *E. eurycephala* Grunow.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia formicina Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i in. 2011

Plansza 11

Syn. *E. formica* auct. non Ehrenberg (sensu liczni autorzy, ale nie sensu Ehrenberg). Dla *E. formica* sensu stricto Ehrenberg 1843 został wyznaczony lektotyp i jest ona znana w stanie kopalnym i współcześnie z Ameryki Pn. Wydaje się, że zarówno w Europie środkowej, jak i w innych regionach Europy nie występuje.

Zmienność kształtu okryw bardziej jest związana z cyklem podziału komórki, niż z różnicami między populacjami. Krawędź wentralna słabiej wklęsła, często z lekkim wybrzuszeniem w środku. Krawędź dorsalna słabiej wypukła i często bardzo słabo trójfalista. Końce mniej lub bardziej główkowato zaokrąglone.

Długość 35–230 µm, szerokość 7–9 µm. Prążki 7–12 w 10 µm, dość nierównomiernie usytuowane, na końcach do 15 w 10 µm. Areole 20–24 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym łatwe do zaobserwowania. Węzły terminalne rafy blisko biegunów. Terminalne końce rafy długie, sięgające do krawędzi dorsalnej.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej rozproszona do umiarkowanie częstej, miejscami licznie w wodach oligo- do mezotroficznych, często kwaśnych, ale nie tylko w siedliskach ubogich w elektrolity. Występuje na nizinach, natomiast na terenach wyżynnych rzadko znajdowana.

Podobne taksony: *Eunotia myrmica* Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i in. (2011) posiada wybitnie klinowate spiczasto wykształcone końce i równomiernie usytuowane w środkowej części okrywy prążki. Występuje ona w Europie pn. i wsch.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia genuflexa Nörpel-Schempp ex Lange-Bertalot i Metzeltin 1996

Plansza 17

Okrywy słabo łukowatego kształtu lub w środkowej części niemal proste, krawędzie równoległe. Około 15 do 30 µm poniżej tępo zaokrąglonych końców pojawia się delikatne, mniej lub bardziej widoczne, kolankowate wygięcie ku stronie wentralnej.

Długość 60 do ok. 160 µm, szerokość 2,7–3,3 µm, ku końcom zwężająca się, 1,5–2,5 µm. Prążki 19–23 w 10 µm, niemal o jednakowej gęstości. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne, 45–50 w 10 µm. Węzły terminalne rafy nitkowate, wyraźnie wstecznie zakrzywione.

Występowanie i ekologia: rzadko, ale lokalnie licznie w stojących wodach dystroficznych, niezaburzonych antropogenicznie. Dotychczas obserwowana głównie w Europie pn. i wsch.

Podobne taksony: od czasu opisania tego gatunku, prawdopodobnie populacje częściej występującego gatunku *E. juettnerae* Lange-Bertalot były identyfikowane jako *E. genuflexa*. *Eunotia juettnerae* odróżnia się rzadziej ustawionymi prążkami w środkowej części okrywy (16–19 w 10 µm), tylko na końcach gęściej ustawionymi (20–24/10 µm), ponadto nie występują u niej zagięte kolankowato końcowe odcinki. *Eunotia naegelii* Migula jest silniej zakrzywiona, węższa (do ok. 2 µm szeroka) z 21–27 prążkami w 10 µm.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia glacialifalsa Lange-Bertalot w Krammer i Lange-Bertalot 2000

Plansza 18

Syn. *Eunotia glacialis* Meister sensu Krammer i Lange-Bertalot 1991 pro parte, *Eunotia gracilis* Ehrenberg sensu Hustedt et auct. nonnull. (sensu Hustedt i liczni inni autorzy)

Kształt okryw zmienny w niewielkim stopniu. Krawędź wentralna wklęsła, krawędź dorsalna przebiega równolegle. Końce dłuższych i średniej długości osobników mniej więcej główkowato rozszerzone i zaokrąglone.

Długość 40–250 µm, szerokość 4,5–7 µm. Prążki 8,5–10 w 10 µm, dość równomiernie usytuowane, ale na końcach gęściej ułożone. Areole 25–28 w 10 µm, dobrze widoczne w mikroskopie świetlnym. Węzły terminalne rafy blisko biegunów. Terminalne końce rafy długie, pomiędzy środkiem a krawędzią dorsalną łukowato zakrzywione w kierunku środka okrywy.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej rozproszona do częstej, nigdy wyraźnie licznie; w ubogich w elektrolity kwaśnych wodach tak jak i w zbuforowanych węglanami, alkalicznych, oligotroficznych, często w stojących wodach.

Podobne taksony: najbardziej podobna jest rzadziej występująca *E. glacialispinosa* Lange-Bertalot i Cantonati z dobrze rozpoznawalnymi czterema kolcami usytuowanymi na końcach po stronie pasa obwodowego, jeden kolec na jednym kącie okrywy. Występowanie i ekologia są takie same. *Eunotia glacialis* jest szersza z dłuższą rafą sięgającą krawędzi dorsalnej. *Eunotia valida* jest węższa z gęściej ustawionymi areolami.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia glacialis Meister 1912

Plansza 18

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego szeroko prostokątne bez „narożnych kolców". Kształt okryw zmienny w niewielkim zakresie, mniejsze i średnie stadia „kiełbaskowate", dłuższe z wyraźnie wyciągniętymi, szeroko zaokrąglonymi końcami. Krawędź wentralna i krawędź dorsalna w środkowej części okrywy równoległe lub krawędź dorsalna silniej wypukła.

Długość 60–160 µm, szerokość 7–12 µm. Prążki 10–12 w 10 µm, aż do biegunów równomiernie rozmieszczone. Areole 28–30 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym jeszcze widoczne. Węzły terminalne rafy blisko biegunów. Końce terminalne rafy długie, wykrzywione, sięgające krawędzi dorsalnej.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowa dość rzadka, na stanowiskach górskich nieco bardziej częsta i miejscami umiarkowanie liczna, w wodach ubogich w elektrolity, lekko kwaśnych, w siedliskach niezaburzonych antropogenicznie.

Podobne taksony: *Eunotia glacialifalsa* (patrz wyżej). *Eunotia maior* W. Smith posiada na biegunach, na krawędzi dorsalnej kolce widoczne także w mikroskopie świetlnym. *Eunotia metamonodon* Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i in. (2011) syn. *E. monodon* pro parte non lectotypus odróżnia się główkowatymi końcami i szerzej rozstawionymi areolami i prążkami.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia hexaglyphis Ehrenberg 1854

Plansza 14

Krawędź wentralna okrywy zmienia się od niemal prostej do często lekko wklęsłej. Krawędź dorsalna równoległa do silnie łukowatej, pofalowanej z czterema do sześciu wybrzuszeń o zmiennej wysokości. Końce nosowato wyciągnięte, wyraźnie pochylone ku stronie wentralnej.

Długość 25–70 µm, szerokość 5–11 µm. Węzły terminalne zaznaczone jako nacięcie po stronie wentralnej, wyraźnie oddalone od biegunów. Terminalne szczeliny rafy na połączeniu z płaszczem, na powierzchni okrywy niewidoczne. Prążki, 11–17 w 10 µm, rozmieszczone raczej równomiernie lub nieco bardziej gęste w pobliżu nosowatych wierzchołków. Areole niewidoczne w mikroskopie świetlnym, ok. 40 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: bardzo rzadka w Europie środkowej poza obszarami górskimi. Preferuje siedliska wód oligo- do dystroficznych, umiarkowanie kwaśnych (nie ombrotroficzne) z bardzo niskim przewodnictwem elektrolitycznym.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia implicata Nörpel-Schempp, Alles i Lange-Bertalot 1991

Plansza 16

Kształt okryw zmienny. Krawędź wentralna prosta do słabo wklęsłej. Krawędź dorsalna wypukła, ale w środku najczęściej mniej lub bardziej spłaszczona lub lekko wklęsła. Końce mniej więcej długo główkowato wyciągnięte.

Długość 18–48 µm, szerokość 3–6 µm. Prążki 14–20 w 10 µm. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne (35–40 w 10 µm). Węzły terminalne rafy najczęściej nieco odsunięte od biegunów, które z tego względu często mają kształt nosa. Terminalne końce rafy na powierzchni okrywy krótkie.

Występowanie i ekologia: w krzemianowych strumieniach na terenach górskich i na nizinach dość częsta oraz występująca bardziej liczebnie, rzadko natomiast obserwowana w wodach stojących. Zasiedlane wody są w dużej mierze niezaburzone antropogenicznie, ubogie w elektrolity, od oligo- po dystroficzne.

Podobne taksony: pomylone z nią mogą być wyjątkowo wąskie okrywy *E. minor*, różniące się jednak rzadziej ustawionymi prążkami (9–16 w 10 µm) w środkowej części okrywy. Znane są populacje (lub tylko szczepy?), których komórki pierwszego podziału mają 50 i 70 µm, są nieco szersze i pozbawione depresji na krawędzi dorsalnej w środku okrywy. Możliwa jest ich przynależność do *E. implicata*.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia incisa Gregory 1854

Plansza 16

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego nie zawsze prostokątne, lecz często wygięte, o kształcie trapezu lub równoległoboku. Kształt okryw umiarkowanie zmienny w obrębie cyklu komórkowego i pomiędzy populacjami. Krawędź wentralna prosta do lekko wklęsłej. Krawędź dorsalna wypukła, na powierzchni całej okrywy od środka ku biegunom z nosowato wyciągniętymi końcami.

Długość 10–56 µm, szerokość 3–7 µm. Prążki 16–22 w 10 µm w środkowej części okrywy, na końcach nieco gęściej ustawione. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne (40–45 w 10 µm). Węzły terminalne w widoku od strony okrywy i od strony pasa obwodowego bardzo wyraźnie od biegunów przesunięte i są widoczne jako „dziurki od nosa". Końce terminalne nie osiągają powierzchni okrywy.

Występowanie i ekologia: jeden z najczęstszych gatunków z rodzaju *Eunotia* w Europie środkowej, często bardzo licznie w różnych typach wód ubogich w elektrolity, od oligo- po dystroficzne. Znajduje optimum rozprzestrzenienia w strumieniach i jeziorach krzemianowych na terenach wyżynnych, na nizinach ten gatunek był dotychczas rzadko obserwowany.

Podobne taksony: *Eunotia boreoalpina*, *E. rhomboidea* tylko w widoku od strony pasa obwodowego. *Eunotia veneris* była w starszej literaturze często mylona i nie została stwierdzona w Europie środkowej. W tropikach występują liczne „nosowate formy" zasadniczo mylonych gatunków.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia intermedia (Krasske) Nörpel i Lange-Bertalot 1993

Plansza 19

Syn. *Eunotia pectinalis* f. *intermedia* Krasske ex Hustedt 1932

Pancerzyki wąsko-prostokątne, krawędź wentralna lekko wklęsła. Okrywy, w przypadku mniejszych stadiów cyklu komórkowego, ze słabo wklęsłymi i silniej wypukłymi krawędziami dorsalnymi; zasadnicza część dłuższych okryw z równoległymi krawędziami, które następnie zbiegają się w mniej lub bardziej tępo zaokrąglonych wierzchołkach. Długość 6–48 µm, szerokość (3)3,5–5,5 µm. Węzły terminalne blisko biegunów u mniejszych okazów, a umiarkowanie bardziej odległe u dłuższych. Szczeliny terminalne rafy na powierzchni okrywy krótkie lub bardzo krótkie. Prążki, 14–19 w 10 µm, rozmieszczone raczej równomiernie, niemal niezauważalnie bardziej gęste w pobliżu wierzchołków. Areole ok. 40 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: nieczęsta w Holarktyce, ale miejscami umiarkowanie do bardzo liczna. Jak i większość gatunków z rodzaju *Eunotia* nie występuje w wodach ombrotroficznych lecz w minerotroficznych, umiarkowanie kwaśnych z niskim przewodnictwem elektrolitycznym.

Podobne taksony: mniejsze pojedyncze, szczególnie węższe okazy w obrębie cyklu komórkowym są trudne do odróżnienia od *E. subarcuatoides*.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia meisteri Hustedt 1930

Plansza 16

Kształt okrywy zmienny, krawędź wentralna od niemal prostej do wyraźnie wklęsłej, krawędź dorsalna silnie wypukła. Końce często bardzo wyraźnie główkowato wyodrębnione i wygięte ku stronie dorsalnej.

Długość 6–20 µm, szerokość 2,6–5 µm. Prążki 15–22 w 10 µm lub 13,5–18 w 10 µm, zawsze nieco rzadziej ustawione na końcach. Areole w mikroskopie świetlnym nierozróżnialne (37–40 lub 40–45 w 10 µm). Węzły terminalne rafy blisko biegunów. Końce terminalne krótkie, widoczne na powierzchni okrywy.

Występowanie i ekologia: na nizinach częsta, na terenach wyżynnych rzadka, w siedliskach w minimalnym stopniu naruszonych antropogenicznie, oligo- do dystroficznych, ale nie ombrotroficznych.

Podobne taksony: obok *E. meisterioides* Lange-Bertalot także *E. exigua* (patrz wyżej) i *E. kruegeri* Lange-Bertalot i in.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia metamonodon Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i in. 2011

Plansza 10

Syn. *E. monodon* auct. (sensu liczni autorzy, z wyłączeniem lektotypu).

Kształt okryw pomiędzy różnymi populacjami zmienny w niewielkim zakresie, mniej niż w obrębie cyklu komórkowego. Krawędź wentralna słabiej wklęsła niż krawędź dorsalna wypukła, częściowo ze słabym wybrzuszeniem w środku. Końce krótkie i szeroko główkowato wyodrębnione.

Długość 40–250 µm, szerokość 10–15 µm. Prążki 7–11 w 10 µm, często nierównomiernie ustawione, na końcach przeciętnie gęściej, 10–11 w 10 µm. Areole 22–24 w 10 µm, wyglądające masywnie. Węzły terminalne rafy w pobliżu biegunów. Końce terminalne długie, sięgające krawędzi dorsalnej. Kolce na biegunach i krawędziach nigdy nie występują (w przeciwieństwie do *E. maior*).

Występowanie i ekologia: rzadka do rozproszonej w Europie środkowej, miejscami umiarkowanie licznie. Zasiedla siedliska minerotroficzne (nie ombrotroficzne), niezaburzone antropogenicznie, ubogie w elektrolity, często słabo kwaśne.

Podobne taksony: *Eunotia maior*, *E. monodontiforma* Lange-Bertalot i Nörpel-Schempp (nieznana z Europy), długie osobniki *E. formicina* lub *E. neoscandinavica* Lange-Bertalot i Witkowski (patrz Lange-Bertalot i in. 2011).

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia microcephala Krasske ex Hustedt 1932

Plansza 16

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego wąsko prostokątne. Okrywy umiarkowanie po lekko dorsiwentralne. Krawędź wentralna zmienna od wypukłej (w najkrótszych stadiach cyklu komórkowego) do prostej lub (najczęściej) słabo wklęsłej z dwoma małymi wypukłościami, w obrębie których usytuowane są proksymalne końce rafy. Krawędzie dorsalne, nieco nieregularne, słabo trójfaliste. Końce gwałtownie wyciągnięte, główkowate do słabo główkowatych.

Długość 7–17 µm, szerokość 2–3 µm. Węzły terminalne blisko biegunów. Terminalne szczeliny rafy w mikroskopie świetlnym niewyraźnie widoczne. Prążki 18–22 w 10 µm. Areole 45–50 w 10 µm (w mikroskopie elektronowym).

Występowanie i ekologia: prawdopodobnie występuje rzadziej i nie jest formą kosmopolityczną jak sądzono do niedawna. Nigdzie nie tworzy dużych populacji, ale rozproszona na podmokłościach i w minerotroficznych (nie w ombrotroficznych) częściach torfowisk sfagnowych.

Podobne taksony: kształtem przypomina *E. trinacria*, ale różni się od niej brakiem wyraźnie główkowatych wierzchołków oraz występowaniem w obrębie ombrotroficznych części torfowisk sfagnowych.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia minor (Kützing) Grunow w Van Heurck 1881

Plansza 15

Kształt okryw w porównaniu do innych gatunków tego rodzaju, niezwykle zmienny. Krawędź wentralna prosta do umiarkowanie wklęsłej, krawędź dorsalna dość wysoce wypukła. Końce niewyodrębnione lub główkowato wyodrębnionych, często główkowato lub dzióbkowato wyciągnięte.

Długość 16–62 µm, u komórek pierwszego podziału prawdopodobnie nawet do 73 µm, szerokość 4–8 µm. Prążki w środkowej części okrywy 9–16 w 10 µm, wybitnie nierónomiernie usytuowane. Jedną z ważnych cech są zawsze znacznie bardziej gęsto ustawione prążki na końcach, 18–25 w 10 µm. Areole częściowo na granicy rozdzielczości mikroskopii świetlnej (populacje z 35, inne z 40–45 w 10 µm). Węzły terminalne rafy nieco odsunięte od biegunów, końce terminalne krótkie.

Występowanie i ekologia: jeden z częstszych gatunków rodzaju *Eunotia*, często występujący licznie. Amplituda ekologiczna bardzo szeroka, od ubogich w elektrolity, dystroficznych mszarów po cirkumneutralne źródła i strumienie na podłożu krzemianowym lub na glebach piaszczystych, od wysokich gór po niziny.

Podobne taksony: pojedyncze osobniki mogą być podobne do różnych innych gatunków o małych komórkach. Najbardziej podobna jest *E. michaelis* Metzeltin i in., która rzadko występuje na stanowiskach górskich (por. Lange-Bertalot i in. 2011). Przy dużych liczebnościach *E. implicata* pozwala się łatwo identyfikować.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia mucophila (Lange-Bertalot i Nörpel) Lange-Bertalot w Metzeltin, Lange-Bertalot i Garcia-Rodríguez 2005

Plansza 18

Syn. *Eunotia bilunaris* var. *mucophila* Lange-Bertalot i Nörpel w Alles i in. 1991

Okrywy łukowatego kształtu z równoległymi wentralną i dorsalną krawędzią z niemal wcale lub słabo wyciągniętymi końcami, które tylko u większych osobników są dorsalnie wygięte do tyłu.

Długość 15–70 µm, szerokość 2–3 µm. Prążki 20–28 w 10 µm, na końcach niemal niezauważalnie gęściej ustawione. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne (40–45 w 10 µm). Węzły terminalne rafy blisko biegunów. Końce terminalne rafy o łukowatym przebiegu, w mikroskopie świetlnym trudno widoczne, tylko lekko częściowo zakrzywione wstecz.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniony na półkuli północnej, tak jak i w Europie środkowej, na torfowiskach i w podobnych siedliskach ze *Sphagnum*, lokalnie z wysoką liczebnością osobników, w wodach dystroficznych.

Podobne taksony: *Eunotia bilunaris* posiada szerokość ponad 3 µm i tylko 13–17 prążków w 10 µm. Inne gatunki z grupy *E. bilunaris* mają rzadsze prążki i (lub) końce terminalne przebiegają wyraźnie dalej wstecz do wnętrza okrywy, szczególnie *E. naegelii* Migula, *E. monnieri* Lange-Bertalot i Tagliaventi, *E. juettnerae* Lange-Bertalot, *E. mongolica* Metzeltin i in. (patrz Lange-Bertalot i in. 2011). *Eunotia seminulum* Nörpel-Schempp i Lange-Bertalot można pomylić tylko z najkrótszymi stadiami *E. mucophila*.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia naegelii Migula w Thomé 1907

Plansza 17

Syn. *Synedra alpina* Nägeli ex Kützing 1849

Okrywy umiarkowanie do bardziej wyraźnie (ale nie słabo) łukowate, zwężone ku lekko do wyraźnie rozszerzonym końcom. Wklęsła krawędź wentralna i wypukła krawędź dorsalna są niemal równoległe w środkowej części u dłuższych osobników.

Długość 24–130 µm, szerokość 1,5–3 µm. Stosunek długość do szerokości zmienia się od 12 do 50. Węzły terminalne usytuowane blisko wierzchołków. Terminalne szczeliny rafy przechodzą na powierzchnię okrywy, są wygięte pod kątem 180° i przechodzą w kierunku proksymalnej części rafy. Te cechy są dobrze widoczne również w mikroskopie świetlnym, pomimo wąskich wierzchołków okrywy. Prążki, 17–27 w 10 µm. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Występowanie i ekologia: rzadka, występująca w wodach dystroficznych, ubogich w biogeny, umiarkowanie kwaśnych, z niskim przewodnictwem elektrolitycznym, na podmokłych terenach, w jeziorach i źródłach.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia neocompacta Mayama w Mayama i Kawashima 1998

Plansza 19

Syn. *Eunotia nymanniana* Grunow w Van Heurck 1881 (non Lectotypus), *E. compacta* Hustedt 1913

Kształt okryw bardzo zmienny. Istnieją populacje z silniej zakrzywionymi, szerszymi okrywami (= ssp. *neocompacta*) a także populacje ze słabiej wykrzywionymi, węższymi okrywami (= var. *vixcompacta* Lange-Bertalot 2011). Końce wyraźnie wyodrębnione, ukośnie główkowato dorsalnie rozszerzone (lub słabiej wyodrębnione).

Długość 18–45 (względnie 17–30) µm, szerokość 3,3–5,7 (lub 2,3–4) µm. Stosunek długość/szerokość 3,7–8,5 (lub 4–16). Prążki 17–18 w 10 µm, od środka po końce równomiernie ustawione. Areole ok. 45 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne. Węzły terminalne rafy blisko biegunów. Terminalne końce rafy w przybliżeniu osiągają środek okrywy.

Występowanie i ekologia: podgatunek ssp. *neocompacta* jest dość rzadki i występuje głównie na torfowiskach; odmiana var. *vixcompacta* jest w Europie środkowej o wiele bardziej częsta i występuje liczniej w oligo- do dystroficznych, ubogich w elektrolity źródłach, w górnych częściach biegu strumieni, a także w wodach stojących krzemianowych regionów na terenach wyżynnych.

Podobne taksony: podgatunek ssp. *neocompacta* jest niemal niemożliwy do pomylenia, szczególnie gdy mamy do czynienia z większymi osobnikami, odmiana var. *vixcompacta* przypomina rzadko występującą w Europie środkowej *E. superpaludosa* Lange-Bertalot, a także *E. denticulata* (Brébisson) Rabenhorst i *E. fennica* (Hustedt) Lange-Bertalot.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia nymanniana Grunow w Van Heurck 1881

Plansza 17

Syn. *Eunotia steineckei* J.B. Petersen 1950

Okrywy wyraźnie do raczej silnie łukowato wygięte z równoległymi krawędziami, końce szeroko wyciągnięte i zagięte ku stronie dorsalnej, szeroko zaokrąglone.

Długość 15–55 µm, szerokość 2,5–3,4 µm. Węzły terminalne blisko biegunów. Terminalne szczeliny rafy widoczne jako krótkie, krzywe na powierzchni okrywy, przeważnie nieco mniej niż w połowie odległości do krawędzi dorsalnej. Prążki równomiernie rozmieszczone, 17–21 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: miejscami liczna, ale z reguły w małych populacjach. Optimum ekologiczne w minerotroficznych torfowiskach, podmokłościach, źródłach, strumieniach z niskim przewodnictwem elektrolitycznym.

Podobne taksony: Krammer i Lange-Bertalot (1991) i wielu innych autorów w przeszłości identyfikowało ten gatunek jako *E. steineckei*, który jest synonimem.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia paludosa Grunow 1862

Plansza 18

Kształt okryw dość zmienny. Krawędź wentralna słabo do umiarkowanie wklęsłej, krawędź dorsalna silniej wypukła. Końce krótko wyodrębnione i najczęściej mniej więcej wygięte ku stronie dorsalnej.

Długość 6–45 μm, szerokość 1,8–3,5 μm. Gęstość prążków w obrębie i między populacjami zauważalnie zmienna, 18–25 w 10 μm, u pojedynczych osobników jednak równomiernie od środka ku końcom. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne (do 40 w 10 μm). Węzły terminalne rafy w pobliżu biegunów. Terminalne końce rafy ze względu na wąskie końce okryw z trudem widoczne, przy odpowiednim ustawieniu ostrości jednak widoczne jako dość długie, biegnące aż poza środek biegunów.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej rozproszona ze względu na zanikanie zasilanych wyłącznie wodą opadową ombrotroficznych siedlisk wysokich torfowisk, tam jednak często występuje masowo. W biotopach minerotroficznych z mchami torfowcami sporadycznie współwystępuje z różnymi gatunkami z rodzaju *Eunotia* (np. *E. bilunaris*). Optimum rozprzestrzenienia w strumieniach górskich. Na nizinach dotychczas jedynie obserwowana pojedynczo lub w małych populacjach.

Podobne taksony: *Eunotia trinacria*. *Eunotia leptopaludosa* Lange-Bertalot i *E. superpaludosa* Lange-Bertalot (patrz Lange-Bertalot i in. 2011) podawane są z innych regionów Europy i mogą także występować w Polsce. Populacje *E. exigua* z nadzwyczaj wąskimi okrywami, *E. groenlandica*, najkrótsze osobniki *E. naegelii* Migula a także dłuższe osobniki *E. subarcuatoides* powinny dać się odróżnić. Prawdopodobnie *E. paludosa* to gatunek obejmujący niewyróżniane dotąd taksony.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia paralleladubia Lange-Bertalot i Mayama w Lange-Bertalot i in. 2011

Syn. *Eunotia parallela* Ehrenberg sensu Hustedt 1930, fig. 247;
Eunotia parallela Ehrenberg sensu Hustedt 1932, figs 768 a, b

Okrywy łukowate ze zmiennym promieniem łuku, krawędź wentralna i dorsalna równoległe, przypominające ”kiełbaskę”; końce szeroko zaokrąglone, wcale lub skrajnie słabo wyodrębnione ze względu na płytkie zagłębienie dystalne w krawędzi dorsalnej.

Długość 30- ok. 120 μm, szerokość 8–11 μm, ale najczęściej mniej niż 10 μm. Terminalne szczeliny rafy są widoczne jako raczej krótkie krzywizny zagięte na powierzchnię okrywy w pobliżu biegunów. Prążki w części proksymalnej rozmieszczone raczej równomiernie, 11–16 ale zazwyczaj 13–14 w 10 μm osiągając 15–18 w pobliżu biegunów. Areole ok. 30 w 10 μm.

Występowanie i ekologia: precyzyjnie nieznane z uwagi na możliwe błędy w oznaczeniach (szczególnie brak rozróżnienia *E. parallela* auct. od *E. angustior*). Bardzo rzadka w Europie środkowej. Głównie pojawia się na mokradłach (np. minerotroficzne torfowiska) i w porównywalnych ubogich w elektrolity, umiarkowanie kwaśnych siedliskach, rzadziej w ombrotroficznych wysokich torfowiskach sfagnowych.

Podobne taksony: *Eunotia angustior*.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia paratridentula Lange-Bertalot i Kulikovskiy 2010

Plansza 16

Syn. *Eunotia muscicola* var. *tridentula* Nörpel i Lange-Bertalot w Lange-Bertalot 1993

Kształt okryw wykazuje niewielką zmienność pomiędzy różnymi populacjami. Krawędź wentralna lekko do dość silnie wypukłej z jednym mniej więcej wyodrębnionym wybrzuszeniem, w obrębie którego usytuowane są środkowe końce ramion rafy. Krawędź dorsalna najczęściej trójfalista, pojedynczo spotykane są także dwu lub czterofaliste. Końce główkowato wyodrębnione i wygięte ku stronie wentralnej.

Długość 6–22 μm, szerokość 3–5 μm. Prążki 14–18 w 10 μm, na końcach niemal niezauważalnie gęściej usytuowane. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne (35–40 w 10 μm). Węzły terminalne rafy w pobliżu biegunów. Końce terminalne rafy na powierzchni okrywy krótko zakrzywione.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej dość częsta, licznie występująca w źródłach i dystroficznych, ubogich w elektrolity górnych odcinkach strumieni na krzemianowych terenach wyżynnych.

Podobne taksony: w Europie środkowej potencjalnie można ją pomylić z rzadko występującą *E. minutula* Grunow o mniejszej szerokości okryw i silniej wklęsłej krawędzi wentralnej. Podobna jest też

E. varioundulata Nörpel-Schempp i Lange-Bertalot z dwoma podgatunkami, oba jak dotąd znane są tylko ze Skandynawii. Dwa kolejne taksony, które wcześniej połączone były z *E. paratridentula* jako odmiany jednego gatunku, nie zostały w Europie środkowej dotąd zaobserwowane – są to *E. muscicola* Krasske i *E. perminuta* Grunow (por. Lange-Bertalot i in. 2011). *Eunotia tridentula* Ehrenberg jest elementem flory amerykańskiej i w Europie nie została dotychczas wiarygodnie stwierdzona.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia pectinalis (Kützing) Rabenhorst 1864

Plansza 11

Syn. *Eunotia pectinalis* (Dillwyn) Rabenhorst 1864

Pancerzyki w widoku od strony okrywy często połączone we wstęgowate agregaty. Kształt okryw różnych populacji zauważalnie zmienny. Krawędź wentralna słabo wypukła do niemal prostej, często z lekkim wybrzuszeniem w środku. Krawędź dorsalna wypukła do niemal prostej, dość wyraźnie trójfalista. Końce dorsalne zagięte gwałtownie ku stronie wentralnej i tępo zaokrąglone.

Długość 25–140 µm, szerokość 6–7,5 µm. Prążki 7–11 w 10 µm, na końcach nieco gęściej ustawione. Areole ok. 27 w 10 µm, łatwo widoczne w mikroskopie świetlnym. Węzły terminalne rafy w pobliżu biegunów. Końce terminalne na powierzchni okrywy umiarkowanie długie. Kolce na biegunach widoczne w mikroskopie świetlnym.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej nadal dość częsta i miejscami liczna, w wodach słabo lub niezaburzonych antropogenicznie, oligo- do słabo eutroficznych, często lekko kwaśnych siedliskach, np. niskie torfowiska, w szerokim zakresie przewodnictwa elektrolitycznego. Bardziej częsta na nizinach niż w górach.

Podobne taksony: *Eunotia soleirolii* (patrz niżej) i kilka, morfologicznie blisko spokrewnionych gatunków, nieznanych w Europie środkowej (patrz Lange-Bertalot i in. 2011). Podawana często w literaturze odmiana var. *undulata* (Ralfs) Rabenhorst jest synonimem odmiany nominalnej. Istnieje duże prawdopodobieństwo błędnych oznaczeń odmiany var. *ventricosa* (Ehrenberg) Grunow, które dla oceny jakości wód nie mają żadnego znaczenia.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia praerupta Ehrenberg 1843

Plansza 13

Syn. *Eunotia praerupta* var. *inflata* Grunow w Van Heurck 1881

Kształty okryw pomiędzy populacjami z różnych regionów zmienne w niewielkim zakresie. Krawędź wentralna od słabo do silniej wklęsłej. Krawędź dorsalna wysoko wysklepiona. Końce wyraźnie wyodrębnione – od umiarkowanie do bardzo szerokich, szeroko zaokrąglone do ściętych i mniej lub bardziej wygięte ku stronie dorsalnej.

Długość 28–105 µm, szerokość 10–18 µm. Prążki 5,5–8 w 10 µm, najczęściej nierównomiernie ustawione, na końcach do 12 w 10 µm. Areole 27–32 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym jeszcze widoczne. Węzły terminalne rafy blisko biegunów. Końce terminalne rafy umiarkowanie krótkie, maksymalnie sięgają do środka szerokości biegunów.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej dość rzadka, głównie na stanowiskach górskich, nigdy liczna, w siedliskach niezaburzonych antropogenenicznie, oligo-dystroficznych, ubogich w elektrolity, na skałach krzemianowych.

Podobne taksony: *Eunotia curtagrunowii* i małe osobniki *E. arcus* (patrz wyżej). *Eunotia braendlei* Lange-Bertalot i Werum posiada kolce na krawędziach okrywy, dotychczas obserwowana tylko w Niemczech i w Ameryce Północnej.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia rhomboidea Hustedt 1950

Plansza 16

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego najczęściej inne niż prostokątne, często w formie trapezu lub równoległoboku. Kształt okryw dość zmienny, izo- lub heteropolarny z niemal równą do lekko wklęsłej krawędzią wentralną i lekko wypukłą krawędzią dorsalną. Końce często tylko krótko, tępo nosowato lub niemal niezauważalnie wyciągnięte.

Długość 10–35 µm, szerokość 2,5–5 µm. Prążki 13–19 w 10 µm, na końcach najczęściej nieco rzadziej usytuowane. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne (40–45 w 10 µm). Węzły terminalne rafy najczęściej tylko nieco oddalone od biegunów i są widoczne jako małe dziurki od nosa. Terminalne końce rafy na powierzchni okrywy krótkie.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej częsta, lokalnie bardzo częsta w odpowiednich siedliskach, takich jak kwaśne niskie torfowiska, stawy z niską zawartością elektrolitów, bajora na wrzosowiskach, źródła i strumienie na skałach krzemianowych. Optimum rozprzestrzenienia znajduje się w odpowiednich siedliskach na terenach wyżynnych, dość rzadko obserwowana na nizinach.

Podobne taksony: *Eunotia rhomboidea* może być pomylona z wieloma gatunkami o małych komórkach, które przypominają *E. incisa*. W starszej literaturze często pomyłkowo identyfikowana jako *E. tenella*.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia rhynchocephala Hustedt 1936

Plansza 16

Syn. *Eunotia rhynchocephala* var. *undulata* Hustedt 1936

Okrywy bardzo silnie dorsiwentralne; krawędź wentralna zasadniczej części okrywy zmienia się od niemal prostej do umiarkowanie wklęsłej; krawędź dorsalna silnie wypukła, często słabo falista, ale nigdy wyraźnie dwugarbna. Końce wyciągnięte, główkowate, mniej lub bardziej zagięte ku stronie centralnej, zaś dystalna część może być lekko cofnięta ku stronie dorsalnej.

Długość 10–15 µm, szerokość 3,5–4,5 µm. Węzły terminalne blisko wierzchołków, bardzo małe. Terminalne końce rafy trudne do dokładnej obserwacji w mikroskopie świetlnym. Prążki, 12–16 w 10 µm, zazwyczaj bez krótkich wstawionych prążków po stronie dorsalnej. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Występowanie i ekologia: nigdzie nie jest liczna, jeśli stwierdzana, to w małych populacjach. Współwystępuje z innymi acydofilnymi gatunkami w wodach oligo- do dystroficznych (nie ombrotroficzne siedliska), z niskim przewodnictwem elektrolitycznym.

Podobne taksony: podobne kształty mają: *E. iatriaensis*, *E. microcephala*, *E. tenella*, i *E. satelles* (krótkie osobniki), *E. meisteri*, *E. meisterioides*, *E. chelonia*. Jednakże przy uwzględnieniu wszystkich cech poszczególnych gatunków, nie powinno być trudności w poprawnej identyfikacji.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia serra Ehrenberg 1837

Plansza 14

Syn. *Eunotia robusta* Ralfs w Pritchard 1861 partim.

Okrywy lekko do silnie łukowatych; krawędź wentralna mniej lub bardziej wklęsła; krawędź dorsalna, u dłuższych osobników niemal równoległa, lub bardziej silnie wypukła i raczej równomiernie pofalowana z węższą lub szerszą strefą grzebienia. Końce słabo wyodrębnione z głównej części okryw, zaokrąglone na kształt grzbietu fali lub ścięte ukośnie, gdy łączą się z dystalnym garbem (undulacją, wypukłością). Liczba undulacji zmienia się od 6 do 18.

Długość 40–150 μm, szerokość 12–16 μm. Węzły terminalne lekko oddalone od wierzchołków usytuowane pomiędzy płaszczem a powierzchnią okrywy. Szczeliny terminalne przechodzą na powierzchnię okrywy, w większości przypadków, pod kątem ok. 90–110°, mniej więcej do połowy odległości do krawędzi dorsalnej. Prążki rozmieszczone równomiernie lub nierównomiernie, 10–16 w 10 μm, przechodzą w bardziej gęste w pobliżu wierzchołków – 14–20 w 10 μm. Wzdłuż krawędzi dorsalnej występuje mniejsza liczba wstawionych prążków lub brak jest prążków skróconych.

Występowanie i ekologia: nieczęsta do bardzo rzadkiej.

Podobne taksony: może być mylona z *E. diadema* i *E. tetraodon*, różni się od nich bardziej gęsto usytuowanymi prążkami i areolami.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia silvahercynia Nörpel, Van Sull i Lange-Bertalot w Alles i in. 1991

Plansza 15

Umiarkowana zmienność kształtu okryw jest związana tylko z cyklem komórkowym. Krawędź wentralna niemal prosta do umiarkowanie wklęsłej u dłuższych osobników. Krawędź dorsalna silniej wypukła z płaskim obniżeniem w środku, które u najdłuższych stadiów zanika. Przy dokładniejszej obserwacji zauważa się, że na krawędzi dorsalnej występują dalsze, mniej wyraźne zafalowania. Końce (bardzo) słabo wyodrębnione, tępo zaokrąglone.

Długość 12–40 μm, szerokość we wszystkich stadiach stała ok. 4 μm. Prążki 16–22 w 10 μm, dość równomiernie ustawione. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne (ok. 40 w 10 μm). Węzły terminalne rafy nieco oddalone od biegunów. Terminalne końce rafy w widoku od strony okrywy krótkie.

Występowanie i ekologia: dość rzadka, ale lokalnie liczna. Na siedliskach umiarkowanie kwaśnych, z niską zawartością elektrolitów, oligo- do umiarkowanie dystroficznych, w wyżynnych strumieniach na podłożu krzemianowym. W wodach stojących lub torfowiskach, a także na nizinach dotychczas nie stwierdzona.

Podobne taksony: tylko najdłuższe osobniki mogą być ewentualnie pomylone z *E. incisa* lub *E. intermedia* (Krasske) Nörpel i Lange-Bertalot (patrz Lange-Bertalot i in. 2011).

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia soleirolii (Kützing) Rabenhorst 1864

Plansza 11

Żywe osobniki w widoku od strony pasa obwodowego często połączone są w taśmowate kolonie, szeroko prostokątne, nierzadko z charakterystycznymi stadiami przetrwalnymi (podobne występują jeszcze tylko u *E. faba*). Kształty w obrębie cyklu komórkowego i pomiędzy różnymi populacjami dość zmienne. Krawędź wentralna najczęściej słabo wklęsła, u licznych populacji z mniej lub bardziej zaznaczonym rozszerzeniem w środku. Krawędź dorsalna wypukła pozbawiona zafalowań i bez wybrzuszenia. Końce w zróżnicowanym zakresie wyraźnie ugięte ku stronie wentralnej, wykształcone od nieco spiczastych do najczęściej tępo zaokrąglonych.

Długość 15–135 μm, szerokość 5–8 μm. Prążki 7–12 w 10 μm, na końcach do 16 w 10 μm. Areole 24–25 w 10 μm, w mikroskopie świetlnym łatwo widoczne. Węzły terminalne rafy często nieco wyodrębnione od biegunów. Terminalne końce rafy krótsze do średnio długich, często hakowato zakrzywione. Przy odpowiednim ustawieniu ostrości widoczne są polarne i marginalne kolce, jednakże nie we wszystkich populacjach.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej nadal dość częsta i miejscami także liczna w siedliskach słabo lub wcale niezaburzonych antropogenicznie, oligo- do lekko eutroficznych, nie w szerokim spektrum zawartości elektrolitów, ale często lekko kwaśnych, np. torfowiska niskie. Często występuje z *E. pectinalis*.

Podobne taksony: możliwa do pomylenia tylko *E. pectinalis*. Ponadto istnieją różne populacje, które identyfikowane są jako *E. soleirolii*, choć różnią się między sobą, np. nie wszystkie posiadają kolce, dlatego też mogą to być odrębne taksony.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia subherkiniensis Lange-Bertalot 2011

Plansza 13

Syn. *Eunotia praerupta* var. *bigibba* (Kützing) Grunow sensu Krammer i Lange-Bertalot 1991

Kształt okryw zmienny w niewielkim zakresie. Krawędź wentralna słabo wklęsła do prostej, krawędź dorsalna wypukła z dwoma wybrzuszeniami. Końce mniej lub bardziej silnie wyciągnięte ku stronie wentralnej, następnie ukośnie główkowato wstecznie wygięte ku stronie dorsalnej.

Długość 10–30 µm, szerokość 5–8 µm. Prążki 12–15 w 10 µm, gęstość prążków nie zmienia się na końcach. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne (ok. 40 w 10 µm). Węzły terminalne rafy blisko biegunów, końce terminalne rafy w widoku okrywy bardzo krótkie.

Występowanie i ekologia: dość rzadka w Europie środkowej, ale miejscami umiarkowanie liczna w niezaburzonych antropogenicznie, humusowych, z niską zawartością elektrolitów strumieniach i jeziorach na terenach wyżynnych.

Podobne taksony: komórki *E. bigibba* są bez wyjątku znacznie większe (35–50 µm długie, 12–14 µm szerokie), podobnie inne gatunki o krawędzi dorsalnej z dwoma wybrzuszeniami *E. diodon* Ehrenberg, *E. pseudopapilio* Nörpel-Schempp i Lange-Bertalot, *E. papiliofalsa* Lange-Bertalot, *E. suecica* A. Cleve, *E. sarek* A. Berg, *E. arctica* Hustedt (Lange-Bertalot i in. 2011). *Eunotia satelles* (Nörpel-Schempp i Lange-Bertalot) Nörpel-Schempp i Lange-Bertalot syn. *E. rhynchocephala* var. *satelles* Nörpel i Lange-Bertalot jest mniejsza, *E. bidentula* W. Smith ma dalej od biegunów wyodrębnione węzły terminalne rafy.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia sudetica O. Müller 1998

Plansza 16

Kształt okryw umiarkowanie zmienny, raczej w obrębie cyklu komórkowego niż pomiędzy populacjami. Krawędź wentralna prosta do słabo wklęsłej. Krawędź dorsalna silniej wypukła, często z płaskim obniżeniem w środku. Końce mniej więcej szerokie, tępo nosowato wyciągnięte.

Długość 12–60 µm, szerokość 5,5–10 µm. Prążki 8–13 w 10 µm w części środkowej okrywy, na końcach nieco gęściej ustawione. Areole 28–33 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym względnie dobrze widoczne. Węzły terminalne poniżej biegunów wyraźnie odsunięte (jak dziurki od nosa), końce terminalne rafy w widoku od strony okrywy skrajnie krótkie.

Występowanie i ekologia: ogólnie dość rzadka, jednak miejscami umiarkowanie liczna w wodach oligotroficznych, kwaśnych, z niską zawartością elektrolitów strumieni na skałach krzemianowych na terenach wyżynnych, często na zalewanych mszarach. Na nizinach dotychczas nie stwierdzona.

Podobne taksony: *Eunotia pirla* Carter i Flower jest mniejsza i nie występuje lub występuje skrajnie rzadko w Europie środkowej, co dotyczy również *E. incisadistans* Lange-Bertalot i Sienkiewicz. *Eunotia boreoalpina* Lange-Bertalot i Nörpel-Schempp z Europy i Ameryki Pn. była błędnie identyfikowana jako *E. sudetica*, mimo że ze względu na rożnice w rozmiarach (szerokość) właściwie nie powinna być mylona.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia tenella (Grunow) Hustedt w A. Schmidt i in. 1913

Plansza 16

Kształt okryw zmienny w niewielkim zakresie. Krawędź wentralna umiarkowanie wklęsła, krawędź dorsalna natomiast silniej wypukła, tylko u najdłuższych stadiów równoległa. Końce u krótkich osobników niewyodrębnione, u pozostałych krótkie i szeroko główkowate.

Długość 7–28 µm, szerokość 3–4,5 µm. Prążki 14–16 w 10 µm, w porównaniu z innymi gatunkami o małych komórkach bardzo rzadko usytuowane, na końcach gęstość niemal ta sama. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne (45–50 w 10 µm). Węzły terminalne rafy blisko biegunów. Końce terminalne rafy w widoku od strony okrywy krótkie.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej dość częsta w siedliskach niezaburzonych antropogenicznie, o niskiej zawartości elektrolitów, oligo- do dystroficznych. W ramach monitoringu zakwaszenia strumieni, małych rzek i jezior krzemianowych terenów wyżynnych rejestrowana z bardzo wysoką stałością, miejscami występująca masowo. Wyraźnie rzadziej i często bardzo nielicznie obserwowana w małych wodach płynących na nizinach.

Podobne taksony: *Eunotia exigua* lub mniejsze osobniki *E. nymanniana* różnią się dzięki końcom, które ugięte są ku stronie dorsalnej. *Eunotia meisteri* posiada raczej zaokrąglone bieguny, *E. ursamaioris* i *E. rhynchocephala* Hustedt posiadają okrywy z silniej wypukłą krawędzią dorsalną.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia tetraodon Ehrenberg 1838

Plansza 15

Kształt i rozmiary okryw zmienne w znacznym stopniu, zawsze jednak z umiarkowanie do silnie wklęsłymi krawędziami wentralnymi i silnie wypukłymi krawędziami dorsalnymi i zawsze z czterema undulacjami (wypukłościami) grzebienia. Oba dystalne grzbiety mogą, do pewnego stopnia, łączyć się z wierzchołkami. Wierzchołki zmienne od ściętych do wydłużenie wyciągniętych i tępo do ostro zakończonych.

Długość 24–70 µm, szerokość 10–24 µm. Węzły terminalne blisko wierzchołków. Terminalne szczeliny rafy zakrzywiają się na powierzchni okrywy mniej więcej w połowie odległości do krawędzi dorsalnej, kończąc się w małym wyżłobieniu. Prążki rozmieszczone równomiernie w części proksymalnej, zawsze stają się wyraźnie bardziej gęste ku wierzchołkom; po stronie dorsalnej z wstawionymi krótszymi prążkami. Gęstość prążków po stronie wentralnej, 6–12 proksymalnie i 15–20 w 10 µm w pobliżu wierzchołków. Areole masywne, raczej stale ok. 22 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: gatunek lokalnie umiarkowanie liczny w Ameryce Pn. i w strefie borealno-alpejskiej Eurazji. Rzadki w Europie środkowej. Jak większość gatunków z rodzaju *Eunotia*, występuje w wodach oligo- do dystroficznych, ubogich w elektrolity, umiarkowanie kwaśnych (ale nie ombrotroficznych).

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia trinacria Krasske 1929

Plansza 16

Syn. *Eunotia paludosa* var. *trinacria* (Krasske) Nörpel i Alles w Alles i in. 1991

Kształt okryw zmienny w nieznacznym zakresie. Krawędź wentralna prosta, do umiarkowanie wklęsłej u najdłuższych osobników. Krawędź dorsalna często „trójkątnie" wypukła, tworząc spiczaste wybrzuszenie, poza tym często delikatnie falista. Końce zmienne od wcale niewyodrębnionych po słabo główkowato wyciągnięte.

Długość 4–28 µm, szerokość 2–4 µm. Prążki 17–22 w 10 µm. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne. Węzły terminalne rafy w pobliżu biegunów bardzo małe. Końce terminalne rafy krótkie, w mikroskopie świetlnym niemal niewidoczne.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej rzadka, jednakże często licznie występująca w antropogenicznie nienaruszonych torfowiskach wysokich lub mszarach. Najczęściej występuje z *E. paludosa*, która może tworzyć większe populacje. Optimum występowania znajduje się w kwaśnych, zbliżonych do dystroficznych strumieniach górskich. Na nizinach znajdowane były pojedyncze osobniki *E. trinacria*.

Podobne taksony: *Eunotia paludosa* może być trudna do odróżnienia tylko w odniesieniu do najdłuższych stadiów *E. trinacria*. *Eunotia trinacria* ma silniej skrzemionkowany, przez to wyglądający na grubszy pancerzyk. *E. microcephala* Krasske z równie małymi i podobnie ukształtowanymi okrywami posiada wyraźnie główkowate końce.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

Eunotia triodon Ehrenberg 1837

Plansza 14

Krawędzie wentralne lekko do umiarkowanie wklęsłych, zakrzywione ku górze na końcach. Krawędzie dorsalne silnie wypukłe, mniej lub bardziej łagodne, nigdy głęboko trójfaliste. Końce szeroko, nieco stożkowato wyciągnięte, szeroko do bardzo szeroko zaokrąglone.

Długość 25–110 µm, szerokość w najszerzej części 13–22 µm. Węzły terminalne blisko wierzchołków. Szczeliny terminalne rafy na powierzchni okrywy tworza krzywą równoległą do wierzchołków. Prążki, 15–18 w 10 µm, do 18–24 w 10 µm w pobliżu końców. Kilka krótkich prążków może być wstawionych po stronie dorsalnej. Areole łatwo odróżniane w mikroskopie świetlnym, ale o zmiennej gęstości, ok. 21–28 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: rzadka w Europie środkowej. Preferuje siedliska z wodami od oligo- do dystroficznych, umiarkowanie kwaśnymi (nie ombrotroficznymi) z niskim przewodnictwem elektrolitycznym.

Literatura: Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011)

● **Fallacia** A.J. Stickle i D.G. Mann w Round i in. 1990

Gatunki należące do rodzaju *Fallacia* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Fallacia pygmaea* (Kützing) A.J. Stickle i D.G. Mann w Round i in. (1990), która jest *typus generis* tego rodzaju.

Okrywy po obu stronach rafy posiadają lirowatego kształtu pola, które są rozpoznawane przy odpowiednim ustawieniu ostrości. Dalsze cechy morfologiczne są widoczne tylko w skaningowym (trudniej w transmisyjnym) mikroskopie elektronowym, np. szczególnie delikatnie punktowane tzw. konopeum (conopeum), które pokrywa powierzchnię okrywy. Komórki występują w preparatach najczęściej w widoku od strony okrywy.

Literatura: Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Fallacia lange-bertalotii** (Reichardt) Reichardt w Rumrich i in. 2000

Plansza 36

Syn. *Navicula lange-bertalotii* Reichardt 1985, *Navicula digitulus* sensu Krammer i Lange-Bertalot 1986, Plansza 77: 27, 28

Okrywy wyraźnie linearne z prostymi, lekko wypukłymi, rzadko słabo wklęsłymi krawędziami. Końce szeroko zaokrąglone, wyciągnięcia brak.

Długie 8–21, najczęściej poniżej 15 µm, szerokość 2,5–4,2 µm. Prążki 28–33 w 10 µm, w przybliżeniu równoległe, w środku część prążków rzadziej i nieregularnie usytuowana – ok. 25 w 10 µm.

Pole osiowe wąskie linearne, pole środkowe wyraźnie wyodrębnione, poprzecznie rozszerzone, ale o zmiennym kształcie. Rafa nitkowata, zbliżona do prostej z nieco oddalonymi od siebie, wyraźnymi porami środkowymi. Areole, a także drobno punktowane konopeum, charakterystyczne dla rodzaju *Fallacia*, widoczne są tylko w skaningowym mikroskopie elektronowym.

Występowanie i ekologia: w odpowiednich siedliskach częsta i tworzy duże populacje, np. w źródłach zawierających wapń, lessach lub martwicach wapiennych.

Podobne taksony: *Naviculadicta digitulus* Hustedt ze słabiej wyrażonym linearnym kształtem i *N. digituloides* Lange-Bertalot, zasiedlają wody uboższe w elektrolity, a ze względu na rzadkie występowanie w Europie środkowej (m.in. Karkonosze i Tatry, w jeziorach i źródliskach) nie są tu brane pod uwagę.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Fallacia lenzii** (Hustedt) Lange-Bertalot 2004

Plansza 36

Syn. *Navicula lenzii* Hustedt w A. Schmidt i in. 1936

Okrywy linearne z niemal równoległymi lub w środku nieco wypukłymi brzegami oraz z szeroko zaokrąglonymi, często słabo wyciągniętymi końcami.

Długość 8–17 µm, szerokość 3–5 µm. Prążki 32–40 w 10 µm, równoległe do słabo promienistych (przy oświetleniu ukośnym słabo widoczne punkty), drobno punktowane lub widoczne jako linie.

Ramiona rafy z trudem widoczne, nitkowate, o bardzo słabo łukowatym przebiegu, z blisko siebie usytuowanymi, wyraźnie zaznaczonymi porami środkowymi. Pole osiowe bardzo wąskie, pole środkowe niewyraźnie wyodrębnione.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona w alkalicznych wodach płynących i jeziorach, ale rzadko tworząca duże populacje. Występowanie w dużym stopniu niezależne od typu wód i od stanu troficznego.

Podobne taksony: *Fallacia subhamulata* posiada zwykle szersze okrywy (4–7 µm) i rzadziej rozmieszczone prążki (26–30 w 10 µm). Znajdowana dotychczas w różnych bogatych w wapń strumieniach

i małych rzekach *F. sublucidula* (Hustedt) D.G. Mann w mikroskopie świetlnym jest niemal nie do odróżnienia od *F. lenzii* (długość poniżej 10 µm, prążki ok. 30 w 10 µm) i wymaga dalszych badań.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fallacia monoculata (Hustedt) D.G. Mann 1990

Plansza 36

Syn. *Navicula monoculata* Hustedt 1945 var. *monoculata*

Okrywy najczęściej eliptyczne lub rombowato-eliptyczne, rzadziej linearno-eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych, z tępo lub szeroko zaokrąglonymi końcami, które mogą być bardzo delikatnie wyciągnięte.

Długość 8–22 µm, szerokość 3–6,5 µm. Prążki 20–30 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste, po obu stronach w różnym stopniu oddalone od rafosternum i przecięte przez lancetowatego kształtu pole hyalinowe, często wybrzuszone wokół węzła środkowego.

Rafa z łukowato zakrzywionymi ramionami i wyraźnie okonturowanymi porami środkowymi, przebiega w obrębie silniej wysyconego krzemionką rafosternum. Pole osiowe wyraźnie wyodrębnione, pole środkowe rozszerza się na boki od rafosternum (w odróżnieniu od *F. omissa*).

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona w typologicznie bardzo różnych wodach; optimum osiaga w mniejszych, alkalicznych wodach płynących, przeważnie przy podwyższonej trofii, np. w strumieniach i małych rzekach na wyżynach i na niżu, w wodach o wysokiej zawartości elektrolitów.

Podobne taksony: ze względu na wykształcenie pola hyalinowego *F. monoculata* jest usytuowana pomiędzy aerofilną *F. insociabilis* (Krasske) D.G. Mann, która posiada duże pole hyalinowe i prążki na krawędzi okrywy, a pozbawioną pola osiowego (ma tylko bardzo małe pole środkowe) – *F. omissa* (Hustedt) D.G. Mann.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fallacia pygmaea (Kützing) A.J. Stickle i D.G. Mann 1990

Plansza 36

Syn. *Navicula pygmaea* Kützing 1849

Okrywy linearno-eliptyczne do lancetowato-eliptycznych z tępo do szeroko zaokrąglonymi końcami. Indeks długość/szerokość 2–4.

Długość 20–62 µm, szerokość 9–20 µm (ssp. *pygmaea*) lub 9–15 µm, 6–9 µm (ssp. *subpygmaea*).

Prążki w środku słabo promieniste – 22–28 w 10 µm, na końcach 23–32 w 10 µm i silniej promieniste. Areole u ssp. *pygmaea* 28–30 w 10 µm w środkowej części okrywy, u ssp. *subpygmaea* 35–40 w 10 µm. Prążki po obu stronach rafosternum przecięte przez pole hyalinowe, dzięki czemu powstają charakterystyczne struktury o kształcie lancetowatym, w środku obejmują one od połowy do jednej trzeciej szerokości okrywy.

Rafa z łukowato zakrzywionymi ramionami i wyraźnie okonturowanymi porami środkowymi. Pole osiowe i pole środkowe zmienne.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej częsta i miejscami liczna w wodach brakicznych i w wodach słodkich o bardzo wysokiej zawartości elektrolitów.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fallacia subhamulata (Grunow w Van Heurck) D.G. Mann 1990

Plansza 36

Syn. *Navicula subhamulata* Grunow 1880

Okrywy linearno-eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 12–25 µm, szerokość 4–7 µm. Prążki 26–30 w 10 µm, słabo promieniste, delikatnie punktowane lub przybierające formę linii, na końcach gęściej ustawione niż w środku.

Ramiona rafy nitkowate, proste do słabo wygiętych, z wybitnie długimi hakowatego kształtu dystalnymi końcami i podobnie wyraźnymi, dużymi porami środkowymi. Pole osiowe w zależności od ustawienia głębi ostrości, wąsko linearne do bardzo szerokiego, pola środkowego brak.

Występowanie i ekologia: najczęściej występujący gatunek z rodzaju *Fallacia*. W wodach alkalicznych szeroko rozprzestrzeniona, ale tylko miejscami liczna. Amplituda ekologiczna bardzo szeroka, ale preferuje wyższą trofię oraz zawartość elektrolitów. Szczególnie na obszarach pokrytych osadmi kajpru oraz na obszarach lessowych.

Podobne taksony: *Fallacia lenzii* posiada zwykle węższe okrywy (3–5 µm) i jest drobniej prążkowana (32–40 prążków). Słabo dotychczas znana *F. helensis* (Schulz) D.G. Mann posiada podobny zarys okryw i porównywalne rozmiary, różni się jednak rzadziej usytuowanymi prążkami (21–26 w 10 µm), posiada też inne subtelne różnice w budowie ultrastrukturalnej (por. Krammer i Lange-Bertalot 1986 pod *Navicula helensis*).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fallacia sublucidula (Hustedt) D.G. Mann w Round i in. 1990

Plansza 36

Syn. *Navicula sublucidula* Hustedt 1950

Okrywy w przybliżeniu linearno-eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 9,5 µm, szerokość 4,5 µm. Ramiona rafy nitkowate, łukowato wygięte z wyraźnie zaznaczonymi porami środkowymi, przebiegające w obrębie silniej wysyconego krzemionką żebra środkowego, które jest tożsame z polem osiowym. Pole środkowe widoczne niewyraźnie, niemal niewidoczne. Prążki na całej okrywie słabo promieniste, ok. 30 w 10 µm, delikatnie punktowane.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona na nizinach i na wyżynach.

Podobne taksony: *Navicula fracta* i *F. lenzii*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

● **Fistulifera** Lange-Bertalot 1997

Gatunki należące do rodzaju *Fistulifera* spełniają zasadniczo kryteria reprezentowane przez *Fistulifera saprophila* (Lange-Bertalot i Bonik) Lange-Bertalot 1997, która reprezentuje *typus generis* tego rodzaju.

Komórki bardzo małe, poniżej 15 µm długości, najczęściej poniżej 5 µm szerokie. Prążki są bardzo gęsto usytuowane, niewidoczne w mikroskopie świetlnym. Widoczne są tylko eliptyczny kształt i sięgające blisko końców rafosternum. Często widoczna jest właściwie tylko usytuowana w środku oś (rafosternum) natomiast krawędzie okryw po preparacji chemicznej są zniszczone. Najważniejsze kryterium dla tego rodzaju, a mianowicie specyficzny otwór (Fistel) w strefie węzła środkowego, widoczny jest tylko mikroskopie elektronowym. Oba znane z Europy środkowej taksony tworzą śluzowate kolonie i często występują masowo. *Fistulifera saprophila* jest szczególnie częsta w polisaprobowych ściekach.

Literatura: Lange-Bertalot, H. (1997); Lange-Bertalot, H. (2001); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Fistulifera pelliculosa** (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot 1997

Plansza 37

Syn. *Navicula pelliculosa* (Brébisson ex Kützing) Hilse 1863

Okrywy szeroko eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 8,9–12,5 µm, szerokość 4–6,2 µm.

Pancerzyki bardzo słabo wysycone krzemionką, dlatego okrywy są widoczne w mikroskopie świetlnym, jako niemal szkliste (hyalinowe struktury) z niewyraźną linią kształtu. Często wyraźne są tylko rafosternum z węzłami środkowym i końcowym. Rafa prosta, w silnie wysyconym krzeminką rafosternum, słabo widoczna. Dalsze cechy diagnostyczne widoczne są tylko w mikroskopie elektronowym.

Występowanie i ekologia: rzadka do rozproszonej, lokalnie jednakże masowo, np. w ubogich w elektrolity wodach źródlanych, strumieniach, rowach i małych zbiornikach wodnych. Optimum ekologiczne, w przeciwieństwie do *F. saprophila*, w wodach oligosaprobowych do β-mezosaprobowych, w tych ostatnich często występują oba gatunki.

Podobne taksony: *Fistulifera saprophila* i *Mayamaea atomus* var. *permitis* różnią się mniejszymi rozmiarami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Fistulifera saprophila** (Lange-Bertalot i Bonik) Lange-Bertalot 1997

Plansza 37

Syn. *Navicula saprophila* Lange-Bertalot i Bonik 1976

Okrywy eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość (3,8) 4,5–7,6 µm, szerokość 2–4 µm.

Pancerzyki bardzo słabo wysycone krzemionką, z tego względu okrywy widoczne są jako hyalinowe i posiadają niewyraźny zarys. Często wyraźne są tylko rafosternum z węzłem środkowym i znajdujące się w pobliżu krawędzi węzły terminalne. Rafa w mikroskopie świetlnym niewidoczna, przebiegająca w silnie wysyconym krzeminką rafosternum. Dalsze szczegóły strukturalne widoczne są tylko w mikroskopie elektronowym.

Występowanie i ekologia: *Fistulifera saprophila* jest uważana za jeden z najbardziej tolerancyjnych gatunków, jakie w ogóle istnieją. Optimum występowania, z masowym rozwojem, osiąga w silnie zdegradowanych, wysoce zeutrofizowanych wodach, silnie zanieczyszczonych organicznie (aż po strefę

polisaprobową), z deficytem tlenowym przekraczającym 90%. Występuje także przy mniejszym zanieczyszczeniu, np. w warunkach β-mezosaprobowych, wtedy jednak jest nieliczna.

Podobne taksony: *Fistulifera pelliculosa* jest wyraźnie większa. *Mayamaea atomus* var. *permitis* posiada często ostre kontury okryw i oddalone nieco od końców węzły końcowe. Prążki dzięki zastosowaniu ukośnego oświetlenia mogą być widoczne.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria Lyngbye 1819

Gatunki należące do rodzaju *Fragilaria* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Fragilaria pectinalis* (O. Müller) Lyngbye 1819, która jest *typus generis* dla tego rodzaju.

Rodzaj *Fragilaria* charakteryzuje brak rafy na obu okrywach.

Gatunki, które wcześniej należały do *Fragilaria* są z pewnością pod względem ultrastrukturalnym, jak i genetycznym heterogeniczne. Dla przykładu na podstawie analizy genetycznej grupa gatunków wokół *Fragilaria* (*Synedra*) *fasciculata* i *F. tabulata* daje się przekonywająco zdefiniować jako rodzaj *Tabularia*. Także „klasyczny", ale przez długi czas zarzucony rodzaj *Staurosira* Ehrenberg jest na podstawie metod genetycznych wyraźnie odróżniany od *Fragilaria*.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1991a); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Williams, D.M. i Round, F.E. (1988); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria alpestris Krasske ex Hustedt 1931

Plansza 9

(?) *Fragilaria capucina* var. *amphicephala* (Kützing) Lange-Bertalot 1986

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne, połączone w taśmowate kolonie. Okrywy wąsko-linearne z najczęściej słabo wklęsłymi brzegami i klinowato wyciągniętymi, dość spiczasto wykształconymi końcami.

Długość 20–50 µm, szerokość 2,5–3 µm. Pole osiowe (sternum) umiarkowanie wąskie, linearne. Prążki równoległe, 12–14(16) w 10 µm.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona w Europie, rozproszona, raczej rzadka, w wodach ubogich w elektrolity.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria amphicephaloides Lange-Bertalot 2011

Plansza 8

Syn. *Fragilaria capucina* var. *amphicephala* (Kützing) Lange-Bertalot 1991

Pancerzyki rosną połączone w taśmowate kolonie lub jako kępki „na poduszeczce do igieł". Widok od strony pasa obwodowego linearno-prostokątny, od strony okrywy linearny lub z wykształconymi mniej więcej główkowato, wyciągniętymi końcami.

Długość 40–75 µm, szerokość 2–3 µm. Prążki ok. 10–14 w 10 µm, w środku okrywy słabo widoczne ze względu na rozmyte pole środkowe. Sternum umiarkowanie wąskie do silniej rozszerzonego.

Występowanie i ekologia: rozproszona w wodach oligotroficznych do mezotroficznych jezior górskich, bardzo rzadka także w wodach płynących. Gatunek wskaźnikowy bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: smukły kształt z główkowatymi końcami, ale odmienne warunki występowania (spektrum troficzne) odgranicza ten gatunek od *F. vaucheriae*. *Fragilaria capucina* var. *capucina* różni się wyższą gęstością prążków (12–17 w 10 µm). Czasami pojawiają się problemy z odróżnieniem od długich osobników *F. radians*, ale ta posiada szersze okrywy. *Fragilaria austriaca* różni się bardziej lancetowatym kształtem.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria austriaca (Grunow) Lange-Bertalot 2000

Plansza 7

Syn. *Fragilaria capucina* var. *austriaca* (Grunow) Lange-Bertalot 1980

Pancerzyki połączone w taśmowate kolonie lub rosną w formie kępek na „poduszeczkach do igieł". W widoku od strony pasa obwodowego linearno-prostokątne, w widoku od strony okrywy wąsko lancetowate do linearno-lancetowatych, z mniej lub bardziej wyciągniętymi wyodrębnionymi główkowato końcami.

Długość 20–60 µm, szerokość 3–4 µm. Prążki 12–15 w 10 µm. Pole środkowe zmienne, jednostronne, od dość wyraźnego po słabo wyrażone ze względu na słabo okonturowane (niewyraźne) prążki; sternum wąskie, linearne.

Występowanie i ekologia: występowanie i amplituda ekologiczna podobna jak u *F. amphicephaloides*, ale w odróżnieniu od niej występuje w wodach oligo- do mezotroficznych, w bogatych w wapń jeziorach górskich. Wskaźnik bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: od linearnej, długiej *F. amphicephaloides*, z którą nierzadko współwystępuje, daje się odróżnić dzięki lancetowatemu kształtowi okryw. *Fragilaria delicatissima* posiada węższe okrywy (2,5–3 µm), *F. radians* ma zwykle rzadziej usytuowane prążki (ok. 10 w 10 µm). Do różnicowania kolejnych podobnych gatunków mogą zostać wykorzystane wymagania autekologiczne.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria bidens Heiberg 1863

Plansza 9

Syn. *Synedra pulchella* var. *minuta* Hustedt w A. Schmidt i in. 1913; (?) *Synedra rumpens* var. *fragilarioides* f. *constricta* Hustedt 1937

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne, najczęściej połączone w taśmowate kolonie. Okrywy linearne z klinowato zwężonymi, często słabo wyciągniętymi, tępo (do szeroko) zaokrąglonymi końcami. Krawędzie w środku z mniej lub bardziej widocznym rozszerzeniem, otoczone przez dwa słabo zaznaczone wcięcia.

Długość 10–50 µm, szerokość (2)3–4 µm. Pole osiowe zmienne od dość wąskiego do całkiem szerokiego. Prążki (11?)15- ok. 18 w 10 µm, w środku przerwane lub słabo widoczne (występują alweole zamiast otworów), tworząc w ten sposób mniej lub bardziej wyraźnie zaznaczone pole środkowe.

Występowanie i ekologia: gatunek kosmopolityczny, w Europie środkowej rzadki, w Europie pn. częstszy. Z uwagi na problemy z identyfikacją preferencje ekologiczne są słabo poznane, prawdopodobnie występuje w oligo- do eutroficznych jeziorach.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria capucina Desmazières 1825 **var. capucina**

Plansza 8

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego linearno-prostokątne, żywe komórki często połączone są w taśmowate agregaty lub jako kępki przytwierdzone są do podłoża. Widok od strony okrywy zmienny pomiędzy lancetowatym a linearnym.

Długość od poniżej 25 do ok. 75 µm, szerokość 3,5–4,5 µm. Prążki ok. 12–17 w 10 µm, w środku okrywy często rozmyte lub przerwane przez niewyraźne lub wyraźne pole środkowe, areole niewidoczne.

Występowanie i ekologia: pomimo intensywnych badań nad grupą szczepów (taksonów) kompleksu *F. capucina* sensu Krammer i Lange-Bertalot (1991a) (np. Hürlimann i Straub 1991), nadal niemożliwe jest bardziej dokładne zdefiniowanie rozprzestrzenienia i amplitudy ekologicznej odmiany nominalnej.

Optimum znajduje się prawdopodobnie w wodach oligotroficznych do mezo-eutroficznych, słabo kwaśnych do alkalicznych z niską do średniej zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: *Fragilaria capucina* var. *capucina* przypomina *F. rumpens*, która przy podobnej szerokości ma wyższą gęstość prążków (18–20 zamiast 12–17 w 10 µm). Mogą też występować formy „przejściowe" do *F. vaucheriae* (9–14 prążków w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria delicatissima (W. Smith) Lange-Bertalot 1981

Plansza 8

Okrywy wąsko linearne do wąsko lancetowatych, stopniowo zwężają się od szerszego środka ku długim, wyciągniętym, główkowatym końcom.

Długość 30 do ponad 100 µm, szerokość w środku okrywy 2,5–3 µm. Prążki 14–16 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniony w bogatych w wapń, oligo- do umiarkowanie mezotroficznych jezior w całej Europie środkowej, a szczególnie w regionach górskich i wyżynnych, z wiosenną dominacją i z masowym rozwojem w bentosie i planktonie. Obserwowany sporadycznie i często nielicznie także w wodach płynących. Wskaźnik bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: bardzo podobna pod względem wielkości i kształtu okryw *F. tenera*, która może być z reguły dobrze rozróżniana ze względu na wyższą gęstość prążków (17–20 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria famelica (Kützing) Lange-Bertalot 1980

Plansza 7

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego linearno-prostokątne. Kształt okryw linearno-eliptyczny do linearno-lancetowatego z tępo zaokrąglonymi do lekko wyciągniętymi końcami.

Długość 10–70 µm (i więcej?), szerokość 2,5–4 µm. Prążki 11–16 w 10 µm, areole w mikroskopie świetlnym najczęściej jeszcze widoczne. Sternum bardzo wąskie, linearne. Pole środkowe zmienne, często nieregularnie ograniczone lub wcale nie występuje.

Występowanie i ekologia: optimum ekologiczne w wodach śródlądowych z wysoką zawartością elektrolitów i w wodach brakicznych na wybrzeżach morskich.

Podobne taksony: możliwości pomyłki istnieją przede wszystkim w przypadku *F. henryi* Lange-Bertalot i *F. gracilis*. Pierwsza posiada rzadsze prążki i wyraźnie widoczne w mikroskopie świetlnym areole (cztery do sześciu w każdym prążku). Problemy nierzadko stwarza odgraniczenie od *F. gracilis*. Jest ona jednak delikatniej prążkowana (20 prążków w 10 µm), a areole nie są widoczne.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria gracilis Østrup 1910

Plansza 8

Syn. *Fragilaria capucina* var. *gracilis* (Østrup) Hustedt 1950

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego wąsko linearno-prostokątne, żywe komórki często tworzą taśmowate kolonie, kępki przytwierdzone do podłoża. Kształt okryw linearny do linearno-lancetowatego z tępo zaokrąglonymi lub słabo wyciągniętymi końcami. Może też wcale nie mieć wyciągniętych końców.

Długość od poniżej 10 do niemal 60 µm, szerokość 2–3 µm. Prążki ok. 20 w 10 µm, w środku okrywy często poprzez wyraźne lub niewyraźne pole środkowe rozmyte lub przerwane, areole niewidoczne.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniony i lokalnie dominujący gatunek. Optimum leży w oligosaprobowych, oligo- do mezotroficznych wodach płynących i jeziorach. Posiada bardzo szero-

ką amplitudę odnośnie do zawartości elektrolitów i wartości pH. Zasiedla wody od słabo kwaśnych po umiarkowanie alkaliczne z niską do średniej zawartością elektrolitów. *Fragilaria gracilis* jest szczególnie stała i liczna w słabo kwaśnych do cirkumneutralnych strumieniach krzemianowych na obszarach wyżynnych. Nie występuje jednak w umiarkowanie kwaśnych i dystroficznych, podobnie jak i w eutroficznych siedliskach.

Podobne taksony: *Fragilaria gracilis* wchodzi w skład ogólnie trudno rozróżnialnej grupy szczepów wokół *F. capucina*, obejmującego krótkie do średnio długich formy z porównywalnym kształtem okryw, które w Krammer i Lange-Bertalot (1991a) zostały poddane analizie porównawczej bez nomenklatorycznie wiążącej rangi jako szczepy (Sippen). Rozróżnienie tych gatunków lub odmian sprawia problemy także ekspertom z wieloletnim doświadczeniem, ze względu na brak w licznych przypadkach wiarygodnych kryteriów różnicujących. Jeszcze mniej cech różnicujących występuje w widoku od strony pasa obwodowego, co niestety w materiale poddanym chemicznej obróbce jest nierzadkim przypadkiem. Wsparcia przy identyfikacji mogą dostarczyć różnice autekologiczne.

W obrębie grupy form wokół *F. capucina*, *F. gracilis* stanowi gatunek, który jest łatwy do identyfikacji. Możliwości pomyłki pojawiają się przede wszystkim z *F. famelica*, *F. rumpens* i *F. tenera*. *Fragilaria famelica* posiada rzadziej usytuowane (11–16 w 10 µm) i nie zawsze dobrze widoczne punktowane prążki. *Fragilaria rumpens* ma szersze okrywy (ok. 4 µm) – chociaż ostatnio zaobserwowano, że przy wyższej zawartości azotu szerokość okryw *F. gracilis* może być wyższa niż 2–3 µm. Przy identyfikacji w ramach monitoringu wód zaleca się jednakże tymczasowo, wykorzystywać szerokość komórek do różnicowania gatunków, tak jak to podano powyżej. *Fragilaria capucina* var. *capucina* ma rzadsze prążki (12–17 w 10 µm). W przypadku osobników o długich okrywach wysoce problematyczne jest jednak odróżnienie od *F. tenera*, która charakteryzuje się tylko nieco mniejszą gęstością prążków (17–20 w 10 µm). Nierzadko mamy do czynienia z sytuacją w której odróżnienie obu taksonów jest niemożliwe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria mesolepta Rabenhorst 1861

Plansza 9

Syn. *Fragilaria capucina* var. *mesolepta* (Rabenhorst) Rabenhorst 1864

Kształt okryw zmienny, ze względu na istnienie licznych szczepów. Okrywy szczepu *mesolepta sensu stricto* w przybliżeniu linearne i w środku mniej lub bardziej silnie zwężone, a końce są słabo główkowato wyciągnięte. Krawędzie okryw klonów *subconstricta* i *tenuistriata* są w przybliżeniu proste (pozbawione zwężenia w środku), końce szeroko do wyraźnie tępo zaokrąglonych.

Długość ok. 20–60 µm, szerokość 3,5–4,5 µm. Prążki 15–18 w 10 µm. Pole środkowe niewyraźnie widoczne lub niewystępuje. Sternum nieco szersze niż u pozostałych gatunków i odmian grupy taksonów wokół *F. capucina*, dzięki skróceniu prążków.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona w wodach stojących i płynących zawierających wapń o średniej do podwyższonej trofii, rzadko jednak osiąga wysoką liczebność.

Podobne taksony: *Fragilaria mesolepta* jest zwykle (nawet w widoku od strony pasa obwodowego) łatwa do odróżnienia od podobnych taksonów, ze względu na charakterystyczny kształt.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria nanana Lange-Bertalot 1991

Plansza 8

Okrywy w kształcie igły, skrajnie wąskie w stosunku do długości, stopniowo zwężające się ku spiczasto wykształconym mniej lub bardziej główkowato wyciągniętym końcom.

Długość 40 (i poniżej?) do 90 µm (i więcej?), szerokość w środku 1,5–2 µm. Prążki 22–30 w 10 µm, podobnie jak i sternum z trudem rozróżnialne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie ze względu na pomyłki z podobnymi gatunkami trudne do dokładnego określenia. Rozproszona, obserwowana w planktonie i bentosie różnych jezior, szczególnie w górach.

Podobne taksony: *Fragilaria tenera* i *F. gracilis* posiadają szersze okrywy (2–3 µm) nieco rzadziej ustawione prążki. *Fragilaria nanoides* Lange-Bertalot posiada naprzemiennie ustawione, a nie ustawione wzdłuż wspólnej osi prążki, obserwowana była tylko w wodach oligotroficznych Skandynawii i Alp środkowych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria parasitica (W. Smith) Grunow w Van Heurck 1881

Plansza 8

Fragilaria parasitica (W. Smith) Grunow w Van Heurck 1881 **var. parasitica**

Syn. *Synedra parasitica* (W. Smith) Hustedt 1930

Takson ten w nowszej literaturze został wprowadzony pod kilkoma, źle uzasadnionymi, nazwami.

Kształt okryw szeroko lancetowaty do rombowato-lancetowatego z wyraźnie dzióbkowato wyciągniętymi, spiczasto wykształconymi końcami.

Długość 10–25 µm, szerokość 3–5 µm. Prążki 16–20 w 10 µm, często słabo promieniste, w licznych populacjach wyraźnie punktowane. Sternum bardzo zmienne, wąsko do szeroko lancetowatego lub wąsko linearne, w środku nagle przechodzące w nieregularnie wykształcone pole środkowe.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej bez rozpoznanego optimum w powiązaniu z typem wód, rozprzestrzeniona w wodach mezo- do eutroficznych, cirkumneutralnych do alkalicznych, ale rzadko tworząc duże populacje. Tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po stan krytyczny (β-α-mezosaprobia).

Podobne taksony: *F. pseudoconstruens*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria parasitica var. subconstricta Grunow w Van Heurck 1881

Cechy dotyczące okryw podobne jak u odmiany nominalnej, z wyjątkiem krawędzi. Są one w środku silnie zwężone, co jest także dobrze widoczne w widoku od strony pasa obwodowego przy odpowiednim ustawieniu głębi ostrości.

Występowanie i ekologia: podobnie jak odmiana nominalna, z którą często współwystępuje.

Podobne taksony: ze względu na kombinacje kształtu okryw i prążków niemal niemożliwy do pomylenia z innym taksonami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria perminuta (Grunow) Lange-Bertalot 2000

Plansza 7

Syn. *Fragilaria perminuta* – szczep w Krammer i Lange-Bertalot 1991

Kształt okrywy zmienny od linearno-eliptycznego u najmniejszych do niemal linearnych u największych osobników z mniej więcej główkowato wyciągniętymi końcami.

Długość ok. 7–40 µm, szerokość 3–4 µm. Prążki 17–21 w 10 µm, w środku przerwane przez jednostronnie wykształcone pole środkowe. Krawędź okrywy w tej części jest zazwyczaj słabo wybrzuszona i wygięta na zewnątrz.

Występowanie i ekologia: optimum ekologiczne w wodach bogatych w wapń, mezo- do umiarkowanie eutroficznych jeziorach całej Europy środkowej. Szczególnie stała, a miejscami dominująca w jeziorach na nizinach. W silniej zeutrofizowanych, podobnie jak i organicznie zanieczyszczonych wodach, np. duże rzeki i przepływy bardzo rzadka.

Podobne taksony: *F. perminuta* jest łatwo odróżnialna w porównaniu do innych gatunków grupy taksonów wokół *F. capucina*, ze względu na kształt i wielkość jednostronnie wyrażonego pola środkowego, dobrze widocznego także od strony pasa obwodowego. Bardzo podobne też do *F. vaucheriae*, która ma jednak nieco szersze okrywy (4–5 µm) i wyraźnie rzadziej ustawione prążki (9–14 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria radians (Kützing) Lange-Bertalot

Plansza 7

Syn: *Synedra radians* Kützing 1844, Syn. *Fragilaria capucina radians*-szczepy sensu Krammer i Lange-Bertalot 1991, *Fragilaria distans*/*fragilarioides*-szczepy sensu Krammer i Lange-Bertalot 1991, *Fragilaria capucina distans*-szczepy sensu Krammer i Lange-Bertalot 1991

Komórki występują w formie promienistych kępek na glonach nitkowatych. Kształt okryw linearny, od środka aż po główkowato wyciągnięte końce stopniowo zwężone.

Długość 35–55 µm, szerokość 3,5–4,5 µm w środku, 2–2,5 µm na końcach. Prążki wyglądające bardzo masywnie wyglądające, 9–11 w 10 µm, naprzemiennie ustawione (zamiast naprzeciwko jeden drugiego). Areole na prążkach są niewidoczne w mikroskopie świetlnym.

Pole środkowe kwadratowe do apikalnie-prostokątnego z niewyraźnie wykształconymi konturami „złudnych prążków". Krawędzie są w tej części okrywy nieco słabiej wybrzuszone. Sternum od niemal nieobecnego po bardzo wąskie.

Występowanie i ekologia: dokładnie nieznane ze względu na problemy z odróżnianiem od podobnych taksonów. Podawana w całej Europie środkowej jako częsta i miejscami liczna, w wodach jeziornych z zawartością wapnia, jednak bywała identyfikowana jako różne gatunki z rodzaju *Fragilaria*, np. jako *F. capucina*, *F. perminuta* czy *F. austriaca*. Są jednak wystarczające kryteria, które pozwalają na odróżnienie tych gatunków. Optimum rozprzestrzenienia ma na nizinach.

Podobne taksony: *Synedra vaucheriae* var. *distans* była dotychczas identyfikowana jako *Fragilaria capucina* var. *distans* (Grunow) Lange-Bertalot lub jako *F. distans*/*fragilarioides*-szczepy (w Krammer i Lange-Bertalot 1991a) (synonim *F. radians* – ze względu na brak wiarygodnych kryteriów odróżniających te taksony – w ramach monitoringu wód zaleca się zaniechać ich rozróżniania). *Fragilaria amphicephaloides* posiada przeciętnie węższe okrywy (2–3 µm), *F. vaucheriae* różni się dzięki zwykle gęściej usytuowanym prążkom (9–14 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria recapitellata Lange-Bertalot i Metzeltin 2009

Plansza 8

Syn. *Fragilaria capucina capitellata* – szczepy sensu Krammer i Lange-Bertalot 1991, *Fragilaria capitellata* (Grunow w Van Heurck) Petersen 1946

Kształt okryw wraz ze zmniejszającymi się rozmiarami zmienny od linearnego po lancetowaty. Końce mniej lub bardziej główkowato wyodrębnione.

Długość 11–38 µm, szerokość 3–5 µm. Prążki 14–18 w 10 µm, w środku okrywy dzięki obecności wyraźnego lub mniej wyraźnego pola środkowego, często jednostronnie przerwane lub ukazujące się jako rozmyte.

Występowanie i ekologia: amplituda ekologiczna na razie trudna do określenia. Tworzy duże populacje. Występuje w rzekach i przepływach na obszarach wyżynnych i na nizinach, przypuszczalnie

jednak jest szerzej rozprzestrzeniona. Według Krammer i Lange-Bertalot (1991a) część klonów osiąga optymalny wzrost w warunkach eutroficznych i jest tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę α-mezosaprobową.

Podobne taksony: cechą różnicującą w stosunku do taksonów z grupy *F. capucina*, przy porównywalnej gęstości prążków jest forma końców, które także u mniejszych osobników widoczne są jako wyraźnie wyodrębnione.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria rumpens (Kützing) Carlson 1913

Plansza 8

Syn. *Fragilaria capucina* var. *rumpens* (Kützing) Lange-Bertalot 1991

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego linearno-prostokątne, żywe komórki często połączone są w taśmowate agregaty lub kępkowato przytwierdzone do podłoża. Kształt okryw linearny do linearno-lancetowatego, z tępo zaokrąglonymi, wcale lub słabo wyciągniętymi końcami.

Zakres długości okryw podony do *F. gracilis*, ok. 20–65 µm, ale szerokość okryw ok. 3,5–4 µm, zaś prążki niemal niezauważalnie rzadziej usytuowane (18–20 w 10 µm).

Występowanie i ekologia: gatunek szeroko rozprzestrzeniony i lokalnie bardzo liczny z optimum ekologicznym w oligo- do mezotroficznych, ubogich w elektrolity strumieniach i małych rzekach krzemianowych w górach. Unika jednak umiarkowanie zakwaszonych i dystroficznych, podobnie jak i bardziej eutroficznych siedlisk.

Podobne taksony: od *F. gracilis*, z którą często współwystępuje, ten gatunek jest w praktyce do rozróżnienia tylko ze względu na szerokość okryw. *F. capucina* posiada podobną szerokość okryw, jednakże niższą gęstość prążków (12–17 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria tenera (W. Smith) Lange-Bertalot 1980

Plansza 8

Okrywy igłowatego kształtu, wąsko linearne do wąsko lancetowatych, zwężające się stopniowo od środka ku często główkowato wyciągniętym końcom.

Długość ok. 30 do ponad 100 µm, szerokość ok. 2–3 µm. Prążki 17–20 w 10 µm. Pole środkowe zmienne, często niewykształcone lub zaznaczone poprzez słabiej okonturowane prążki, sternum wąskie do umiarkowanie szerokiego.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie jest niemożliwe do dokładnego określenia ze względu na problematyczne odgraniczenie od podobnych gatunków. Według Krammer i Lange-Bertalot (1991a) ten gatunek występuje rozproszony w wodach z niską do średniej zawartością elektrolitów. *Fragilaria tenera* w całej Europie środkowej obserwowana była nierzadko także w wodach jezior zawierających wapń (możliwe, że była to błędnie identyfikowana *F. gracilis* o długich okrywach).

Podobne taksony: *Fragilaria delicatissima* różni się niższą gęstością prążków (14–16 w 10 µm). Odróżnienie jej jest jednak wysoce problematyczne, gdy do czynienia mamy z krótszymi osobnikami *F. gracilis*, a także z węższymi osobnikami *F. nanana* (szrokość okryw 1,5–2 µm). Według Krammer i Lange-Bertalot (1991a) gatunki te są trudno odróżnialne.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilaria vaucheriae (Kützing) Petersen 1938

Plansza 8

Syn. *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* (Kützing) Lange-Bertalot 1980

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego linearno-prostokątne, okrywy zmienne od linearno-eliptycznych u najmniejszych do niemal linearnych u największych osobników w danej populacji.

Długość od poniżej 10 do ok. 50 µm, szerokość 4–5 µm. Prążki ok. 9–14 w 10 µm, w środku okrywy często, ale nie zawsze, przerwane przez jednostronnie wykształcone pole środkowe.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie i wymagania ekologiczne są nadal trudne do określenia ze względu na trudną identyfikację.

Podobne taksony: możliwości pomyłki istnieją przede wszystkim z gęściej prążkowaną *F. capucina* var. *capucina* (12–17 prążków w 10 µm) i *F. radians*, ta ostatnia ma linearny kształt okryw i rzadziej usytuowane prążki (ok. 10 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilariforma D.M. Williams i F.E. Round 1988

Gatunki należące do rodzaju *Fragilariforma* spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Fragilariforma virescens* (Ralfs) Williams i Round 1988, *typus generis* tego rodzaju.

Komórki tworzą taśmowate lub zygzakowate kolonie. Okrywy eliptyczne lub linearne ze zwężającymi się wyciągniętymi do główkowatych końcami, często zwężone w środku. Na krawędzi okrywy pomiędzy prążkami występują kolce. Prążki składają się z pojedynczych rzędów areol, przebiegające od bardzo wąskiego sternum ku krawędzi okrywy i dalej na powierzchnię płaszcza. Areole małe, okrągłe. Na obu biegunach występują dobrze wykształcone pola porowe.

Rodzaj ten różni się od *Fragilaria*, strukturą i usytowaniem areol oraz usytowaniem wstawek pasa obwodowego.

Literatura: Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilariforma bicapitata (A. Mayer) D.M. Williams i Round 1988

Plansza 7

Syn. *Fragilaria bicapitata* A. Mayer 1916

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne, połączone w taśmowate agregaty. W widoku od strony pasa obwodowego wąsko linearne do eliptyczno-lancetowatych. Z wyjątkiem najmniejszych osobników, końce są mniej lub bardziej wyraźnie szeroko główkowato wyodrębnione i wyraźnie prosto ścięte.

Długość 10–55 µm, szerokość 3–6 µm. Prążki 13–17 w 10 µm, równoległe, nieregularnie rozstawione. Sternum bardzo wąskie linearne, pola środkowego brak.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej szeroko rozprzestrzeniona z optimum występowania w krzemianowych strumieniach i małych rzekach na nizinach. Właściwości wskaźnikowe nie zostały jeszcze dokładnie poznane. Gatunek ten wydaje się jednak charakteryzować dużym zakresem tolerancji, przynajmniej w odniesieniu do elektrolitów i trofii.

Podobne taksony: *Fragilaria bicapitata* jest niemal nie do pomylenia z innymi gatunkami, ze względu na niezwykłą formę końców i nieregularnie rzadko ustawione prążki, które są wyraźnie widoczne także od strony pasa obwodowego.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilariforma constricta (Ehrenberg) Willimas i Round 1988

Plansza 7

Syn. *Fragilaria constricta* Ehrenberg 1843

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne, szeroko linearne, połączone w taśmowate lub zygzakowate kolonie. Kształt okryw bardzo zmienny, od krótko szeroko i niemal linearnych (jedynie w środku lekko wklęsłych) do długich i z dwoma do kilku wyraźnymi zafalowaniami; końce mniej więcej wyciągnięte i tępo zaokrąglone.

Długość 11–80 µm, szerokość 5–12 µm. Prążki 13–19 w 10 µm, równoległe. Sternum bardzo wąskie linearne, często niemal niewidoczne, pola środkowego brak.

Występowanie i ekologia: częsta w Europie północnej, w Europie środkowej rozproszona do rzadkiej. Występuje głównie w wodach ściśle oligotroficznych do lekko dystroficznych, ubogich w elektrolity, cirkumneutralnych.

Podobne taksony: niektóre stadia rozwojowe *F. constricta* mogą być podobne do *Fragilariforma lata* (Cleve-Euler) D.M.Williams i Round 1988.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilariforma nitzschioides (Grunow) Lange-Bertalot

Plansza 7

Syn. *Fragilaria nitzschioides* Grunow 1881 w Van Heurck

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego wąsko prostokątne, regularnie połączone w taśmowate agregaty. Prążki biegną wyraźnie na powierzchnię płaszcza. Kształt okryw u dłuższych osobników linearny, u krótszych form linearno-eliptyczny, bieguny lekko zwężone i dość płasko zaokrąglone.

Długość 10–93 µm, szerokość 3,5–6 µm. Prążki 16–26 w 10 µm, o równoległym przebiegu. Sternum bardzo wąskie, w przybliżeniu linearne. Pola środkowego brak. Na krawędzi okrywy widoczne są kolce łączące, a ich liczba odpowiada liczbie prążków.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej bardzo rzadka i obserwowana w małych populacjach, prawdopodobnie jednak szerzej rozprzestrzeniona, ale mylona z podobnymi gatunkami. Ekologiczne preferencje na razie trudne do określenia.

Podobne taksony: cechą różnicującą w stosunku do gatunków o podobnym kształcie, tj. *F. exiguiformis* i *F. virescens*, są marginalne kolce i w widoku od strony pasa obwodowego prążki które biegną daleko na powierzchnię płaszcza. Ponadto, *F. virescens* posiada szersze okrywy (6–10 µm), natomiast *F. exiguiformis* może być odróżniona dzięki, z reguły niemal niewidocznemu sternum (prążki wydają się biec nieprzerwanie w poprzek okrywy).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Fragilariforma virescens (Ralfs) Williams i Round 1988

Plansza 7

Syn. *Fragilaria virescens* Ralfs 1843

Pancerzyki w widoku od strony okrywy dość szeroko prostokątne, także i po chemicznej obróbce nierzadko połączone w taśmowate agregaty. Kształt okryw bardzo zmienny, najczęściej eliptyczny do linearnego, rzadko bez wyciągniętych końców, najczęściej jednak z mniej lub bardziej wyciągniętymi końcami.

Długość bardzo zmienna, ok. 10–120 µm, szerokość ok. 6–10 µm. Prążki 13–19 w 10 µm, równoległe, na końcach najwyżej słabo promieniste. Sternum bardzo wąsko linearne, pola środkowego brak.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla oligotroficznych, uboższych w elektrolity strumieni i źródeł krzemianowych w górach, często tworzący masowe wystąpienia. Siedliska są cirkumneutralne do słabo kwaśnych, nie toleruje już nawet umiarkowanego zakwaszenia. Znacznie rzadziej występuje na nizinach, gdzie tworzy bardzo małe populacje. Gatunek wskaźnikowy dla bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: *F. exiguiformis* ma znacząco węższe okrywy (3–5 µm), *F. nitzschioides* posiada dobrze widoczne kolce na krawędzi okryw i prążki sięgające daleko na powierzchnię płaszcza od strony pasa obwodowego. Dla mało doświadczonego obserwatora istnieją możliwości pomyłki z leżącymi od strony pasa obwodowego gatunkami *Eunotia*, szczególnie z *E. minor*, która często współwystępuje z *F. virescens* (należy zwracać uwagę na końce terminalne rafy u *E. minor*!).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Frustulia Rabenhorst 1853

Gatunki należące do rodzaju *Frustulia* spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Frustulia saxonica* Rabenhorst 1853, *typus generis* tego rodzaju.

Pancerzyki są naviculoidalne, lecz z szerzej lancetowatym kształtem. Obie okrywy posiadają centralnie przebiegającą rafę, która jest przerwana przez węzeł środkowy. Ramiona rafy są co najwyżej nieco skrócone i w przybliżeniu proste. Od wewnątrz szczelina rafy przebiega w głębokiej bruździe i jest zamknięta pomiędzy masywnymi żebrami osiowymi, które w mikroskopie świetlnym są widoczne jako silnie kontrastujące, równoległe linie. Węzeł środkowy stanowi mostek krzemionkowy, który łączy oba żebra osiowe. Pancerzyki rzadko są usytuowane w widoku od strony pasa obwodowego. Siedliskami – z wyjątkiem *Frustulia vulgaris* i *F. amphipleuroides* – są ubogie w elektrolity, wody oligo- do dystroficznych.

Literatura: Lange-Bertalot, H. (2001); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Frustulia amphipleuroides (Grunow) A. Cleve 1934

Plansza 42

Syn. *Frustulia rhomboides* var. *amphipleuroides* (Grunow) De Toni 1891

Okrywy lancetowate do rombowato-lancetowatych z pozbawionymi wyciągnięcia, tępo lub szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość ok. 80–150 µm, szerokość 15–22 µm. Prążki poprzeczne 22–25 w 10 µm, tylko w środku okrywy słabo promieniste, poza tym równoległe do niemal równoległych, a na końcach słabo konwergentne, bezpośrednio w regionie biegunów promieniście usytuowane. Linie podłużne faliste, 18–24 w 10 µm.

System żeber osiowych o przebiegu łukowatym do prostego. Węzeł środkowy w kierunku osi apikalnej silnie wydłużony i raczej słabo wklęsły do niemal prostego niż wypukły (maks. 22 µm długi i 3,5 µm szeroki). Pory środkowe przy tym daleko jeden od drugiego oddalone.

Występowanie i ekologia: amplituda ekologiczna bardzo szeroka, w odróżnieniu od większości pozostałych taksonów rodzaju *Frustulia*. Występuje od ubogich w elektrolity, oligotroficznych, słabo kwaśnych strumieni w górach poprzez β-mezosaprobowe rzeki na nizinach aż po wody brakiczne wybrzeży morskich, ale często pojedynczo lub nielicznie.

Podobne taksony: *Frustulia amphipleuroides* jest łatwa do odróżnienia od *F. erifuga*, ze względu na daleko od siebie usytuowane pory środkowe i wypukły do prostego węzeł środkowy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Frustulia crassinervia (Brébisson) Lange-Bertalot i Krammer w Lange-Bertalot i Metzeltin 1996

Plansza 42

Syn. *Frustulia rhomboides* var. *crassinervia* (Brébisson) Ross 1947

Okrywy (szeroko) lancetowate do eliptyczno-lancetowatych z zazwyczaj słabo do umiarkowanie wyrażonych trójfalistych kształtów. Końce z reguły wyraźnie wyciągnięte.

Długość 30–55 µm, szerokość 8–12,5 µm. Prążki poprzeczne 30–35 w 10 µm, niemal równoległe i dopiero w pobliżu wyciągniętych końców słabo konwergentne, przylegające bezpośrednio do biegunów, usytuowane promieniście. Linie podłużne o falistym przebiegu (do w przybliżeniu prostych) i podobnie jak linie poprzeczne, równomiernie usytuowane.

System żeber osiowych zawsze o prostym przebiegu w strefie węzła środkowego przy ustawieniu ostrości sprawia wrażenie wklęśle zwężonego, maksymalna szerokość 2 µm.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla wód dystroficznych, ubogich w elektrolity, dominujący przede wszystkim na torfowiskach wysokich. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: *Frustulia saxonica* posiada bardziej rombowaty kształt okrywy, słabiej wyodrębnione końce i może być wyraźnie większa.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Frustulia creuzburgensis (Krasske) Hustedt 1957

Plansza 42

Syn. *Navicula creuzburgensis* Krasske 1927; *Frustulia hawaiensis* Hustedt 1942

Okrywy linearno-eliptyczne ze słabo wypukłymi krawędziami, końce tępo zaokrąglone i bardzo słabo wyodrębnione lub wcale niewyodrębnione.

Długość 26–34 µm, szerokość 6–8 µm. Ramiona rafy silnie wygięte, lekko boczne, węzły końcowe nieco oddalone od wierzchołków, końce środkowe wyraźne, u obu osi rafy zagięte w tym samym kierunku pod kątem zbliżonym do 90°. Wewnętrznych żeber osiowych równoległych do szczeliny rafy brak. Pole osiowe wąskie, linearne i wygięte tak jak ramiona rafy. Pole środkowe okrągławe, od niemal niewidocznego do zajmującego 1/3 szerokości okrywy. Punkty wyraźne, w obrębie prążków nieregularnie rozmieszczone i nie tworzą podłużnych linii. Wokół pola środkowego i wzdłuż pola osiowego występuje często rząd bardziej masywnych punktów. Prążki w środku słabo promieniste, następnie równoległe a następnie na końcach konwergentne, w środku 24–26 w 10 µm, na końcach nieco gęstsze, punkty 28–30 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w wodach o podwyższonej zawartości elektrolitów, zarówno w epipelonie, jak i jako epifit. Według Hustedta (1959) jest to gatunek wybitnie halofilny, częsty w obrębie równi pływowej i na słonych bagnach.

Podobne taksony: gatunek ten przypomina nieco *F. weinholdii*, ale łatwy do odróżnienia ze względu na brak żeber osiowych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Frustulia erifuga Lange-Bertalot i Krammer w Lange-Bertalot i Metzeltin 1996

Plansza 42

Syn. *Frustulia rhomboides* var. *viridula* (Brébisson) Cleve 1894

Okrywy eliptyczno-lancetowate do linearno-lancetowatych z szeroko zaokrąglonymi lub słabo wyciągniętymi końcami.

Długość 70–120 µm, szerokość 13–19 µm. Prążki poprzeczne 24–28 w 10 µm, słabo promieniste bezpośrednio w rejonie węzła środkowego, następnie ku biegunom stopniowo konwergentne do silnie konwergentnych, aż po bieguny ustawione promieniście. Linie podłużne 24–26 w 10 µm, słabo faliste, usytuowane w jednakowych odstępach, tak jak linie poprzeczne lub nieco rzadziej niż linie poprzeczne.

Żebra osiowe o słabo łukowatym przebiegu od końców terminalnych po węzeł środkowy. Węzeł środkowy wypukły.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie ograniczone do ubogich w elektrolity, oligotroficznych wód z optimum w źródłach, strumieniach i jeziorach krzemianowych regionów w górach, rzadziej na nizinach.

Podobne taksony: sięgające od biegunów do co najmniej połowy długości i silnie konwergentne usytowanie prążków poprzecznych, wyraźnie odgranicza ten gatunek od pozostałych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Frustulia saxonica Rabenhorst 1853

Plansza 43

Syn. *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (Rabenhorst) Pfitzer 1872

Okrywy szeroko lancetowate do rombowato-lancetowatych z zazwyczaj krótko i szeroko wyciągniętymi, słabo wyodrębnionymi końcami.

Długość 28–105 µm, szerokość 10–18 µm. Prążki poprzeczne 29–32 w 10 µm, w środkowej części (jedna trzecia długości) równoległe, ku końcom stopniowo silnie konwergentne, przylegające bezpośrednio do biegunów promieniście usytuowane. Linie podłużne w przybliżeniu proste, usytuowane w tej samej odległości od siebie, 28–31 w 10 µm.

Żebra osiowe zawsze o prostym przebiegu a w rejonie węzła środkowego przy ustawieniu ostrości widoczne jako wklęśle zwężone.

Występowanie i ekologia: autekologia i rozprzestrzenienie podobnie jak u *F. crassinervia*, z którą miejscami współwystępuje. Gatunek charakterystyczny dla wód dystroficznych, ubogich w elektrolity, przede wszystkim na torfowiskach wysokich jako forma dominująca. Gatunek wskaźnikowy dla bradzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: *Frustulia crassinervia* jest zwykle mniejsza (maksymalna długość i szerokość odpowiednio: 55 i 12,5 µm), z wyraźniej wyciągniętymi końcami, zaś kształt jest nieco słabiej rombowato-lancetowaty.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni 1891

Plansza 43

Okrywy eliptyczno-lancetowate do linearno-lancetowatych, często z trójfalistymi krawędziami. Końce szeroko zaokrąglone lub szeroko wyciągnięte, nigdy wyraźnie dzióbkowate lub główkowate.

Długość 40–60 µm (i więcej?), szerokość 8–12 µm. Prążki poprzeczne przeciętnie 27–32 w 10 µm, tylko w rejonie pola środkowego wyraźnie promieniste, następnie niemal równoległe i ostatecznie konwergentne, przylegające bezpośrednio do biegunów, gdzie są usytuowane promieniście. Areole prążków poprzecznych nieregularnie rozmieszczone (25–35 w 10 µm) i stąd proste linie podłużne nie są obserwowane.

Pole środkowe umiarkowanie duże, okrągławe lub rozszerzone w kierunku końców. Ramiona rafy wyraźnie łukowate.

Występowanie i ekologia: amplituda ekologiczna nadzwyczaj szeroka. Stwierdzana w ramach monitoringu we wszystkich typach wód, lokalnie licznie. Spektrum występowania sięga od wód oligotroficznych, lekko dystroficznych poprzez β-α-mezosaprobowe wody płynące po siedliska słonych bagien, na które oddziałują wody pływowe. Najwyższą stałość osiąga w strumieniach i małych rzekach na nizinach i w górach, w wodach stojących obserwowany rzadko. *Frustulia vulgaris* preferuje dobrze napowietrzone biotopy i unika siedlisk aerofitycznych.

Podobne taksony: wypukły węzeł środkowy w połączeniu z przeważająco równoległym ustawieniem poprzecznych prążków odgranicza *F. vulgaris* od podobnych gatunków, jak np. *Frustulia weinholdii* Hustdet.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Geissleria Lange-Bertalot i Metzeltin 1996

Gatunki należące do rodzaju *Geissleria* zasadniczo spełniają cechy morfologiczne reprezentowane przez *Geissleria moseri* Metzeltin, Witkowski i Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Metzeltin (1996), która jest *typus generis* tego rodzaju.

Kształty okryw najczęściej eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych z różnie ukształtowanymi końcami. Poniżej bieguna po obu stronach rafy znajduje się kilka punktów, które wyraźnie odróżniają się od pozotałych punktowanych elementów ornamentacji okrywy. Komórki w preparatach nierzadko leżą od strony pasa obwodowego.

Literatura: Lange-Bertalot, H. (2001); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Geissleria acceptata (Hustedt) Lange-Bertalot i Metzeltin 1996

Plansza 38

Syn. *Navicula ignota* var. *acceptata* (Hustedt) Lange-Bertalot w Krammer i Lange-Bertalot 1985

Kształt okryw linearny do rombowato-eliptycznego, końce prosto zaokrąglone lub co najwyżej słabo wyciągnięte.

Długość 6–14 µm, szerokość 3–5 µm. Prążki 16–18 w 10 µm, słabo promieniste, na końcach sporadycznie równoległe, w rejonie pola środkowego para prążków jest skrócona.

Występowanie i ekologia: preferencje ekologiczne tymczasowo trudne do scharakteryzowania, jako że obserwowana była w najróżniejszych typach wód. Jedno optimum znajduje się w strumieniach i rzekach krzemianowych na obszarach wyżynnych, jednakże gatunek ten był całkiem często podawany z alkalicznych jezior na nizinach.

Podobne taksony: *Geissleria cummerowi* posiada silniej promieniste prążki, *G. paludosa* (Hustedt) Lange-Bertalot i Metzeltin jest z 14–28 µm długa i 5–7 µm szeroka, przez co wyraźnie większa.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Geissleria decussis (Hustedt) Lange-Bertalot i Metzeltin 1996

Plansza 38

Syn. *Navicula decussis* Østrup 1910

Kształt okryw wybitnie zmienny, eliptyczny, linearno-eliptyczny do lancetowatego. Końce słabo wyciągnięte do silnie główkowatych.

Długość 15–33 µm, szerokość 6–9 µm. Prążki 14–18 w 10 µm, promieniste o silnie zakrzywionym przebiegu, na końcach równoległe lub konwergentne. Pole środkowe ze względu na przemienne ustawienie krótszych i dłuższych prążków ma nieregularny kształt.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona we wszystkich typach wód – płynących i stojących, mniej lub bardziej bogatych w wapń, na nizinach, miejscami tworząc liczne populacje. Stale obserwowana także w alkalicznych jeziorach na terenach górzystych. Zasiedlane siedliska są silnie mezo- do eutroficznych.

Podobne taksony: *Geissleria decussis* ze względu na silnie zakrzywione, skrócone w strefie pola środkowego, naprzemiennie dłuższe i krótsze prążki jest łatwa do odróżnienia od innych podobnych gatunków.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Geissleria schoenfeldii (Hustedt) Lange-Bertalot i Metzeltin 1996

Plansza 38

Syn. *Navicula schoenfeldii* Hustedt w G. Schoenfeld 1924

Kształt okryw eliptyczny do linearno-eliptycznych, końce szeroko do płasko zaokrąglonych, wcale lub najwyżej słabo wyciągnięte.

Długość 15–35 µm, szerokość 7–9 µm. Prążki na powierzchni całej okrywy promieniste do silnie promienistych, 12–14 w 10 µm, pole środkowe dzięki naprzemiennie dłuższym i krótszym prążkom nieregularnie wykształcone.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie i wymagania ekologiczne są przejściowo trudne do dokładnego scharakteryzowania, ze względu na to, że gatunek ten do niedawna nie był odróżniany od często z nim współwystępującej, ale wyraźniej bardziej częstej i występującej liczniej *G. cummerowi*.

Podobne taksony: *Geissleria cummerowi* posiada węższe okrywy (poniżej 7 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema Ehrenberg 1832

Gatunki należące do rodzaju *Gomphonema* zasadniczo spełniają cechy morfologiczne reprezentowane przez *Gomphonema acuminatum* Ehrenberg 1832, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki w widoku od strony pasa obwodowego mają kształt klinowaty z szerokim końcem górnym i wąskim końcem dolnym, nigdy zakrzywione. Widoki od strony okrywy mniej lub bardziej maczużkowate i symetryczne względem osi apikalnej. Ramiona rafy przebiegają na obu okrywach aż w okolice węzła środkowego, końce terminalne rafy na obu biegunach są wygięte w tę samą stronę. Komórki w preparatach często widoczne od strony pasa obwodowego, który u licznych gatunków jest trudny do identyfikacji. Pod względem specyficznej kombinacji cech ten rodzaj jest dobrze odróżniany od *Didymosphenia*, *Gomphoneis* i *Gomphosphenia*, które mają porównywalną symetrię pancerzyków.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986); Reichardt, E. (1991); Reichardt, E. (1997); Reichardt, E. (1999); Reichardt, E. (2001); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema acidoclinatum Lange-Bertalot i Reichardt 2004

Plansza 68

Pancerzyki od strony pasa obwodowego klinowate z prążkami przedłużonymi daleko na powierzchnię płaszcza. Kształty okryw tylko u najmniejszych osobników słabo klinowate; średnie i większe wąsko lancetowate, naviculoidalne, od środka ku końcom stopniowo zwężające się. Górny koniec tylko u mniejszych osobników wyraźniej wyciągnięty, u większych osobników w przybliżeniu takiego samego kształtu jak dolny koniec, umiarkowanie tępo zaokrąglony. Okrywy najczęściej średniej wielkości widoczne jako słabo dorsiwentralne.

Długość 20–58 µm, szerokość 6,6–8,5 µm. Prążki 12–15, najczęściej 13–14 w 10 µm, ogólnie umiarkowanie promieniste. Areole 25–30 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym jeszcze widoczne.

Pole osiowe dość wąskie, linearne. Pole środkowe jednostronne, w przybliżeniu prostokątne o zmiennej wielkości ze względu na mniej lub bardziej skrócony środkowy prążek. Jest on usytuowany w nieco większym oddaleniu od obu sąsiednich prążków niż wszystkie pozostałe od siebie. Naprzeciwko usytuowana jest stigma, która jest nieco oddalona od prążka. Ramiona rafy słabo wygięte, zewnętrza szczelina jest jedynie minimalnie (lub wcale) dłuższa od szczeliny wewnętrznej.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona i często liczna w wodach ubogich w elektrolity, słabo (do silniej?) kwaśnych źródłach i strumieniach w krzemianowych regionach górskich.

Podobne taksony: gatunek ten był prawdopodobnie wcześniej często identyfikowany jako *G. gracile* Ehrenberg, niepewny, obecnie niemal niemożliwy do zdiagnozowania gatunek. Mniej podobna jest *G. auritum*, która, obok innych cech morfologicznych, odróżnia się mniejszą szerokością okryw (4,5–6 µm) i występowaniem w wodach bogatych w wapń. *Gomphonema exilissimum* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema acuminatum Ehrenberg 1836 **var. acuminatum**

Plansza 64

Kształt okryw, w obrębie cyklu podziału komórki i pomiędzy różnymi populacjami jedynie umiarkowanie zmienny, z wyłączeniem najmniejszych stadiów z charakterystycznym „zredukowanym" kształtem. Okrywy zawsze maczużkowate, biegun górny silnie wyodrębniony z dzióbkowato wyciągniętym końcem i mniej lub bardziej rozszerzonym środkiem. Biegun dolny jest stopniowo zwężony, ale z jedną słabo widoczną falą powyżej pozbawionego wyciągnięcia, tępo zaokrąglonego końca.

Długość 17,5–57 µm, szerokość w środku 6,7–10,8 µm, na biegunie górnym 8–14 µm. Prążki 9–11 w 10 µm, na biegunie dolnym 9–15 w 10 µm, zmiennie promieniste, powyżej środka często niemal równoległe. Areole ok. 25 w 10 µm, często widoczne jako nieco niewyraźne (słabo okonturowane).

Pole osiowe umiarkowanie szerokie. Wielkość i kształt pola środkowego dzięki różnorodnie skróconym środkowym prążkom (jeden do kilku) – zmienne. Stigma w kształcie punktu, nieco wyodrębniona ze środkowego prążka. Ramiona rafy często widoczne jako wyraźnie równoległe, zawsze o falistym przebiegu. Końce środkowe wewnętrznej szczeliny w porównaniu do końcami środkowymi zewnętrznej szczeliny jedynie bardzo nieznacznie skrócone.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona (kosmopolityczna) i częsta, liczna w wodach od oligo- do słabo mezosaprobowych i oligo- do eutroficznych, z najczęściej średnią zawartością elektrolitów. Rzadziej w słabo kwaśnym, ubogim w elektrolity środowisku.

Podobne taksony: *Gomphonema coronatum*, *G. montanum* (patrz niżej), *G. brebissonii*. Wyróżniana jako odmiana, var. *pusillum* Grunow różni się od od odmiany nominalnej *G. acuminatum* węższym i delikatniejszym kształtem, zaś gęstość prążków jest niemal niezauważalnie wyższa (11–12 w 10 µm). Występowanie wspomnianych form jest według Reichardta (1999) ograniczone do wód oligotroficznych i słabo kwaśnych, ze względu jednak na brak dobrych cech różnicujących, nie są w stopniu wiarygodnym odróżniane od odmiany nominalnej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema angustatum (Kützing) Rabenhorst 1864

Plansza 67

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego bardzo słabo klinowate, niemal prostokątne. Prążki biegną z powierzchni okrywy na płaszcz, niemal niewidocznie punktowane. Kształt okryw umiarkowanie zmienny, lancetowaty do rombowato-lancetowatego, większe osobniki słabiej maczużkowate niż mniejsze osobniki. Biegun górny klinowaty, bardziej tępo lub bardziej spiczasto zaokrąglony, dolny biegun u większych osobników niemal niezauważalnie węższy.

Długość 16–48 µm, szerokość 5,3–6,7 µm. Prążki 10–14 w 10 µm, lekko promieniste do równoległych. Areole 30–35 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym trudno widoczne.

Pole osiowe wąskie linearne. Pole środkowe jednostronne, powstałe w wyniku silnego skrócenia środkowych prążków, często rozszerzone aż poza połowę szerokości okrywy. Stigma na leżącym naprzeciwko prążku słabo wyodrębniona. Rafa nitkowata do lekko rozszerzonej, o niemal prostym przebiegu, wewnętrzna i zewnętrzna szczelina ze środkowymi końcami o jednakowej długości.

Występowanie i ekologia: wiedza na ten temat jest na razie bardzo ograniczona, ponieważ koncepcja tego gatunku, do czasu rewizji Reichardta (1999) była niejasna lub całkowicie błędna. Istniejące, wiarygodne informacje o występowaniu tego gatunku dotyczą podmokłości, wód cirkumneutralnych, np. rowów na łąkach, stawów źródlanych z detrytusem roślinnym, a więc wód bogatych w kwasy humusowe, ale nie oligotroficznych.

Podobne taksony: większe formy były przez różnych autorów identyfikowane jako *G. gracile* Ehrenberg. *Gomphonema utae* posiada delikatnie faliste krawędzie i bardziej tępe bieguny. *G. clavatulum* – patrz niżej. Pozostałe podobne gatunki różnią się słabiej lancetowatym, naviculoidalnym kształtem lub szerszymi okrywami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema angustum C. Agardh 1831

Plansza 67

Komórki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne, niemal niezauważalnie klinowate. Kształt okryw zmienny tylko w cyklu podziału komórki, z nieznacznymi odchyleniami pomiędzy różnymi populacjami. Okrywy naviculoidalne, górny i dolny koniec w przybliżeniu takie same, podobnie jak i tępo zaokrąglone końce. Najszersze w środku.

Długość 16–50 µm, szerokość 5,2–8 µm. Prążki 9–12 w 10 µm, słabo promieniste. Areole 25–28 w 10 µm.

Pole osiowe zmienne, węższe do umiarkowanie szerokiego. Pole środkowe jednostronne rozszerzone aż po krawędź, po drugiej stronie przerwane jest przez często silnie skrócony prążek, od którego oddalona jest duża, masywna w kształcie punktu, stigma. Rafa o bardziej falistym przebiegu, wyglądająca na nitkowatą do nieco rozszerzonej. Środkowe końce są niemal jednakowej długości.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla wód bardzo bogatych w wapń, źródeł w skałach wapiennych, lessach, martwicach, inkrustowanych węglanem wapnia mszarach, tam niemal zawsze licznie. W pozostałych środowiskach *G. angustum* jest zastępowana przez inne, czasem podobne gatunki z rodzaju *Gomphonema*.

Podobne taksony: *Gomphonema tergestinum*, *G. occultum*, *G. lateripunctatum* są zawsze dzięki kombinacjom innych cech odróżnialne, także w mikroskopie świetlnym.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema augur Ehrenberg 1840

Plansza 63

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego silnie klinowate z nieco niewyraźnie punktowanymi, sięgającymi daleko poza płaszcz okrywy prążkami. Kształt okryw od owalno-maczużkowatego po linearno-klinowaty, z silnie zwężonym biegunem dolnym i bardzo gwałtownie szeroko zaokrąglonym biegunem górnym. Ten ostatni jest w środku krótko wyciągnięty, do wyraźnie dzióbkowatego. Największa szerokość tuż poniżej górnego bieguna.

Długość 17 do ok. 130 µm, szerokość 8–13 µm. Prążki 7–13 (15?) w 10 µm, w środkowej części równoległe do lekko promienistych, ku końcom silniej nachylone, z widocznym mniej lub bardziej wyraźnie punktowaniem.

Pole osiowe linearne, wąskie do umiarkowanie szerokiego. Pole środkowe małe, wykształcone po jednej stronie dzięki skróceniu jednego do dwóch środkowych prążków. Stigma usytuowana po przeciwnej stronie, dodatkowo często widoczny jeden do czterech punktów, które są nieco wyodrębnione od prążków. Rafa umiarkowanie łukowata.

Występowanie i ekologia: rozprzstrzenienie i ekologia trudne do scharakteryzowania. Rozproszona, często w małych populacjach, przede wszystkim w alkalicznych, żyznych jeziorach i dużych rzekach, tolerancyjna względem zanieczyszczeń organicznych aż po strefę krytyczną (β-α-mezosaprobową).

Podobne taksony: *Gomphonema pseudoaugur* ma przeciętnie mniejsze rozmiary i posiada największą szerokość okryw często powyżej środka, zamiast blisko górnego bieguna jak to jest u *G. augur*. Uznana ostatnio za samodzielny gatunek *G. gautieri* (Van Heurck) Lange-Bertalot i Metzeltin była w przeszłości traktowana jako odmiana *G. augur*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema auritum A. Braun ex Kützing 1849

Plansza 67

Komórki w widoku od strony pasa obwodowego wąsko klinowate. Żywe komórki (tylko czasami?) na górnym końcu posiadają galaretowaty wyrostek w formie rogu. Kształt okryw słabo do umiarkowanie zmiennego w obrębie cyklu podziału komórki, lancetowaty, naviculoidalny, niemal niezauważalnie maczużkowaty z w przybliżeniu jednakowo spiczasto zaokrąglonymi dolnym i górnym biegunem. Największa szerokość w środku.

Długość 18–65 µm, szerokość 4,5–6 µm. Prążki 10–14 w 10 µm, zmienne od niemal równoległych po mniej więcej promieniste. Areole 30–33 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym jeszcze widoczne.

Pole osiowe wąskie, razem z rafą lekko faliste, rafa nitkowata o wąsko równoległym (odnośnie wewnętrznej i zewnętrznej szczeliny) przebiegu. Proksymalne końce rafy jednakowej długości. Pole środkowe małe, jednostronne. Stigma usytuowana blisko leżącego naprzeciw niej prążka. Tylko w ska-

ningowym mikroskopie elektronowym na biegunie górnym widoczne jest pole porowe – podobnie jak i z reguły na dolnym biegunie, przez które najprawdopodobniej wydostaje się galaretowaty róg.

Występowanie i ekologia: ze względu na niepewną koncepcję gatunku przez licznych diatomologów w przeszłości nie odróżniana od *G. gracile* Ehrenberg (gatuneku niepewnego i trudo diagnozowalnego w tamtych czasach). Konsekwencją tej sytuacji jest fakt, że rozprzestrzenienie i amplituda ekologiczna *G. auritum* nadal wymagają krytycznych obserwacji. Według dotychczasowej wiedzy ten gatunek występuje nierzadko w wodach oligotroficznych i lekko mezotroficznych, w jeziorach bogatych w wapń i był przede wszystkim znajdowany w górach, rzadziej na nizinach. Wystąpienia w krzemianowych wodach ubogich w elektrolity, wymagają weryfikacji pod kątem możliwych pomyłek.

Podobne taksony: *Gomphonema gracile* sensu liczni autorzy. *Gomphonema hebridense* różni się dzięki często tępym biegunom i przeciętnie gęściej ustawionym prążkom (12–18 w 10 µm). Posiada ona dodatkowo bardziej faliste krawędzie i wydaje się często być asymetryczna względem osi podłużnej, a nie linearno-lancetowata jak *G. auritum*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema brebissonii Kützing 1849

Plansza 64

Kształt okryw bardzo zmienny w obrębie cyklu podziału komórki, zarówno u większych klonów *G. brebissonii* (w węższym znaczeniu) jak i u taksonu równie często występującego ale o mniejszych rozmiarach, taksonomicznie jednak „nie posiadającego nazwy" klonu, którego rozmiary są podawane w nawiasach.

Okrywy silnie heteropolarne, maczużkowate, z mniej lub bardziej silnie wciętym klinowatym górnym biegunem i wybrzuszonym środkiem. Koniec dolny stopniowo, często z jeszcze jedną dodatkową falą, zwężający się ku tępo zaokrąglonym biegunom.

Długość 30–86 (26–48,5) µm, szerokość w środku 7,6–11,4 (6,6–8,7) µm, poniżej górnego końca 8,3–14 (7,3–9,4) µm. Prążki 9–11 (9–12) w 10 µm, na dolnym biegunie tylko nieco mniej gęste (do 16 w 10 µm) lub w przybliżeniu jednakowo od siebie oddalone. Prążki promieniste, ale zmienne w ułożeniu – częściowo pomiędzy środkiem a końcami równoległe. Areole ok. 20–22 w 10 µm.

Pole osiowe zmienne w kształcie od wąskiego po umiarkowanie szerokie. Pole środkowe dość małe, zmienne. Wewnętrzne i zewnętrzne szczeliny rafy mniej lub bardziej szeroko równoległe o falistym przebiegu. Końce środkowe w przybliżeniu takiej samej długości lub wewnętrzne nieco krótsze (ustawienie ostrości!). Stigma w kształcie punktu w obrębie węzła środkowego, od środkowego prążka nieco wyodrębniona.

Występowanie i ekologia: oba klony zasiedlają wody oligosaprobowe, oligo- do eutroficznych, zarówno przy niskiej, jak i częściej przy średniej zawartości elektrolitów.

Podobne taksony: *Gomphonema montanum*, oraz mniej podobna *G. acuminatum*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema calcifugum Lange-Bertalot i Reichardt w Lange-Bertalot i Genkal 1999

Plansza 66

Syn. *Gomphonema olivaceum* var. *minutissimum* Hustedt 1930

Okrywy wyraźnie maczużkowate z szerzej zaokrąglonym biegunem górnym niż dolnym, który może być słabo krótko wyciągnięty (słabo główkowaty). Największa szerokość powyżej środka.

Długość ok. 12–20 µm, szerokość ok. 3,7–5,5 µm. Prążki 12–16 w 10 µm, umiarkowanie promieniste do w przybliżeniu równoległych, w pobliżu dolnego końca także nieco silniej promieniste. Areole niewidoczne, ze względu na bliskie usytuowanie w podwójnych rzędach (por. Werum i Lange-Bertalot 2004, Plansza 93: 13).

Pole osiowe wąsko linearne. Pole środkowe ze względu na silne skrócenie środkowych prążków wykształcone po obu stronach, poprzecznie prostokątne. Cztery stigmy ustawione w kształcie prostokąta pozostają w niewielkiej odległości od czterech środkowych prążków o normalnej długości. Rafa nitkowata, linearna.

Występowanie i ekologia: rozproszona, lokalnie liczna w wodach ubogich w elektrolity i w wapń, cirkumneutralnych do słabo kwaśnych na podłożu krzemianowym. Wymagane są dalsze obserwacje aby dokładniej poznać autekologię, morfologicznie blisko spokrewnionych taksonów, które dotychczas nie były odróżniane od *G. calcifugum*.

Podobne taksony: *Gompgonema lacunicola* Patrick i Freese, oryginalnie opisana z Alaski i *G. variostigmatum* Reichardt posiadają porównywalnie małe rozmiary. *G. olivaceoides* ma przeciętnie większe okrywy (długość 9–35 µm, szerokość 5–7,5 µm) i zasiedla wody bogate w elektrolity, zawierające wapń podobnie jak i dwa wyżej wymienione taksony, które nie są prezentowane w tej książce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema capitatum Ehrenberg 1838

Plansza 64

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego wyraźnie klinowate, prążki dzięki pojedynczym punktom przedłużone na płaszcz. Okrywy maczużkowate, z dolną częścią wyraźnie zwężoną, poniżej główkowatego i szeroko zaokrąglonego bieguna górnego wyraźne wcięcie. U mniejszych osobników to wcięcie jest mniej wyraźne.

Długość 18–55 µm, szerokość w środku 8,3–12,6 µm. Prążki 9–13 w 10 µm, na biegunach do 15 w 10 µm, promieniste, składają się z pojedynczych rzędów areol. Areole ok. 24 w 10 µm, wyraźnie widoczne.

Pole środkowe umiarkowanie szerokie do węższego, pole środkowe z uwagi na naprzemiennie skrócone i wydłużone prążki nieregularnie wykształcone, często obustronnie poprzecznie wydłużone. Stigma wyraźnie wyodrębniona od środkowego prążka. Rafa wyraźnie łukowata z silnie falistą zewnętrzną szczeliną.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie w typach wód nie znane dokładniej, ze względu na to, że gatunek ten nie był wcześniej odróżniany od *G. truncatum* i innych podobnych taksonów. Cała grupa taksonów jest ogólnie rozprzestrzeniona w wodach alkalicznych, oligo- do β-mezosaprobowych płynących i stojących, zasiedla wody o szerokim spektrum trofii, raczej rzadko tworzy liczne populacje.

Podobne taksony: *Gomphonema truncatum* posiada prążki, w których punkty – co najmniej przy brzegach i w widoku od strony pasa obwodowego – są uszeregowane w podwójne rzędy. Okrywa jest nieco silniej wcięta niż u *G. capitatum*, biegun górny względnie szeroki i płasko zaokrąglony. Okrywy *G. italicum* są pomiędzy górnym biegunem a środkiem pozbawione wcięcia, *G. pala* Reichardt posiada tylko słabo wyciągnięty biegun górny.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema clavatulum Reichardt 1999

Plansza 64

Kształty okryw ogólnie mało zmienne, dotyczy to także cyklu podziału komórki. Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego słabo klinowate, płaszcz okrywy z dwoma do trzech punktami stanowiącymi przedłużenie prążków z powierzchni okrywy. Okrywy maczużkowate, z delikatnie falistymi brzegami, z większą szerokością powyżej środka. Biegun górny zaokrąglony szerzej niż biegun dolny.

Długość 17,8–38,6 µm, szerokość 4,7–5,7 µm. Prążki 10,5–14, często 11–12 w 10 µm, słabo promieniste, ale zmienne (na biegunie dolnym silniej promieniste, na biegunie górnym niemal równoległe). Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole osiowe umiarkowanie wąsko linearne. Pole środkowe małe, po obu stronach jeden prążek jest nieco skrócony. Stigma niewiele, ale zawsze wyraźnie wyodrębniona od środkowego prążka. Szczeliny rafy faliste, o przebiegu wąsko równoległym, końce środkowe niemal równej długości. Pory środkowe jeden względem drugiego blisko usytuowane.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej szeroko rozprzestrzeniona i częsta, ale w przeszłości nie była odróżniana od *G. clavatum*, stąd brak jest danych odnośnie występowania. Zasiedla często wody eutroficzne ze średnią do podwyższonej zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: *Gomphonema clavatum* posiada większe komórki (długość ok. 30–70 µm, szerokość 7–10 µm) z silniej wybrzuszonym środkiem. *Gomphonema angustatum* (w zrewidowanym taksonomicznie znaczeniu) posiada większe pole środkowe i rafę o przebiegu z niemal niewidocznymi zafalowaniami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema clavatum Ehrenberg 1832

Plansza 64

Pomimo, że *G. clavatum* jest prezentowana z węższą diagnozą niż w Süßwasserflora (Krammer i Lange-Bertalot 1986), to nadal jest to gatunek heterogeniczny, dla którego musi zostać opracowana koncepcja podziału.

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego klinowate z pojedynczymi punktami na płaszczu, które stanowią przedłużenie prążków z powierzchni okrywy. Okrywy maczużkowate z wyraźną u średnich i większych stadiów trójfalistą krawędzią. Największa szerokość w środku. Biegun górny szerzej zaokrąglony niż biegun dolny, który ponadto jest także bardzo tępo zaokrąglony.

Długość ok. 30–70 µm, szerokość 7–10 µm. Prążki ok. 9–11 w 10 µm, w zróżnicowanym stopniu promieniste, często w środku części górnej także w przybliżeniu równoległe. Areole ok. 25 w 10 µm, łatwo widoczne.

Pole osiowe umiarkowanie szerokie, faliste. Pole środkowe o zmiennych rozmiarach i kształcie dzięki różnej liczbie zmiennie skróconych prążków w środku. Stigma usytuowana na przedłużeniu środkowego prążka zawsze umiarkowanie, ale wyraźnie wyodrębniona. Szczeliny rafy wyraźnie równoległe i o falistym przebiegu, środkowe końce rafy niemal jednakowej długości.

Występowanie i ekologia: nadal trudne do wystarczająco precyzyjnego określenia ze względu na to, że w przeszłości gatunek pod względem rozmiarów traktowany był zbyt szeroko. Rozprzestrzeniony w wodach oligosaprobowych, niekoniecznie oligotroficznych, raczej w siedliskach o wysokiej zawartości elektrolitów, np. w bogatych w wapń mezotroficznych jeziorach.

Podobne taksony: *Gomphonema clavatulum* jest znacznie mniejsza, szczególnie węższa (4,7–5,7 µm). *G. montanum* zasiedla ubogie w elektrolity, oligotroficzne siedliska, *G. subclavatum* nie posiada porównywalnych trójfalistych krawędzi.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema coronatum Ehrenberg 1840

Plansza 63

Syn. *Gomphonema acuminatum* var. *coronatum* (Ehrenberg) W. Smith 1853

Kształty okryw zmienne tylko w odrębie cyklu podziału komórki, włączając odmienne komórki pierwszego podziału, podczas gdy także te najmniejsze stadia utrzymują podstawowy kształt komórek o średniej wielkości. Okrywy linearno-maczużkowate, biegun górny z dzióbkowato wyodrębnionymi końcami o niemal takiej samej szerokości jak wybrzuszony środek. Biegun dolny stopniowo zwęża się ku tępo zaokrąglonym, pozbawionym wyciągnięcia końcom, przy czym krawędzie ze względu na jedną płaską falę wyglądają łukowato.

Długość 42–108 µm, szerokość w środku 8,5–14 µm, na koronowatego kształtu biegunie górnym także 8,5 do ok. 14 µm. Prążki 8–12 w 10 µm, w pobliżu bieguna dolnego do 15 w 10 µm. Prążki tylko

na końcach silniej promieniste, pozostałe słabiej promieniste do niemal równoległych. Areole 15–21 w 10 μm.

Pole osiowe zmienne od umiarkowanie wąskiego do umiarkowanie szerokiego. Pole środkowe słabo wyodrębnione i dzięki jednemu skróconemu prążkowi tylko jednostronnie wykształcone. Po przeciwnej stronie znajduje się stigma, która jest nieco oddalona od środkowego prążka. Szczeliny rafy wyraźnie równoległe, nieco łukowate w wyglądzie z niemal jednakowej długości końcami środkowymi.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla wód ubogich w elektrolity, oligotroficznych i często słabo kwaśnych. Pojedyncze znaleziska potwierdzone z wód oligotroficznych, ale zawierających wapń, są jednak rzadkie i jeszcze nie wyjaśnione od strony ekologicznej.

Podobne taksony: *Gomphonema acuminatum* różni się zasadniczo dzięki szeroko klinowatym, niczym „nałożona korona" biegunom górnym, które zawsze są szersze niż wybrzuszenie w środku. Rzadka *G. gautieri* (Van Heurck) Lange-Bertalot i Metzeltin wykazuje niewielkie podobieństwo i w starszej literaturze była identyfikowana jako *G. augur* var. *gautieri* Van Heurck.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema cymbelliclinum Reichardt i Lange-Bertalot 1999

Plansza 67

Komórki w widoku od strony pasa obwodowego wąsko prostokątne z prążkami przechodzącymi na powierzchnię płaszcza. Okrywy jedynie nieznacznie gomphonemoidalno-maczużkowate, lancetowate z najczęściej (nie zawsze!) jednostronnie nieco silniej wygiętymi krawędziami okryw, dzięki czemu powstaje lekko cymbelloidalna forma okrywy. Bieguny zaokrąglone, wyciągnięte i mniej lub bardziej silnie jednostronnie wygięte.

Długość 16–37,5 μm, szerokość 5,2–6,7 μm. Ramiona rafy proste, nitkowate lub wyglądające na biegnące nieznacznie bocznie. W zależności od stopnia cymbelloidalnego wygięcia okrywy tworzą linię prostą lub tworzą bardzo silnie rozwarty kąt. Pole osiowe wąskie, pole środkowe wyrażone jednostronnie, jednakże zawsze ograniczone przez jeden (bardzo rzadko dwa) silnie skrócone prążki. Stigma przylega bezpośrednio do sąsiadującego z nią, jedynie nieco krótszego środkowego prążka. Prążki na powierzchni całej okrywy słabo do umiarkowanie promienistych, 10–16 (często 11–13) w 10 μm, punkty niewidoczne.

Występowanie i ekologia: prawdopodobnie forma kosmopolityczna. Gatunek alkalifilny i kalcyfilny, wrażliwy na silniejsze zanieczyszczenia organiczne. Na obszarach wapiennych występuje bardzo często, zarówno w izolowanych populacjach, jak i razem z G. *micropus* i innymi podobnymi taksonami.

Podobne taksony: najważniejszym kryterium odróżniającym ten gatunek od G. *micropus* jest szerokość okrywy. *G. cymbelliclinum* posiada stale węższe okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema exilissimum (Grunow) Lange-Bertalot i Reichardt 1996

Plansza 68

Syn. *Gomphonema parvulum* var. *exilissimum* Grunow w Van Heurck 1880

Kształt okryw nieznacznie do umiarkowanie zmiennego w obrębie cyklu podziału komórki i pomiędzy różnymi populacjami, wąsko lancetowaty naviculoidalny. Biegun górny i dolny ze słabo i krótko wyciągniętymi końcami w przybliżeniu jednakowo ukształtowanymi. Największa szerokość w środku. Nierzadko są okrywy ogólnie lub na końcach bardzo lekko dorsiwentralnie „zgięte".

Długość 20–38 μm, szerokość 4,5–6 μm. Prążki 12–14 w 10 μm, wszystkie lekko promieniste do niemal równoległych. Areole w mikroskopie świetlnym jeszcze widoczne, ok. 32 w 10 μm.

Pole osiowe wąskie, razem z rafą łukowato faliste. Pole środkowe nieco zmienne, małe, jednostronnie wykształcone dzięki skróceniu jednego, rzadko dwóch prążków. Stigma usytuowana naprzeciwko, nieco wyodrębniona od środkowego prążka.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla wód ubogich w elektrolity, często lekko kwaśnych, ubogich w substancje biogenne, na skałach lub glebach krzemianowych.

Podobne taksony: *G. parvulum* jest przeciętnie szersza (5–8 µm), mniejsze osobniki populacji są silniej eliptyczno-maczużkowate. Kształt *G. acidoclinatum* jest jeszcze bardziej podobny, podobnie jak i autekologia, różni się ona jednak dzięki szerszym okrywom (6,6–8,8 µm) i nieco rzadziej ustawionym areolom (25–30 w 10 µm). *Gomphonema parvulius* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema gracile Ehrenberg 1838

Plansza 67

Syn. *Gomphonema lanceolatum* Ehrenberg 1841; *Gomphonema grunowii* Patrick 1975

W zwiazku z brakiem określonej koncepcji tego gatunku, należy go uznać za niepewny, obecnie niemal niemożliwy do zdiagnozowania.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema hebridense Gregory 1854

Plansza 67

Okrywy linearno-lancetowate naviculoidalne z często mniej lub bardziej rozszerzonym środkiem i tępo zaokrąglonymi końcami, niemal symetryczne względem osi apikalnej (podłużnej). Największa szerokość w środku.

Długość 20–70 µm, szerokość 4,5–8 µm. Prążki 12–18 w 10 µm, równoległe do lekko promienistych, niewyraźnie punktowane.

Pole osiowe umiarkowanie szerokie, pole środkowe jednostronne dzięki skróceniu jednego lub kilku prążków. Stigma zbliżona do leżącego naprzeciwko prążka. Rafa silnie łukowata.

Występowanie i ekologia: ze względu na przypuszczalne pomyłki z *G. auritum* autekologia i rozprzestrzenienie nie są znane z wystarczającą pewnością. Według Krammer i Lange-Bertalot (1991b) i innych danych zasiedla uboższe w elektrolity, często oligotroficzne, cirkumneutralne jeziora i wody płynące w górach, rzadsza na nizinach, częsta w górach wapiennych.

Podobne taksony: *Gomphonema auritum* (patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema innocens Reichardt 1999

Plansza 67

Kształt okryw zmienny od maczużkowatego u większych po jajowaty u mniejszych osobników. Górny biegun lekko, często tylko szczątkowo wyciągnięty i tępo zaokrąglony do ściętego, biegun dolny węższy, zaokrąglony.

Długość 9–31 µm, szerokość 5,2–7 µm. Prążki 14–18 w 10 µm, promieniste, na biegunach także równoległe. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole osiowe wąskie. Pole środkowe jednostronnie rozszerzone dzięki wyraźnemu skróceniu jednego lub rzadko dwóch środkowych prążków. Leżący naprzeciwko prążek jest tylko nieco skrócony i kończy się punktowatą stigmą. Rafa całkiem prosta, nitkowata.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie jeszcze dokładnie nieznane, według Reichardta (1999) występuje w średnio bogatych w elektrolity, mezo- do eutroficznych wodach stojących np. w gospodarstwach rybackich, starorzeczach.

Podobne taksony: ten nowy gatunek był przypuszczalnie często identyfikowany jako *G. parvulum*, ale może być od niej z łatwością odróżniony na podstawie kształtu biegunów górnych, które są tylko

w niewielkim stopniu wyciągnięte i płasko zaokrąglone. Występująca w raczej uboższych w elektrolity wodach i dotychczas rzadko znajdowana *G. parallelistriatum* Lange-Bertalot i Reichardt posiada przeciętnie szersze okrywy (6,5–7,5 µm) i rzadziej ustawione prążki (11–13 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema italicum Kützing 1844

Plansza 65

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego wyraźnie klinowate z wyraźnie masywnymi punktami na przedłużeniu prążków. Mniejsze osobniki szeroko jajowate. Okrywy maczużkowate z wybrzuszonym środkiem, szerokim, płasko zaokrąglonym biegunem górnym i silniej zwężonym biegunem dolnym. Wcięcia okrywy pomiędzy górnym biegunem a środkiem brak (tak jak u *G. capitatum* i *G. truncatum*).

Długość 19–53,5 µm, szerokość w środku 9,3–14 µm. Prążki 10–16, często ok. 13 w 10 µm, złożone z pojedynczych rzędów areol. Areole 23–29 w 10 µm.

Pole osiowe umiarkowanie szerokie do węższego, pole środkowe ze względu na zmiennie krótsze i dłuższe prążki nieregularnie wykształcone, często obustronnie poprzecznie wydłużone. Stigma wyraźna odseparowana od środkowego prążka. Rafa silnie łukowata z mocno falistą zewnętrzną szczeliną.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie w typach wód dokładnie nieznane, ze względu na to, że gatunek ten wcześniej nie był odróżniany od podobnych taksonów i identyfikowany jako *G. truncatum*. Według Reichardta (2001) występuje w wodach mezo- do eutroficznych, obecny jest także w jeziorach które przeszły proces regeneracji do oligotrofii.

Podobne taksony: *Gomphonema capitatum* i *G. truncatum* różnią się ze względu na wyraźnie wcięty biegun górny. *G. pala* Reichardt posiada szeroko wyciągnięty, na wierzchołku płasko zaokrąglony biegun górny, prążki przy brzegach posiadają podwójne rzędy areol, rozprzestrzeniony w wodach oligo- do mezotroficznych, szczególnie w jeziorach górskich. Dotychczas rzadko obserwowana *G. clava* Reichardt różni się dzięki wybitnie krótko spłaszczonemu biegunowi górnemu.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema lateripunctatum Reichardt i Lange-Bertalot 1991

Plansza 66

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego słabo klinowate z jednym do (najczęściej) dwoma przebiegającymi w kierunku osi apikalnej, bardzo wyraźnymi rzędami punktów. Okrywy słabo linearno do eliptyczno-maczużkowatych z całkiem tępo zaokrąglonymi, często nieco wyciągniętymi końcami.

Długość 14–52 µm, szerokość 8–14 µm. Prążki 8–14 w 10 µm, lekko promieniste, na górnym biegunie szczególnie gęsto usytuowane i tu w widoku od strony pasa obwodowego, przechodzące poza płaszcz okrywy. Areole w mikroskopie świetlnym widoczne, ale względnie niewyraźnie, tylko w części bieguna górnego często lepiej widoczne.

Pole osiowe wąskie. Pole środkowe poprzecznie-prostokątne, sięgające niemal krawędzi okrywy i po obu stronach ograniczone przez najczęściej jeden bardzo krótki prążek. Stigma izolowana w obrębie węzła środkowego. Ramiona rafy łukowate, u małych form także nitkowate. Końce terminalne szczególnie u większych form wyraźnie wykształcone, wewnętrzna i zewnętrzna szczelina rafy wyraźnie zróżnicowane, wewnętrzne są wyraźnie oddalone od porów środkowych na zewnątrz, wygięte na bok.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny i często licznie występujących w wodach bogatych w wapń, oligo- do mezotroficznych jezior z optimum występowania w regionach subalpejskich i alpejskich, ale także nierzadki w wodach o podobnych cechach w górach i na nizinach. Gatunek wskaźnikowy bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: pomimo wielkiej zmienności kształtu *G. lateripunctatum* jest względnie łatwa do odróżnienia od podobnych gatunków z uwagi na masywne rzędy punktów w widoku od strony pasa i prążki wybitnie zagęszczone na górnym biegunie.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema micropus Kützing 1844

Plansza 68

Komórki w widoku od strony pasa obwodowego niemal prostokątne, niemal niezauważalnie klinowate, cienkie prążki biegną daleko poza płaszcz. Kształt okryw bardzo zmienny w obrębie cyklu podziału komórki i pomiędzy różnorodnymi, wchodzącymi w obręb gatunku, szczepami. Niektóre szczepy uzyskały taksonomiczny status odmian. Okrywy lancetowato do linearno-eliptycznych z szerzej lub bardziej wysoko wyciągniętymi, główkowato zaznaczonymi końcami. Górny biegun najczęściej nieco (lub wcale) szerzej zaokrąglony niż biegun dolny. Największa szerokość w środku lub nieco przesunięta w kierunku bieguna górnego. Pomimo tej zmienności kształtu grupa szczepów wokół *G. micropus* jest z reguły dobrze scharakteryzowana kombinacją cech widocznych w mikroskopie świetlnym.

Długość 19–48 µm, szerokość 6,3–9 µm. Prążki 8–14 w 10 µm, najczęściej jednak 11–14 w 10 µm, wszystkie mniej lub bardziej promieniste.

Pole osiowe bardzo stałe, wąsko linearne. Pole środkowe jednostronne, najczęściej niemal prostokątnie ukształtowane dzięki silnemu skróceniu środkowych prążków. Leżąca naprzeciwko punktowa stigma, najczęściej usytuowana jest w pobliżu prążków. Rafa nitkowata, w przybliżeniu prosta z wyraźnie zaznaczonymi centralnymi porami. Prążki w dość równomiernym odstępie jeden od drugiego, przestrzenie pomiędzy prążkami (virgae) są względnie szerokie w porównaniu z „cienko okonturowanymi" prążkami.

Występowanie i ekologia: bardzo częsta, często występująca masowo przede wszystkim w mniejszych zbiornikach wodnych, rzadziej w jeziorach i rzekach. Gatunek charakteryzuje szeroka tolerancja względem różnych stopni trofii i fizycznych stanów wód, ale nie (jak w przypadku porównywalnej *G. parvulum*) poza krytyczną strefę zanieczyszczeń organicznych (β-α-mezosaprobia).

Podobne taksony: Obecna koncepcja gatunku *G. micropus* jest zdecydowanie węższa niż przedstawiano jeszcze w Süßwasserflora Tom 2/1 (Krammer i Lange-Bertalot 1986) i zdecydowanie odmienna niż *Gomphonema parvulum*. Różnią się one zdecydowanie kształtem (patrz dokładniejsze objaśnienie Reichardt 1999), co zostało już uwzględnione w tomie 2/4 Süßwasserflora (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Także *G. angustatum* wykazuje niewielkie podobieństwo do *G. micropus*. Z drugiej strony, liczne, ostatnio wydzielone taksony wykazują duże podobieństwo do *G. micropus*, a szczególnie *G. cymbelliclinum* Reichardt i Lange-Bertalot ze słabo cymbelloidalnymi, dorsiwentralnymi i węższymi (5,2–6,7 µm) okrywami i *G. extentum* Reichardt i Lange-Bertalot, które występują tylko w wodach bogatych w wapń, a u których nie występuje skrócony prążek nadający kształt polu środkowemu (którego w związku z tym nie ma). *G. drutelingense* Reichardt różni się szczególnie dzięki biegunom pozbawionym główkowatego wyciągnięcia. Wszystkie trzy gatunki są nierzadkie, ale zdecydowanie rzadsze niż *G. micropus*. Pomyłka możliwa jest ewentualnie także w przypadku *G. sarcophagus*, która jednak z reguły ma przeciętnie rzadziej ustawione prążki. *Gomphonema productum* ma co najmniej podobnie wyciągnięte bieguny tak jak *G. micropus*, żyje jednak zawsze w wodach o niskich wartościach pH (patrz niżej i krytyczne opisy wszystkich wzmiankowanych tu taksonów w Reichardt 1999).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema minusculum Krasske 1932

Plansza 66

Kształty okryw umiarkowanie zmienne, wąsko linearno-lancetowate z tępo zaokrąglonymi, często wyciągniętymi końcami, rzadziej słabo główkowato wyodrębnionymi. Biegun dolny bardziej wąsko zaokrąglony. Największa szerokość w środku.

Długość 14–32,7 µm, szerokość 2,8–4,6 µm. Prążki 12–16 w 10 µm, najczęściej 13–15 w 10 µm, słabo promieniste do równoległych.

Pole osiowe linearne. Pole środkowe poprzecznie-prostokątne dzięki równomiernemu skróceniu środkowych prążków po obu stronach. Stigma wyraźnie od prążków wyodrębniona, blisko węzła środkowego. Rafa nitkowata do słabo rozszerzonej, o lekko falistym przebiegu z blisko siebie usyutowanymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona i częsta, lokalnie występuje licznie. Szeroka amplituda ekologiczna od oligo- do eutroficznych, zawierających wapń do krzemianowych wód stojących.

Podobne taksony: *Gomphonema pseudotenellum* Lange-Bertalot w Krammer i Lange-Bertalot (1985) jest rzadsza i zasiedla szczególnie jeziora Alp wapiennych i Płw. Bałkańskiego. Posiada ona podobne rozmiary i łukowatą rafę, różni się jednak przede wszystkim węższym, pozbawionym wyciągnięcia biegunem górnym. Istnieją jeszcze dalsze taksony z porównywalnie wąską okrywą, wszystkie one występują jednak rzadko (por. Reichardt 1997).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema minutum (C. Agardh) C. Agardh 1831

Plansza 66

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego szeroko klinowate, na przedłużeniu prążków usytuowanych wzdłuż krawędzi okrywy znajduje się wyodrębniony punkt, przy każdym prążku jeden. Okrywy maczużkowato-owalne do lancetowatych z silniej zwężonym biegunem dolnym i szeroko zaokrąglonym biegunem górnym.

Długość 10–35 µm, szerokość 4–8 µm. Gęstość prążków bardzo zmienna, 8–18 w 10 µm, prążki o przebiegu promienistym, w porównaniu do wielkości okrywy sprawiają wrażenie szerokich. Areole niewidoczne.

Pole osiowe bardzo wąskie, pole środkowe najczęściej bardzo małe, jednostronne. Stigma w pobliżu środka okrywy, względnie duża i wyraźna. Rafa słabo łukowata.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona i często występująca bardzo licznie z optimum występowania w dużych rzekach o wyższych stopniach trofii. Jednakże wrażliwa na zanieczyszczenia organiczne i nie występuje poza strefą β-mezosaprobową.

Podobne taksony: koncepcja gatunku *G. minutum* obejmuje różne szczepy (patrz formy w Lange-Bertalot 1993), które różnią się na podstawie dość niepewnych cech, dlatego wyróżnianie tych szczepów nie posiada istotnego znaczenia dla określania jakości wód. Ogólnie *G. minutum* jest gatunkiem z bardzo specyficzną i trudną do pomylenia kombinacją cech. Podobnie jest z występującą rzadko na obszarze obejmowanym przez to opracowanie *G. minutiforme* Lange-Bertalot i Reichardt, która może być odróżniona ze względu na gęściej usytuowane prążki (18–21 w 10 µm). Pomyłek z podobną pod względem kształtu *G. olivaceum* można łatwo uniknąć zwracając baczną uwagę na rzędy punktów w widoku od strony pasa obwodowego i stigmy w widoku od strony okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema montanum Schumann 1867

Plansza 64

Pancerzyki od strony pasa obwodowego klinowate z pojedynczymi masywnymi punktami na przedłużeniu prążków na powierzchni okrywy. Okrywy słabo maczużkowate z trójfalistymi krawędziami. Zafalowania w środku i poniżej klinowato wyciągniętych końców niemal jednakowo silnie wyrażone. Biegun górny dość szeroki, niemal płasko zaokrąglony, często zbliżony do ściętego.

Długość ok. 40–70 µm, szerokość ok. 6,5–9,5 µm. Prążki 9–11 w 10 µm, na końcach 12–13 w 10 µm. Ustawienie prążków umiarkowane, ku dolnemu biegunowi silniej promieniste, w środku bieguna górnego często niemal równoległe. Areole ok. 20 w 10 µm.

Pole osiowe nieco zmienne, często umiarkowanie wąskie. Pole środkowe w przybliżeniu wyodrębnione jako okrągławe do rombowatego, raczej małe. Szczeliny rafy o przebiegu wyraźnie równoległym i falistym, końce środkowe niemal podobnie długie. Stigma jest umiarkowanie ale zawsze wyraźnie oddzielona od środkowego prążka.

Występowanie i ekologia: wiedza na temat rozprzestrzenienia i częstości występowania nadal jest uboga, ponieważ takson ten w przeszłości nie był odróżniany od *G. clavatum* a ponadto prawdopodobnie błędnie oznaczany jako *G. brebissonii*, a nawet *G. acuminatum*. Ze względu na zanikanie oligotroficznych, ubogich w elektrolity, zakwaszonych organicznie siedlisk w górach i na nizinach, *G. montanum* występuje w Europie środkowej rzadziej niż w przeszłości.

Podobne taksony: *Gomphonema brebissonii*, *G. acuminatum*, *G. interpositum* Reichardt (ostatni gatunek nie jest tu prezentowany) różnią się kształtem bieguna górnego. *Gomphonema clavatum* różni się poza kształtem górnego bieguna, także silniej wybrzuszoną częścią środkową, czego efektem kształt bardziej maczużkowaty niż linearno-maczużkowaty.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema occultum Reichardt i Lange-Bertalot 1991

Plansza 67

Widok od strony pasa obwodowego z delikatnym, w środku przerwanym rzędem punktów, które często w mikroskopie świetlnym są trudne do rozpoznania. Kształt okryw eliptyczno- do słabo linearno-maczużkowatego z nieco wyciągniętym, tępo zaokrąglonym biegunem górnym.

Długość 12–32 µm, szerokość 4–5,7 (często ok. 4,7) µm. Prążki 11–14 w 10 µm, na całej okrywie promieniste. Areole w mikroskopie świetlnym często niewidoczne.

Pole osiowe wąskie, w kierunku pola środkowego nieco rozszerzone. Pole środkowe wykształcone, po stronie leżącej naprzeciwko stigmy. Prążka na krawędzi okrywy brak. Stigma w pobliżu węzła środkowego na przedłużeniu silnie skróconego prążka. Ramiona rafy nitkowate, często nieco łukowate. Końce proksymalne rafy są od wewnątrz nieco wygięte (w mikroskopie świetlnym jeszcze widoczne) w odniesieniu do porów środkowych usytuowanych na zewnątrz.

Występowanie i ekologia: miejscami liczny w bogatych w wapń, oligotroficznych jeziorach, rzadziej w wodach płynących w górach. Pojedyncze znaleziska także w odpowiednich wodach na nizinach. Wskaźnik bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: możliwości pomyłki dotyczą małych osobników *G. lateripunctatum*, u których stigma leży naprzeciwko silnie skróconego prążka. Zwrócenie uwagi na zagęszczone rzędy punktów poniżej bieguna górnego u *G. lateripunctatum* i wyraźnie wykształconych rzędów punktów w widoku od strony pasa obwodowego pozwala oba gatunki dobrze rozdzielić. *Gomphonema tergestinum* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema olivaceoides Hustedt 1950

Plansza 65

Syn. *Gomphonema olivaceum* var. *olivaceoides* (Hustedt) Lange-Bertalot 1989

Komórki w widoku od strony pasa obwodowego klinowate, w środku często lekko wklęsłe. Kształt okryw mało zmienny w obrębie cyklu podziału komórki, maczużkowaty z szeroko zaokrąglonym, pozbawionym wyciągnięcia biegunem górnym i bardziej wąsko zaokrąglonym, również pozbawionym wyciągnięcia biegunem dolnym. Największa szerokość powyżej środka.

Długość 9–35 µm, szerokość 5–7,5 µm. Prążki 10–14 w 10 µm, słabo promieniste do w przybliżeniu równoległych. Areole niewidoczne ze względu na ścisłe usytuowanie w podwójnych rzędach (skaningowy mikroskop elektronowy).

Pole osiowe wąskie, linearne. Pole środkowe poprzecznie-prostokątne, dość duże, ale na krawędziach ograniczone przez silnie skrócone prążki. Cztery stigmy w ustawieniu na rogach prostokąta usytuowane w niewielkich odstępach na końcu czterech, o normalnej długości prążków, blisko porów środkowych prostej, nitkowatej rafy.

Występowanie i ekologia: rozproszone, ale lokalnie liczne, szczególnie w umiarkowanie bogatych w substancje biogenne, bogatych w wapń jeziorach i wodach płynących w górach i na nizinach.

Podbne taksony: *Gomphonema calcifugum* występuje w wodach ubogich w elektrolity i ma przeciętnie mniejsze rozmiary (długość ok. 12–20 µm, szerokość 3,7–5,5 µm). *Gomphonema lacunicola* i *G. variostigmatum* również zasiedlają bogate w wapń siedliska.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema olivaceolacuum (Lange-Bertalot i Reichardt) Lange-Bertalot i Reichardt 2004

Plansza 65

Syn. *Gomphonema olivaceum* var. *olivaceolacuum* Lange-Bertalot i Reichardt w Lange-Bertalot 1993

Kształt okryw ogólnie mało zmienny, zawsze maczużkowaty z szeroko zaokrąglonym biegunem górnym i bardzo wąsko zaokrąglonym biegunem dolnym. Największa szerokość wyraźnie powyżej środka.

Długość 20–50 µm, szerokość 7,5–13 µm. Prążki 12–18 w 10 µm, mniej lub bardziej promieniste, na górnym końcu często równoległe. Areole ze względu na to, że są usytuowane w podwójnych rzędach, są widoczne tylko w skaningowym mikroskopie elektronowym.

Pole osiowe wąskie linearne. Pole środkowe bardzo zmienne pod względem wielkości, najczęściej poprzecznie rozszerzone, ograniczone przez krótsze i dłuższe prążki. Stigmy brak. Szczeliny rafy nitkowate do umiarkowanie równoległych, w przybliżeniu proste.

Występowanie i ekologia: rozproszona i często nielicznie reprezentowana, przede wszystkim w wodach mezo- do eutroficznych, jezior bogatych w wapń i spiętrzonych odcinków rzek w górach, a także na nizinach. Pod względem zanieczyszczeń organicznych, występuje aż po strefę β-mezosaprobii.

Podobne taksony: *Gomphonema olivaceum*, również pozbawiona stigm, występuje o wiele częściej. Ma ona nieco inne proporcje szerokości bieguna górnego do bieguna dolnego (biegun górny szerszy). Problematyczne są *G. balticum* Cleve i *G. calcareum* Cleve, które w odniesieniu do ich amplitudy morfologicznej i identyczności ich holotypów wymagają dalszych badań.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson 1838 **var. olivaceum**

Plansza 65

Komórki w widoku od strony pasa obwodowego szeroko klinowate. Prążki powierzchni okrywy przechodzą na powierzchnię płaszcza, pojedynczych punktów wydzielonych z prążków brak. Kształt

okryw mało zmienny, maczużkowaty z szeroko zaokrąglonymi górnym biegunem i proporcjonalnie bardziej wąsko zaokrąglonym dolnym biegunem. Największa szerokość powyżej środka.

Długość ok. 12–42 µm, szerokość 5,5–9 µm (niższe wartości niż w Krammer i Lange-Bertalot 1986, ponieważ intraspecyficzne taksony i *G. olivaceolacuum* zostały wyodrębnione jako gatunki). Prążki 8–12 w 10 µm, promieniste, w pobliżu bieguna górnego często równoległe lub rzadko, nawet bardzo słabo konwergentne. Areole niewidoczne, ze względu na ustawienie w podwójnych rzędach.

Pole osiowe umiarkowanie wąskie do umiarkowanie szeroko linearnego. Pole środkowe zmiennie, duże, poprzecznie rozszerzone, ale nie sięgające do krawędzi okrywy. Stigm brak. Rafa nitkowata lub nieco szersza, w przybliżeniu prosta.

Występowanie i ekologia: *Gomphonema olivaceum* jest jednym z najczęściej występujących przedstawicieli rodzaju *Gomphonema* w Europie środkowej, często także bardzo licznie. Zasiedla najczęściej wody eutroficzne z umiarkowanie wysoką zawartością elektrolitów, zwierającą wapń. Tolerancja na zanieczyszczenia organiczne sięga od oligosaprobii aż po krytyczny stopień zanieczyszczeń pomiędzy β- i α-mezosaprobią.

Podobne taksony: *Gomphonema olivaceum* jest niemal niemożliwa do pomylenia, co najwyżej z *G. balticum* Cleve, *G. calcareum* Cleve i *G. salinarum* (Pantocsek) Cleve, które na obszarze objętym tym opracowaniem występują rzadko (patrz także pod *G. olivaceolacuum*). *G. olivaceum* var. *stauropho-rum* Pantocsek ma raczej rombowato naviculoidalny kształt, podobnie jak i *G. salinarum*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema pala Reichardt 2001

Plansza 65

Syn. *Gomphonema truncatum* var. *capitatum* sensu Patrick w Reimer 1975

Różni się od *G. truncatum* zarysem okryw. Okrywy krępo maczużkowate z nieco wybrzuszonym środkiem i szeroko wyciągniętym górnym biegunem, biegun dolny silniej zwężony.

Długość 17–50 µm (komórki pierwszego podziału do 59 µm), szerokość 8,6–13,5 µm. Struktura rafy, pola osiowe i środkowe, usytuowanie stigmy oraz widok od strony pasa obwodowego odpowiadają *G. truncatum*. Prążki, 10–15 (najczęściej 10–13) w 10 µm, szczególnie w pobliżu bieguna dolnego, gęstsze, tu 15–16 w 10 µm. Areole tak jak u *G. truncatum*, na krawędzi okrywy oraz na płaszczu, zawsze w podwójnych rzędach, przechodząc ku polu osiowemu w pojedyncze rzędy, często jednak na całej powierzchni okrywy w podwójnych rzędach.

Występowanie i ekologia: gatunek kosmopolityczny. W Europie środkowej jest ona szczególnie częsta w jeziorach górskich i rozprzestrzeniona w podobnych pod względem hydrologicznym wodach.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema parvulius (Lange-Bertalot i Reichardt) Lange-Bertalot i Reichardt w Lange-Bertalot i Metzeltin 1996

Plansza 68

Syn. *Gomphonema parvulum* var. *parvulius* Lange-Bertalot i Reichardt w Lange-Bertalot 1993

Kształt okryw mało zmienny, lancetowaty, słabo maczużkowaty z (krótko) dzióbkowato do słabo główkowato wyciągniętymi górnym i dolnym biegunem. Górny biegun wcale lub tylko nieco szerszy. Największa szerokość w środku.

Długość 10–22 µm, szerokość 3–4,5 µm. Prążki 13–16 w 10 µm, umiarkowanie promieniste, na górnym biegunie w przybliżeniu równoległe. Areole niewidoczne.

Pole osiowe wąskie linearne. Pole środkowe jednostronne dzięki skróceniu środkowych prążków. Stigma słabo wyodrębniona od naprzeciwko leżącego prążka. Rafa nitkowata, falista do łukowatej.

Występowanie i ekologia: rozproszona w wodach oligotroficznych, ubogich w elektrolity, najczęściej słabo kwaśnych wodach stojących, wspólnie z acydofilnymi gatunkami, np. z rodzaju *Eunotia*.

Podobne taksony: *Gomphonema exilissimum* jest dłuższa i szersza (20–38 względnie 4,5–6 μm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing 1849 **var. parvulum**

Plansza 68

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego umiarkowanie do słabo klinowatych, bez dalszych rozpoznawalnych cech strukturalnych. Kształt okryw bardzo zmienny, najczęściej tylko słabo maczużkowato-lancetowaty. Jeśli maczużkowato-eliptyczny lub -owalny, wtedy najszersze w środku i częściej niemal naviculoidalny w wyglądzie. Końce najczęściej krótko wyciągnięte, rzadziej tępo lub spiczasto zaokrąglone.

Długość 10–36 μm, szerokość 5–8 μm. Gęstość prążków bardzo zmienna, 7–20 w 10 μm, najczęściej jednak wyższa niż 12 w przekroju danej populacji, słabo promieniste do równoległych, niewyraźnie punktowane.

Pole osiowe wąskie, linearne. Pole środkowe jednostronne, z tylko jednym skróconym prążkiem z reguły słabo ukształtowane. Stigma naprzeciwko pola środkowego, usytuowana blisko nieskróconego prążka środkowego. Rafa słabo łukowata, u małych osobników nitkowato wyglądająca.

Ze względu na kombinację szerokości okrywy i autekologii wyróżniono dwie formy: *parvulum* i *saprophilum*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing 1849 **var. parvulum f. parvulum**

Okrywy są węższe niż u f. *saprophilum* (ok. 5–6,5 μm). Występują w wodach oligosaprobowych i mezosaprobowych, przy tym w znacznym stopniu niezależnie od sytuacji troficznej.

Gomphonema parvulum Lange-Bertalot i Reichardt 1993 **var. parvulum f. saprophilum**

Okrywy są szersze niż u f. *parvulum* (ok. 6–8 μm). Występują w wodach zanieczyszczonych organicznie, α-mezosaprobowych i polisaprobowych.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej *G. parvulum* zalicza się ogólnie do gatunków najczęściej i najliczniej występujących oraz o największym rozprzestrzenieniu. Występuje ona we wszystkich typach wód. Przy uwzględnieniu optimów poszczególnych form, charakterystyka autekologiczna obejmuje całe spektrum saprobowe i niemal cały stan troficzny. Unika siedlisk ściśle oligotroficznych względnie dystroficznych i umiarkowanie do silnie kwaśnych.

Podobne taksony: *Gomphonema exilissimum* i *G. innocens*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema procerum Reichardt i Lange-Bertalot 1991

Plansza 66

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego słabo klinowate z delikatnym i drobnym rzędem punktów. Okrywy wąsko lancetowate, w środku nieco wybrzuszone. Końce wąskie, ale względnie tępo zaokrąglone, biegun górny jedynie nieco szerszy niż biegun dolny.

Długość 38–57 μm, szerokość 5,7–6,6 μm. Prążki 11–12 w 10 μm, słabo promieniste, ku końcom nieco bardziej gęste, delikatnie i niewyraźnie punktowane.

Pole osiowe wąskie linearne, dzięki równomiernemu skróceniu obu środkowych prążków rozszerzone w poprzecznie-prostokątne pole środkowe. Stigma izolowana w obrębie węzła środkowego. Rafa nitkowata, niemal niezauważalnie łukowata.

Występowanie i ekologia: rozproszona, lokalnie jednak licznie w wodach bogatych w wapń, oligo-do mezotroficznych jezior w górach. Dotychczas rzadko obserwowana w jeziorach o podobnej charakterystyce wód na nizinach. Gatunek wskaźnikowy bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: *Gomphonema procerum* jest łatwo rozpoznawalna ze względu na pokrój okrywy. Problemy z odgraniczeniem mogą się pojawić przy *G. pumilum* i *G. pseudotenellum* Lange-Bertalot. Oba gatunki posiadają jednak mniejsze rozmiary okryw.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema productum (Grunow) Lange-Bertalot i Reichardt w Lange-Bertalot 1993

Plansza 68

Syn. *Gomphonema angustatum* var. *productum* Grunow w Van Heurck 1880

Kształt okryw nieznacznie zmienny, lancetowaty. Górny i dolny koniec niemal jednakowego kształtu, w przybliżeniu jednakowo długie. Górny biegun najczęściej tak samo, często nieco szerszy niż biegun dolny.

Długość 20–35 µm, szerokość 6–7,5 µm. Prążki 8–14, często 9–12 w 10 µm, z reguły słabo promieniste do niemal równoległych, o zmiennej gęstości, w zależności od populacji. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne. W mikroskopie elektronowym środkowe prążki widoczne jako podwójne rzędy areol.

Pole osiowe wąskie, w przybliżeniu linearne. Pole środkowe jednostronnie prostokątne, powstałe dzięki jednemu, mniej lub bardziej silnie skróconemu prążkowi. Stigma po przeciwległej stronie jedynie lekko, ale dostatecznie wyraźnie wyodrębniona. Rafa w przybliżeniu nitkowata, bardzo słabo falista, zewnętrzna i wewnętrzna szczelina jednakowej długości.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona, lokalnie tworzy populacje o dużej liczebności w wodach krzemianowych, ubogich w elektrolity, często słabo kwaśnych, przede wszystkim w górskich strumieniach. Występuje także w zagłębieniach ze słabo zbuforowaną wodą na innych typach skał, jeśli są one wypełniane wodą opadową, razem z obumierającą masą roślinną sitowia lub igieł drzew szpilkowych (Reichardt 1999). Gatunek wskaźnikowy dla bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: *Gomphonema micropus* (patrz wyżej). Przy uwzględnieniu autekologii pomyłki są niemal niemożliwe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema pseudoaugur Lange-Bertalot 1979

Plansza 63

Kształt okryw owalny do lancetowato-maczużkowatego z silniej zwężoną częścią dolną i krótko wyciągniętym, tępo zaokrąglonym końcem górnym. Największa szerokość najczęściej powyżej środka.

Długość 25–55 µm, szerokość 7–10 µm. Prążki 9–12 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy słabo promieniste, niewyraźnie punktowane.

Pole osiowe wąskie, linearne. Pole środkowe bardzo małe, jednostronnie wykształcone dzięki skróceniu jednego prążka. Stigma leży naprzeciwko, blisko przy środkowym prążku. Rafa słabo łukowata.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej raczej rzadka i najczęściej nieliczna, obserwowana przede wszystkim w jeziorach mezo- do eutroficznych. Według Krammer i Lange-Bertalot (1986) tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne niemal poza strefę β-α-mezosaprobii.

Podobne taksony: *Gomphonema augur* posiada przeciętnie większe okrywy z wyraźniej wyodrębnioną górną częścią, największa szerokość okrywy znajduje się poniżej bieguna górnego.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt i Lange-Bertalot 1991

Włącznie z *Gomphonema pumilum* var. *rigidum* Reichardt i Lange-Bertalot 1997

Plansza 66

Okryw linearno-lancetowate z tępo zaokrąglonymi końcami. Biegun górny umiarkowanie szerszy niż biegun dolny.

Długość 12–36 µm, szerokość 3,5–5,5 µm. Prążki 11,5–14 µm, (bardzo) słabo promieniste, o minimalnie łukowatym przebiegu. Areole na pograniczu rozdzielczości mikroskopu świetlnego.

Pole osiowe zmienne od wąsko linearnego po szerzej lancetowate. Pole środkowe gwałtownie wydzielone poprzecznie-prostokątne. Rafa dość prosta, nitkowata do nieco szerszej. Stigma blisko węzła środkowego, od środkowego prążka wyraźnie oddzielona.

Występowanie i ekologia: odmiana nominalna z szerszym polem osiowym jest dość rzadka, najczęściej spotykana jest odmiana var. *rigidum.* Ta grupa taksonów nie była dotychczas różnicowana przy okazji oceny jakości wód. W ramach oceny jakości wód zaleca się, wspomniane odmiany przejściowo nadal łączyć z *G. pumilum*.

Ogólnie rzecz biorąc *G. pumilum* jest jednym z najczęstszych i najbardziej licznych przedstawicieli rodzaju *Gomphonema* i jest znajdowana niemal we wszystkich typach wód zawierających węglany. Optimum leży w strumieniach i rzekach obszarów górskich, kolejne w jeziorach nizinnych, gdzie gatunek ten miejscami tworzy wystąpienia masowe. Zasiedlane wody zawierają wapń, są oligosaprobowe do co najwyżej słabo β-mezosaprobowych i mają średni do wysokiego stopień trofii.

Podobne taksony: szczególnie *G. elegantissimum*. *G. minusculum* posiada w przeciętnej populacji węższe okrywy (2,8–4,6 µm) z często wyciągniętym biegunem górnym. Także *G. angustivalva* i *G. pseudotenellum* są węższe (2,7–3,7 względnie 2,5–4 µm), ta ostatnia ma spiczasto wykształcone końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema sarcophagus Gregory 1856

Plansza 68

Syn. *Gomphonema angustatum* var. *sarcophagus* (Gregory) Grunow w Van Heurck 1880

Kształt okryw dość mało zmienny, linearno-maczużkowaty. Biegun górny szerszy niż biegun dolny, krótko i szeroko wyciągnięty.

Długość 21–43 µm, szerokość 6,7–8 µm. Prążki 6–14 w 10 µm, promienisto łukowate, ku polu osiowemu często nieco „rozmyte" ze względu na podwójne rzędy areol w tej części okrywy (tylko w skaningowym mikroskopie elektronowym wyraźnie widoczne). Areole w tej części prążków, w której występują pojedynczo, są często widoczne w mikroskopie świetlnym.

Pole osiowe umiarkowanie wąskie, łukowate, tak jak rafa. Pole środkowe jednostronne, dość duże, wykształcone wskutek silnego skrócenia jednego prążka. Rafa jest dość szeroka (nie nitkowata), wybitnie silnie pofalowana z jednakowo długimi końcami w środku. Stigma masywna w kształcie punktu, oddzielona od prążków. Charakterystyczne jest, że występują tu tzw. komórki Janusa, oznacza to, że jedna okrywa jest wybitnie rzadziej prążkowana niż druga okrywa tej samej komórki.

Występowanie i ekologia: ze względu na liczne pomyłki nie da się precyzyjnie określić. W obszarze objętym tym opracowaniem szeroko rozprzestrzeniona, ale występuje w rozproszeniu, często jednak licznie. Siedliska są oligosaprobowe, ale także i umiarkowanie eutroficzne małe zbiorniki ze średnią zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: całkiem niepodobna jest „właściwa" *G. angustatum*, pomyłki mogą raczej dotyczyć pojedynczych osobników *G. micropus*. Przy uwzględnieniu całego zestawu cech nie ma w Europie środkowej żadnego innego, występującego częściej gatunku, z którym byłaby możliwa pomyłka.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema subclavatum (Grunow) Grunow 1884

Plansza 66

Kształty okryw zmienne w niewielkim zakresie, lancetowato-maczużkowate z największą szerokością w środku, stąd delikatnie łukowate. Oznacza to, że krawędzie ku biegunom są lekko wklęsłe. Szeroko zaokrąglony biegun górny umiarkowanie lub niemal niezauważalnie wyciągnięty, biegun dolny węższy i tylko tępo zaokrąglony.

Długość 25–70 µm, szerokość 8–10 µm. Prążki 8–10 w 10 µm, na dolnym końcu do 13 w 10 µm, ustawienie zmienne od niemal równoległych poniżej bieguna górnego przez umiarkowanie promieniste w środkowej części, po silnie promieniste ku biegunowi dolnemu. Areole 25–30 w 10 µm.

Pole osiowe nieco zmienne, nie można go określić ani jako szerokie ani jako wąskie. Pole środkowe podobnie o zmiennej wielkości i kształcie, często rombowate do okrągławego obustronnie lub bardziej po jednej stronie wykształcone. Stigma wyraźnie wyodrębiona od środkowego prążka. Zewnętrzne i wewnętrzne szczeliny rafy bardziej wąsko do szerzej równoległe, o falistym przebiegu, końce środkowe o jednakowej długości.

Występowanie i ekologia: dokładnie nieznane, ponieważ wcześniej takson ten włączany był do *G. clavatum* lub ze względu na niejasną koncepcję gatunku różnych autorów. Występuje w wodach oligosaprobowych z dość szeroką amplitudą zawartości elektrolitów i wartości pH. Szeroko rozprzestrzeniona, choć rzadko licznie występująca w wodach zasobnych w wapń o szerokim spektrum trofii i zawartości jonów (Wojtal 2012).

Podobne taksony: *Gomphonema clavatum* posiada zasadniczo trójfaliste krawędzie i jest w środku silniej wybrzuszona, co najmniej największe stadia cyklu podziału komórki. *G. montanum* ma całkiem inny kształt. *Gomphonema insigne* Gregory posiada masywniej punktowane prążki (18–23 areole w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema subtile Ehrenberg 1843

Plansza 64

Syn. *Gomphonema sagitta* Schumann 1863

Okrywy wąsko-lancetowate, maczużkowate, z górnym biegunem wyciągniętym, lekko główkowatym lub wyraźnie wcietym, część środkowa mniej więcej wybrzuszona. Dolny biegun silniej zwężony i prosto zaokrąglony.

Długość 24–50 µm, szerokość 3,5–8 µm, w tropikach do ponad 70 µm. Ramiona rafy boczne. Pole osiowe nieco zmienne, często węższe, pole środkowe jednostronne, dość szerokie, stigma usytuowana po drugiej stronie. Prążki promieniste, niewyraźnie punktowane, ku biegunowi górnemu równoległe, 10–14 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeninie kosmopolityczne, w Europie środkowej raczej rozproszona i występująca pojedynczo. Preferuje wody ubogie w elektrolity, oligotroficzne, bardzo wrażliwa na zanieczyszczenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema tergestinum (Grunow) M. Schmidt 1902

Plansza 66

Obecna koncepcja gatunku nie odpowiada prezentowanej w Süßwasserflora (Krammer i Lange-Bertalot 1986); została ona zrewidowana przez Reichardta (2009), tak więc rycina 162: 7 w tomie 2/1 należy do *G. tergestinum*, rycina 162: 6 natomiast do *G. supertergestinum*.

Kształt okryw zmienny w niewielkim stopniu, słabo eliptyczno-maczużkowaty z bardzo tępo zaokrąglonym biegunem górnym i umiarkowanie wąskim biegunem dolnym. Największa szerokość około środka okrywy.

Długość 10–32,5 μm, szerokość 4,7–7 μm. Prążki 10–16 w 10 μm, zmienne od promienistych po niemal równoległe. Areole niewidoczne.

Pole osiowe linearne. Pole środkowe jednostronnie, do krawędzi wyraźnie rozszerzone i ogólnie duże. Po przeciwnej stronie w wyniku skrócenia jednego do dwóch prążków powstaje pole środkowe w zwężonej fomie. Masywna punktowa stigma leży bardzo blisko węzła środkowego i jest oddalona od środkowego prążka. Rafa w przybliżeniu prosta, nitkowata.

Występowanie i ekologia: północnej i centralnej części Europy środkowej jeszcze dokładnie nieznane. Bardzo częsta i często bardzo liczna w szybko płynących wodach lub w strefie falowania w jeziorach alpejskich i w regionie przedalpejskim.

Podobne taksony: *Gomphonema supertergestinum* Reichardt różni się tylko pod względem rozmiarów, jest większa, ma rzadsze, szersze prążki i zawsze silniej maczużkowaty kształt okryw. Długość 22–52 μm, szerokość 7–9,8 μm, Prążki 9–12 w 10 μm. Nie była ona jednak dotychczas traktowana jako samodzielny gatunek. Występowanie i ekologia *G. supertergestinum* wymagają dalszych obserwacji krytycznych. Najwyraźniej jest ona rozprzestrzeniona w wodach stojących na nizinach, całkiem inaczej niż *G. tergestinum*. *Gomphonema occultum* jest mało podobna i różni się węższymi okrywami oraz kształtem pola środkowego.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema truncatum Ehrenberg 1832

Plansza 65

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego wyraźnie klinowate z masywnymi punktami na przedłużeniu prążków. Okrywy maczużkowate z wybrzuszonym środkiem, szerokim, płasko zaokrąglonym biegunem górnym i silniej zwężonym biegunem dolnym. Okrywa pomiędzy biegunem górnym a środkiem słabiej wcięta niż u *G. capitatum*.

Długość 17–48 μm, Szerokość w środku 8,5–13,5 μm. Prążki 10–15, często 10–13 w 10 μm, na biegunie dolnym gęstsze (15–16 w 10 μm). Prążki w rejonie krawędzi okrywy i na płaszczu zawsze składają się z podwójnych rzędów areol, areole często całkowicie są ustawione w podwójne rzędy, co jest często wyraźnie widoczne także w mikroskopie świetlnym.

Pole osiowe umiarkowanie szerokie do węższego, pole środkowe powstaje w wyniku naprzemiennie skróconych prążków i ma nieregularny kształt, często po obu stronach poprzecznie wydłużone. Stigma wyraźnie oddzielona od środkowego prążka. Rafa mocno łukowata z silnie falistą zewnętrzną szczeliną.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie w typach wód dokładniej nieznane, z uwagi na fakt, że gatunek ten wcześniej nie był odróżniany od *G. capitatum* i innych podobnych taksonów. Cała grupa gatunków jest ogólnie szeroko rozprzestrzeniona w alkalicznych, oligo- do β-mezosaprobowych wodach płynących, zasiedla wody o szerokim zakresie trofii, ale raczej rzadko tworzy populacje o dużej liczbie osobników. Według Reichardta (2001) *G. truncatum* wydaje się być szerzej rozprzestrzeniona niż *G. capitatum*.

Podobne taksony: prążki *G. capitatum* składają się zawsze z prostych rzędów areol, nidgdy nie tworzą one podwójnych rzędów. Biegun górny jest nieco silniej wcięty niż u *G. truncatum*. Okrywa *G. italicum* pomiędzy biegunem górnym a środkiem okrywy nie wykazuje obecności wcięcia, *G. pala* Reichardt posiada słabo wyciągnięty biegun górny.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema utae Lange-Bertalot i Reichardt w Reichardt 1999

Plansza 67

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego wąsko prostokątne, co najwyżej niemal niezauważalnie klinowate. Prążki biegną z powierzchni okrywy nieprzerwanie na płaszcz. Kształt okryw tylko w obrębie cyklu podziału komórki zmienny, lancetowaty do linearno-lancetowatego, niemal naviculoi-

dalny, tylko z umiarkowanie tępiej zaokrąglonym biegunem górnym w porównaniu do bieguna dolnego. Krawędzie niemal zawsze charakterystycznie delikatnie pofalowane.

Długość 15–43 µm, szerokość 5,2–6,6 µm (tylko komórki pierwszego podziału mogą osiągać 7,5 µm). Prążki 9–14, często 10–12 w 10 µm, zmienne od zbliżonych do równoległych do umiarkowanie promienistych. Areole niewidoczne.

Pole osiowe wąskie, pole środkowe jednostronnie poprzecznie-prostokątne o zmiennej wielkości, często rozszerzone aż po krawędź okrywy, zależnie od stopnia skrócenia środkowych prążków. Leżąca po przeciwnej stronie stigma jest słabo wyodrębniona, ale zawsze wyraźnie odseparowana od prążków. Rafa niemal nitkowata, rzadziej nieco szersza, obie szczeliny z końcami środkowymi o jednakowej długości.

Występowanie i ekologia: gatunek ten znany jest zbyt krótko, aby wiążąco go określić, jednakże w Europie środkowej rozprzestrzeniony, lokalnie bardzo liczny. Charakterystycznymi siedliskami są podmokłe, przez dłuższy czas, obszary sitowia, ogólnie bagienne, uboższe w elektrolity obniżenia wypełnione wodą z rozkładającym się detryrusem roślinnym (obumarłe trawy), także w wilgotnych glebach.

Podobne taksony: względnie liczne gatunki mogą zostać pomylone, np. *G. angustatum*, a także pewne taksony nieuwzględnione w tej książce np. *G. bozenae* Lange-Bertalot i Reichardt (por. Reichardt 1999), a także *G. pseudobohemicum* z często rzadziej ustawionymi prążkami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gomphonema vibrio Ehrenberg 1843

Plansza 66

Komórki w widoku od strony pasa obwodowego klinowate z krótkimi, wyglądającymi na pogrubione, usytuowanymi przy krawędzi prążkami (w miejscu przedłużenia prążków z powierzchni okrywy na płaszcz). Kształt okryw zmienny w niewielkim stopniu w obrębie cyklu podziału komórki i pomiędzy populacjami z różnych regionów, linearno-maczużkowate ze słabo wyciągniętym tępo zaokrąglonym biegunem górnym i węższym biegunem dolnym. Największa szerokość w środku okrywy, tylko u najkrótszych stadiów nieco powyżej środka.

Długość 30–95 µm, szerokość 7–10 µm. Prążki 7–10 w 10 µm, zmiennie promieniste, poniżej biegunów gęściej ustawione. Areole ok. 25 w 10 µm.

Pole osiowe linearne, umiarkowanej szerokości. Pole środkowe jednostronne, nieco prostokątne w wyniku bardzo silnego skrócenia środkowych prążków. Po przeciwnej stronie znajduje się stigma (bardzo charakterystyczna) blisko prążków. Wewnętrzna i zewnętrzna szczelina rafy usytuowane wybitnie szeroko równolegle w stosunku do siebie. Wewnętrzna szczelina w węźle środkowym znacznie krótsza i bocznie zakrzywiona, podczas gdy dłuższa zewnętrzna szczelina ma prosty przebieg.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla oligo- do mezotroficznych, bogatych w wapń jezior górskich, wyżynnych i na nizinach. Wskaźnik bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: względnie liczne, chociaż rzadziej występujące gatunki (nie uwzględnione w tym opracowaniu) są mniej lub bardziej podobne. Są one odróżniane dzięki brakowi powyżej wymienionych cech, dotyczących szczególnie rafy i usytuowania stigmy (np. o wiele rzadsza *G. dichotomum* Kützing syn. *G. intricatum* Kützing).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

● **Gomphosphenia** Lange-Bertalot 1995

Gatunki należące do rodzaju *Gomphosphenia* zasadniczo spełniają kryteria reprezentowane przez *Gomphosphenia lingulatiformis* (Lange-Bertalot i Reichardt) Lange-Bertalot 1995, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Gatunki pod względem symetrii odpowiadają rodzajowi *Gomphonema*. Szczegóły ultrastrukturalne bez zastosowania mikroskopu elektronowego są niewidoczne, jednakże w mikroskopie świetlnym widoczna jest hyalinowa krawędź, która oddziela areole na powierzchni okrywy od tych na powierzchni płaszcza. Ramiona rafy kończą się na biegunach i w węźle środkowym całkowicie prosto. Komórki leżą w preparatach często w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Lange-Bertalot, H. (1995); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Gomphosphenia lingulatiformis** (Lange-Bertalot i Reichardt) Lange- Bertalot 1995

Plansza 69

Syn. *Gomphonema grovei* var. *lingulatum* (Hustedt) Lange-Bertalot w Krammer i Lange-Bertalot 1985

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego klinowate, prążki usytuowane na krawędzi nieco oddzielone od płaszcza. Okrywy klinowate z silniej zwężonym biegunem dolnym i mniej lub bardziej tępo klinowatym biegunem górnym. Większe osobniki w środku wybrzuszone lub z trójfalistymi krawędziami.

Długość 11–60 µm, szerokość 3,5–9 µm. Prążki 13–20 w 10 µm, krótkie, usytuowane na krawędzi, bez rozpoznawalnych punktów lub podzielone na odcinki. Pole osiowe i pole środkowe tworzą szeroką hyalinową powierzchnię bez stigmy. Węzeł środkowy często jako wyniesiona okrągława plamka. Rafa nitkowata, o prostym przebiegu, bez rozpoznawalnych końców terminalnych.

Występowanie i ekologia: występuje w alkalicznych wodach płynących i jeziorach w górach i na nizinach, bardzo rzadka, jednak lokalnie tworzy liczne populacje. Optimum rozprzestrzenienia w eutroficznych do politroficznych wodach rzek i kanałów.

Podobne taksony: *Gomphosphenia holmquistii* (Foged) Lange-Bertalot jest bardzo rzadka i prawdopodobnie w przeszłości nie była odróżniana od *G. lingulatiformis*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Gomphosphenia tackei** (Hustedt) Lange-Bertalot 1995

Plansza 69

Syn. *Gomphonema tackei* Hustedt 1942

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego klinowate, biegun dolny nieco silniej zwężony, większe osobniki w środku lekko transapikalnie rozszerzone, końce tępo zaokrąglone.

Długość 10–26 µm, szerokość 3–4 µm. Prążki umiarkowanie promieniste, delikatnie punktowane, 24–29 w 10 µm. Pole osiowe bardzo wąskie, linearne, pole środkowe małe okrągławe, nieco transapikalnie rozszerzone w wyniku skrócenia kilku środkowych prążków. Stigmy brak. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: ze względu na nieliczne dotychczas znaleziska oraz słabą znajomość zmienności morfologicznej autekologia jedynie słabo scharakteryzowana. Forma aerofilna, znana z podmokłych łąk z różnych regionów Niemiec i Węgier oraz z Parku Narodowego Yellowstone w USA.

Podobne taksony: *Gomphosphenia tackei* jest bardzo małym gatunkiem, charakteryzującymi się gęstymi prążkami, pozbawionym stigmy, który można pomylić jedynie z nielicznymi taksonami. Podobna jest *Gomphosphenia fontinalis*, ale ma przeciętnie krótsze okrywy oraz otwory areoli przedłużające się od krawędzi okrywy w stronę rafosternum. *Gomphonema carlsenii* Foged jest jedynie nieco szersza,

bardziej masywna i posiada nieznacznie rzadsze (20 w 10 μm) prążki. Z uwagi na fakt, że porównywalne gatunki, np. *G. grovei* (M. Schmidt) Lange-Bertalot charakteryzują się jeszcze większą zmiennością tych cech, na razie niemożliwe jest ustanowienie kryteriów różnicujących. Do sprawdzenia pozostaje także podejrzenie o konspecyficzność z *Gomphonema tenerrimum* Hustedt 1938.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986)

Gyrosigma Hassall 1845

Gatunki należące do rodzaju *Gyrosigma* zasadniczo spełniają cechy reprezentowane przez *typus generis* tego rodzaju, czyli *Gyrosigma hippocampus* (Ehrenberg) Hassall 1845, występująca na wybrzeżach morskich, a podobna do *G. acuminatum*.

Obie okrywy tej samej komórki posiadają centralnie usytuowaną rafę, okrywy lub pole osiowe i rafa są sigmoidalne. Areole tworzą linie zarówno w kierunku apikalnym, jak i transapikalnym, które przecinają się pod kątem 90°. Odróżnia to ten rodzaj od podobnego w zarysie rodzaju *Pleurosigma*, który optimum rozprzestrzenienia posiada w siedliskach morskich i brakicznych, a który nie został uwzględniony w tej książce. U *Pleurosigma* punkty są usytuowane w jeden transapikalny i dwa ukośnie przebiegające systemy (por. Krammer i Lange-Bertalot 1986). Pancerzyki tylko rzadko leżą w widoku od strony pasa obwodowego.

Dla identyfikacji gatunków ze względu na transapikalne wygięcie okryw konieczne jest precyzyjne określenie gęstości prążków. Zwyczajny okular pomiarowy do tego nie wystarczy, powinno się korzystać z okularu pomiarowego, względnie rejestrować te wartości cyfrowo lub na mikrofotografiach. Mierzy się pięć linii podłużnych bezpośrednio w sąsiedztwie rafy i pięć prążków poprzecznych, w odległości ok. jednej trzeciej długości okrywy od centrum. Ważną cechą identyfikacyjną jest także kształt środkowych końców rafy. Te ostatnie są u większości gatunków widoczne w mikroskopie świetlnym przy zastosowaniu oświetlenia ukośnego. Oświetlenie ukośne powinno w przybliżeniu być skierowane diagonalnie do osi apikalnej, u *G. obtusatum* jednakże prostopadle do osi apikalnej.

Literatura: Sterrenburg, F.A.S. (1992); Sterrenburg, F.A.S. (1994); Sterrenburg, F.A.S. (1995); Sterrenburg, F.A.S. (1997); Sterrenburg, F.A.S. (2005); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gyrosigma acuminatum (Kützing) Rabenhorst 1853

Plansza 44

Syn. *Gyrosigma spenceri* (Quekett) Griffith i Henfrey 1856

Okrywy umiarkowanie sigmoidalne, lancetowate, równomiernie zwężające się ku tępo zaokrąglonym końcom.

Długość 60–180 µm, szerokość 11–24 µm. Podłużne i poprzeczne prążki w przybliżeniu jednakowo od siebie oddalone, stosunek podłużne/poprzeczne prążki 0,9 do 1; gęstość prążków 16–24 w 10 µm. Podłużne prążki o przebiegu równoległym do pola osiowego, tylko w obrębie węzła środkowego nieco wygięte na zewnątrz. Prążki poprzeczne w środku okrywy słabo promieniste, poza tym prostopadłe do linii środkowej. Prążki już przy obiektywie z aperturą wewnętrzną (NA) 0,65 z wyraźnym punktowaniem.

Rafa i bardzo wąskie pole osiowe przebiegają środkiem okrywy. Pole środkowe bardzo małe, podłużnie eliptyczne. Środkowe końce rafy na jednej okrywie dorsalnie, na drugiej wentralnie zakrzywione (ukośne oświetlenie diagonalne do osi apikalnej!), ani nie zakończone prosto, ani nie stromo hakowato zakrzywione.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona w jeziorach alkalicznych przy wysokiej trofii, ale często występuje tylko w małych do umiarkowanie licznych populacjach; wrażliwa na zanieczyszczenia organiczne, do strefy β-α-mezosaprobowej. Optimum występowania w wodach płynących w górach i na nizinach.

Podobne taksony: *Gyrosigma kuetzingii*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gyrosigma attenuatum (Kützing) Rabenhorst 1853

Plansza 44

Okrywy umiarkowanie sigmoidalne, lancetowate, szerokość okrywy maleje stopniowo od środka ku tępo zaokrąglonym końcom.

Długość 150–240 µm, szerokość 23–26 µm. Prążki podłużne 10–12 w 10 µm, grubsze niż prążki poprzeczne, 14–16 w 10 µm. Linie podłużne o przebiegu niemal równoległym do linii środkowej okrywy, w rejonie węzła środkowego nieco wygięte na zewnątrz.

Rafa i bardzo wąskie pole osiowe usytuowane w środku okrywy, także na końcu jedynie lekko przesunięte na bok. Pole środkowe małe, podłużnie eliptyczne, obie połówki często względem siebie przesunięte, środkowe końce rafy tworzą duże haki.

Występowanie i ekologia: w alkalicznych wodach płynących i stojących od umiarkowanie niskiej do podwyższonej trofii szeroko rozprzestrzeniona z optimum występowania w rzekach na nizinach, jednak tylko rzadko osiągająca wysoką liczebność, wrażliwa na zanieczyszczenia organiczne poza strefę β-α-mezosaprobii.

Podobne taksony: w wodach śródlądowych ze względu na grube linie podłużne i drobniejsze prążki poprzeczne, a także duże rozmiary łatwa do odróżnienia od innych gatunków z rodzaju *Gyrosigma*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gyrosigma obtusatum (Sullivant i Wormley) C.S. Boyer 1922

Plansza 44

Syn. *Gyrosigma scalproides* (Rabenhorst) Cleve 1894

Okrywy tylko słabo sigmoidalne, ok. połowy długości okrywy linearne z równoległymi krawędziami. Końce wygięte słabo w różnych kierunkach, a następnie tępo albo mniej lub bardziej ukośnie zaokrąglone.

Długość 45–110 µm, szerokość 10–16 µm. Prążki poprzeczne 22–26 w 10 µm, wyraźnie grubsze niż delikatne linie podłużne (28–35 w 10 µm). Prążki poprzeczne w środku słabo promieniste, poza tym prostopadłe do osi apikalnej.

Rafa i wąskie pole osiowe przebiegają w środku okrywy. Pole środkowe umiarkowanie małe, nieco ukośnie usytuowane, podłużnie eliptyczne. W mikroskopie świetlnym przy transapikalnie zorientowanym oświetleniu ukośnym widoczne są jeszcze T-kształtne centralne końce rafy. Pole terminalne asymetryczne, obejmuje cały wierzchołek.

Występowanie i ekologia: zazwyczaj występuje pojedynczo w różnych zeutrofizowanych wodach płynących, ogólnie jednak znacznie rzadziej niż pozostałe gatunki prezentowanego rodzaju. Gatunek ten zdaje się preferować wody z wyższą zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: ze względu na słabo sigmoidalny kształt okryw powiązany z ustawieniem prążków i dużymi polami terminalnymi dobrze odgraniczona od innych gatunków tego rodzaju, także od występującej tu rzadko *G. eximium* (Thwaites) Boyer.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Gyrosigma sciotoense (W.S. Sullivant) Cleve 1894

Plansza 44

Syn. *Gyrosigma nodiferum* (Grunow) Reimer 1966

Okrywy słabo sigmoidalne, linearne, od środka ku tępo zaokrąglonym końcom równomiernie zwężone.

Długość 70–175 µm, szerokość 12–20 µm. Prążki poprzeczne 18–22 w 10 µm, grubsza niż linie podłużne (21–25 w 10 µm). Prążki poprzeczne prostopadłe do osi rafy, w środku lekko promieniste. Linie podłużne równoległe, wokół pola środkowego na zewnątrz zakrzywione.

Rafa i wąskie pole osiowe przebiegają w środku okrywy. Hakowato zagięte ku stronie dorsalnej końce rafy widoczne są w mikroskopie świetlnym (przy użyciu oświetlenia ukośnego, ustawionego przekątnie do osi apikalnej). Pole środkowe usytuowane ukośnie (diagonalnie). Pola terminalne duże, położone po stronie wklęsłej.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona i we wszystkich typach wód badanych w ramach monitoringu. Występuje w wodach płynących, ze średnią zawartością elektrolitów i podwyższonym stanem trofii, miejscami licznie. Takson ten jest dobrym i rzucającym się w oczy „gatunkiem różnicującym", który umożliwia rozróżnienie pomiędzy wodami β-mezosaprobowymi, a silniej zanieczyszczonymi (pod warunkiem jednak, że występuje licznie, a nie mamy do czynienia z kilkoma ewentualnie redeponowanymi okazami).

Podobne taksony: *Gyrosigma sciotoense* jest ze względu na duże diagonalne pole środkowe, grubsze prążki poprzeczne i kształt pól terminalnych dobrze odróżniana od innych gatunków.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Halamphora (Cleve) Levkov 2009

Gatunki należące do rodzaju *Halamphora* zasadniczo spełniają cechy morfologiczne reprezentowane przez *Halamphora coffeaeformis* (C. Agardh) Levkov 2009, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Pancerzyki posiadają medianalnie usytuowaną rafę i różnie wykształcone dorsalne i wentralne prążki. Płaszcz okrywy i pas obwodowy są po stronie dorsalnej silniej rozwinięte niż po stronie wentralnej. Pancerzyki przypominają swoim kształtem „trzecią część pomarańczy" (Hendey 1964 w Round i in. 1990), leżą niemal zawsze w widoku od strony pasa obwodowego i są widoczne jako eliptyczne do lancetowatych. W widoku od strony okrywy komórki są mniej lub bardziej prostokątne. W odróżnieniu od rodzaju *Amphora* wstawki płaszcza obwodowego są rozbudowane, są one widoczne jako mniej lub bardziej liczne linie. Bieguny okryw są dzióbkowato lub główkowato wyciągnięte.

Literatura: Levkov, Z. (2009); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Halamphora montana (Krasske) Levkov 2009

Plansza 63

Syn. *Amphora montana* Krasske 1932

Pancerzyki eliptyczne ze ściętymi końcami. Kształt okryw semi-lancetowaty, umiarkowanie dorsiwentralny. Krawędź wentralna lekko do najczęściej wyraźnie wybrzuszonej. Krawędź dorsalna nieco silniej wypukła. Końce wąsko wyciągnięte i ugięte ku stronie wentralnej.

Długość 12–20 µm, szerokość 3–4,6 µm, pancerzyki 7–10 µm. Prążki bardzo gęste, ok. 40 w 10 µm, ukazujące się jedynie jako prążki „kanty" zgrubiałego węzła środkowego po stronie dorsalnej są dobrze widoczne.

Pole osiowe wąskie, pole środkowe po stronie dorsalnej tworzy połowę fascii sięgającej aż po krawędź okrywy, świecącą się silniejszym światłem, po stronie wentralnej jednak trudniej rozpoznawalna, ponieważ jest słabo kontrastująca. Ramiona rafy łukowate z prostymi końcami środkowymi.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona w siedliskach aerofitycznych, o zmiennej wilgotności, np. występuje głównie nielicznie, ale bardzo wyraźnie w zraszanych darniach mchów. Stwierdzana też we wszystkich typach wód z optimum występowania w górskich, alkalicznych wodach płynących i jeziorach, a także w przepływach i wodach bagiennych na nizinach, przeważnie przy wyższym stopniu trofii.

Podobne taksony: w mikroskopie świetlnym trudne do odróżnienia są *H. submontana* (Hustedt) Levkov, *H. charrua* Metzeltin, Lange-Bertalot i Garcia-Rodríguez i *H. vardarensis* Levkov (por. Levkov 2009). Żadna z nich nie została jednak stwierdzona w Europie środkowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Halamphora normanii (Rabenhorst) Levkov 2009

Plansza 63

Syn. *Amphora normanii* Rabenhorst 1864

Wstawki pasa obwodowego liczne, ok. 12 w 10 µm. Kształt okryw semi-lancetowato dorsiwentralny. Krawędź wentralna słabo wypukła, brzuchowata. Krawędź dorsalna wypukła. Końce silnie wyciągniete, główkowate i ku stronie wentralnej ugięte.

Długość 22–42 µm, szerokość 4–6,4 µm, pancerzyki 11–15 µm. Prążki wentralne widoczne co najwyżej jako usytuowany w pobliżu krawędzi rząd punktów. Prążki dorsalne 16–20 w 10 µm, drobno punktowane, równoległe do słabo promienistych.

Pole osiowe dorsalne bardzo wąskie, wentralne szerokie. Pole środkowe dorsalne tworzy poprzeczną fascię, która sięga niemal krawędzi okrywy, wentralne nieodróżnialne od pola osiowego. Ramiona rafy łukowate z dość silnie dorsalnie zakrzywionymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozproszona, miejscami umiarkowanie liczna w źródłach, zraszanych darniach mchów i na skałach, przeważnie na stanowiskach górskich, rzadko także w strefie litoralnej różnych wód na nizinach, gatunek aerofilny. W ramach oceny jakości wód dość rzadki i co najwyżej pojedynczo, stwierdzany w wodach o różnorodnej trofii z optimum w strumieniach i rzekach nizinnych. Lokalnie obserwowano liczne populacje w circumneutralnych wodach o umiarkowanej trofii, bogatych w wapń.

Podobne taksony: w Europie środkowej nie występują, ale istnieje odmiana opisywanego gatunku var. *undulata* (Krasske) Levkov ze słabo trójfalistą krawędzią dorsalną, której pozycja taksonomiczna wydaje się być wątpliwą.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Halamphora oligotraphenta (Lange-Bertalot) Levkov 2009

Plansza 63

Syn. *Amphora oligotraphenta* Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Metzeltin 1996, *Amphora veneta* var. *capitata* Haworth 1974

Wstawki pasa obwodowego liczne. Kształt okryw semi-lancetowaty, dorsiwentralny. Krawędź wentralna prosta do mniej lub bardziej wybrzuszonej, krawędź dorsalna wypukła. Końce krótko wyciągnięte, główkowate i lekko wentralnie ugięte.

Długość 17–39 µm, szerokość 3,2–4,5 µm. Prążki wentralne niemal niewidoczne. Prążki dorsalne 26–30 w 10 µm, drobno punktowane, na powierzchni całej okrywy promieniste.

Pole osiowe wąskie, po stronie wentralnej w środku szersze. Pola środkowego po stronie dorsalnej brak, po stronie wentralnej nieodgraniczone od pola osiowego. Rafa słabo zakrzywiona z daleko od siebie usytuowanymi, i ku stronie dorsalnej ugiętymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozproszona i często pojedynczo lub umiarkowanie licznie występująca w wodach ubogich w substancje biogenne, bogatych w wapń w jeziorach w całej Europie środkowej. Wskaźnik warunków oligo- do słabej mezotrofii. W wodach płynących bardzo rzadka.

Podobne taksony: występująca w wodach eutroficznych *H. veneta* nie posiada główkowatych końców. *Halamphora dusenii* (Brun) Levkov jest również oligotrafentem, ale występuje rzadziej, w Europie północnej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Halamphora thumensis (A. Mayer) Levkov 2009

Plansza 63

Syn. *Amphora thumensis* (A. Mayer) Cleve-Euler 1932

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego niemal prostokątne z ok. sześcioma wąskimi wstawkami. Kształt okryw szeroko eliptyczno-lancetowaty dorsiwentralny. Krawędź wentralna słabiej wypukła brzuchowata zaś krawędź dorsalna silnie wypukła. Końce główkowato wyodrębnione i ugięte ku stronie wentralnej.

Długość 9–14 µm, szerokość 4–5 µm. Prążki wentralne niemal niewidoczne. Prążki dorsalne 22–24 w 10 µm, punkty niewidoczne, w środku równoległe, ku końcom promieniste.

Pole osiowe bardzo wąskie, pole środkowe zmienne, po stronie wentralnej brakuje jednego do dwóch prążków. Rafa prosta do słabo zakrzywionej, zbliżona do krawędzi wentralnej, końce środkowe ugięte lekko ku stronie dorsalnej.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona w jeziorach górskich, na nizinach rozproszona występuje w jeziorach oligo- do słabo eutroficznych, bogatych w wapń.

Podobne taksony: w Europie środkowej żaden, ale może być mylona z gatunkami z rodzaju *Cymbella* o małych komórkach.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Halamphora veneta (Kützing) Levkov 2009

Plansza 63

Syn. *Amphora veneta* Kützing 1844 var. *veneta*

Wstawki pasa obwodowego liczne, ok. 12 w 10 µm. Kształt okryw semi-lancetowato dorsiwentralny. Krawędź wentralna bardzo słabo wklęsła do prostej, krawędź dorsalna wypukła. Końce wąsko zaokrąglone i lekko ugięte ku stronie wentralnej.

Długość 8–35 µm, szerokość 3,5–6,5 µm, pancerzyki 9–17 µm. Prążki wentralne co najwyżej jako proste rzędy punktów widoczne. Prążki dorsalne 18–22 w 10 µm, ku końcom jeszcze bardziej gęste, wyraźnie punktowane i na całej powierzchni okrywy promieniste.

Pole osiowe po stronie dorsalnej bardzo wąskie, po stronie wentralnej szersze. Pola środkowego po stronie dorsalnej brak, po stronie wentralnej nieodróżnialne od pola osiowego. Rafa prosta do słabo wygiętej ku stronie dorsalnej, razem z oddalonymi od siebie w różnym stopniu porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej bardzo częsta i często bardzo liczna, szczególnie w wodach brakicznych lub źródłach mineralnych, ale także w eutroficznych do politroficznych wodach słodkich ze średnią do podwyższonej zawartością elektrolitów, przy tym tolerancyjna aż po strefę pomiędzy α-mezosaprobową i polisaprobową.

Podobne taksony: występująca w ubogich w substancje biogenne, bogatych w wapń wodach *H. oligotraphenta* posiada główkowate końce. Mająca większe rozmiary *H. paraveneta* (Lange-Bertalot i in.) Levkov znana jest z Włoch i Francji.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Hannaea R.M. Patrick 1966

Gatunki należące do rodzaju *Hannaea* spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Hannaea arcus* (Ehrenberg) R.M. Patrick w Patrick i Reimer (1966), który jest *typus generis* tego rodzaju.

Pozbawione rafy pancerzyki ukazują się w widoku od strony okrywy jako wydłużone i łukowato wygięte, posiadają główkowato wyciągnięte końce i słabe wybrzuszenie po stronie wentralnej. Kilka gatunków należących do tego rodzaju ma na tyle charakterystyczne kształty okryw, że nie można ich pomylić z innymi gatunkami. Pancerzyki jedynie rzadko leżą w preparatach od strony pasa obwodowego.

Literatura: Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Hannaea arcus (Ehrenberg) R.M. Patrick w Patrick i Reimer 1966

Plansza 7

Syn. *Ceratoneis arcus* (Ehrenberg) Kützing 1844, *Fragilaria arcus* (Ehrenberg) Cleve 1898 var. *arcus*

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego mniej lub bardziej łukowato wygięte. Żywe komórki występują pojedynczo lub jako kępki bądź połączone w agregaty, które przypominają palce lekko zakrzywionej ręki. W widoku od strony okrywy łukowate, od środka po mniej lub bardziej główkowato wyciągnięte końce, najczęściej stopniowo zwężone. Strona dorsalna najczęściej równomiernie wypukła, łukowata, strona wentralna wklęsła z charakterystycznym wybrzuszeniem w środku, po obu stronach tego wybrzuszenia wcięta, tak że u bardzo krótkich osobników strona wentralna może się składać z trzech jednakowych fal.

Długość ok. 15–150 µm, szerokość ok. 4–8 µm. Prążki 13–18 w 10 µm, niewyraźnie punktowane. Pole osiowe wąskie do bardzo wąskiego, linearne, pola środkowego brak lub dzięki słabiej wyrażonym prążkom zaznaczone.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w strumieniach i rzekach w górach, także w obszarach krzemianowych miejscami często i licznie; z szeroką amplitudą tolerancji odnośnie zawartości wapnia. Toleruje jedynie wody o słabym, naturalnym zakwaszeniu. W szybko płynących wodach górskich ten gatunek, uważany za oligosaprobionta, potrafi tolerować silniejsze zanieczyszczenia. Na nizinach, generalnie w wodach stojących, stwierdzany bardzo rzadko i tylko pojedynczo.

Podobne taksony: rzadko w różnych wodach stojących obserwowana *F. cyclopum* (Brutschy) Lange-Bertalot wykazuje podobne, jednakże tylko słabe łukowate zakrzywienie okryw, nie posiada jednak brzuchowatego rozszerzenia w środku okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Hantzschia Grunow 1877

Gatunki należące do rodzaju *Hantzschia* spełniają zasadniczo kryteria reprezentowane przez *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow 1877, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki są asymetryczne względem osi apikalnej (dorsiwentralne) lub sigmoidalnie wygięte i posiadają zmiennie wyciągnięte, klinowatego kształtu końce. Ekscentrycznie, od bieguna do bieguna przebiega kanał rafowy z krótkimi fibulami jako elementami wspierającymi. Rafa leży na obu okrywach jednego pancerzyka zawsze po tej samej stronie (ustawienie ostrości!). Stała „hantzschioidalna" pozycja rafy odróżnia rodzaj *Hantzschia* od *Nitzschia*, u której w trakcie podziału komórki powstają częściowo „nitzschiowate", częściowo „hantzschiowate" lub tylko „nitzschiowate" komórki potomne. U gatunków dorsiwentralnych rafa leży po wklęsłej lub mniej wypukłej części okrywy. Pancerzyki często leżą w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1988); Lange-Bertalot, H. (1993); Lange-Bertalot, H., Cavacini, P., Tagliaventi, N. i Alfinito, S. (2003); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Hantzschia abundans Lange-Bertalot 1993

Plansza 70

Syn. *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow 1880

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne z niemal niezauważalnie do umiarkowanie wklęsłymi krawędziami w środku. Kształt okryw typowy dla *Hantzschia* (hantzschioidalny) dorsiwentralny względem osi apikalnej.

Długość ok. 40–80 µm, szerokość 7–10 µm. Prążki 15–20 w 10 µm. Kanały rafowe z fibulami leżącymi na obu okrywach po tej samej stronie (hantzschioidalne). Fibule ok. 5–8 w 10 µm, obie środkowe bardziej od siebie oddalone niż pozostałe. Areole 35–40 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niemal nierozpoznwalne.

Występowanie i ekologia: najczęstszy gatunek w biotopach które wysychają na długi czas i tylko na krótko stają się wilgotne (aerofityczne) np. gleby i szczeliny skalne. Nie posiada wartości wskaźnikowych dla określenia jakości wód (jedynie może wskazywać na znaczne zmiany poziomu wody w zbiorniku). W ramach monitoringu jakości wód, wyższe liczby osobników oznaczją nieodpowiedni wybór punktu poboru prób lub błąd przy poborze prób.

Podobne taksony: *Hantzschia abundans* nie była w przeszłości wydzielana z *H. amphioxys*, posiada ona jednak węższe okrywy i gęściej usytuowane prążki (patrz niżej). *Hantzschia calcifuga* jest zwykle węższa i dłuższa.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Hantzschia amphioxys (Ehrenberg) Grunow 1880

Plansza 70

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne z w środku niemal niezauważalnymi do umiarkowanie wklęsłymi krwędziami. Kształt okryw typowy dla *Hantzschia*, dorsiwentralny względem osi apikalnej.

Długość ok. 15–50 µm, szerokość ok. 5–7 µm. Prążki 20–29 w 10 µm. Kanały rafowe z fibulami leżą w obu okrywach po tej samej stronie (hantzschioidalne). Obie środkowe fibule dalej od siebie oddalone niż pozostałe. Liczba fibul w 10 µm bardzo zmienna, są one widoczne jako wąskie do bardzo szerokich, ustawione są często w nieregularnych odstępach i mają małą wartość diagnostyczną. Areole 40–50 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona w takich samych biotopach jak *H. abundans* i lokalnie z nią współwystępuje.

Podobne taksony: *Hantzschia abundans*, *H. calcifuga* (patrz opisy obu gatunków).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Hantzschia calcifuga Reichardt i Lange-Bertalot 2004

Plansza 70

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne z (w środku) niemal niezauważalnie do umiarkowanie wklęsłymi krawędziami. Kształty okryw typowe dla *Hantzschia*, dorsiwentralne w stosunku do osi apikalnej.

Długość 53–93 µm, szerokość 6,5–8 µm. Prążki 16–20, najczęściej 17–18 w 10 µm. Kanały rafowe z fibulami leżą w obu okrywach po tej samej stronie (hantzschioidalne). Fibule ok. 5,5–8 w 10 µm, obie środkowe bardziej od siebie oddalone niż pozostałe. Areole ok. 35 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym słabo widoczne.

Występowanie i ekologia: dotychczasowe znaleziska pochodzą z siedlisk ubogich w elektrolity, lekko kwaśnych do cirkumneutralnych (np. sitowie, źródła krzemianowe na terenach wyżynnych) razem z okrzemkami acydofilnymi.

Podobne taksony: *Hantzschia amphioxys* posiada mniejsze okrywy i gęściej usytuowane prążki (patrz wyżej). Bardziej podobna jest *H. abundans*, która odróżnia się dzięki przeciętnie szerszym okrywom i mniejszej wartości indeksu długość/szerokość.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Hippodonta Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 1996

Gatunki zaliczane do rodzaju *Hippodonta* spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Hippodonta lueneburgensis* (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 1996, która jest *typus generis* dla tego rodzaju.

Rodzaj ten jest blisko spokrewniony z *Navicula* sensu stricto, jednak w przypadku większości gatunków łatwo go od *Navicula* odróżnić. Pancerzyki są bardzo silnie wysycone krzemionką, szczególnie w obszarze biegunów. Posiadają one szeroki pas obwodowy i z tego względu leżą czesto w widoku bocznym. Rafa w przybliżeniu jest prosta i nie posiada terminalnych końców sięgających do krawędzi okrywy czy zakrzywionych na powierzchnię płaszcza. Tylko w skaningowym mikroskopie elektronowym widoczne jest, że wewnętrzna szczelina rafy usytuowana jest prosto w obrębie sternum.

Literatura: Lange-Bertalot, H. (2001); Lange-Bertalot, H., Metzeltin, D. i Witkowski, A. (1996); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Hippodonta capitata (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 1996

Plansza 38

Syn. *Navicula capitata* Ehrenberg 1838 var. *capitata*

Okrywy eliptyczno-lancetowate z szeroko wyciągniętymi, główkowatymi końcami.

Długość 20–30 µm (rzadziej do 47 µm), szerokość 5–7 µm (rzadziej do 10 µm). Prążki wybitnie szerokie, 8–10 w 10 µm, w środku promieniste, na końcach konwergentne. Pole środkowe wąskie, w rejonie węzła środkowego często rozszerzone.

Występowanie i ekologia: najczęstszy gatunek z rodzaju *Hippodonta* niezależnie od ekoregionów. Szeroko rozprzestrzeniony w wodach eutroficznych do politroficznych, miejscami występujący bardzo licznie. Optimum leży w typach wód nizinnych. Tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę β-α-mezosaprobii.

Podobne taksony: *Hipodonta capitata* jest ze względu na kształt jej okryw niemal niemożliwa do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Hippodonta costulata (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 1996

Plansza 38

Syn. *Navicula costulata* Grunow w Cleve i Grunow 1880

Okrywy lancetowate do rombowato-lancetowatych z wyciągniętymi, spiczasto zaokrąglonymi końcami.

Długość 12–20 µm, szerokość 4–5 µm. Prążki wybitnie szerokie, 7–10 w 10 µm, w środku promieniste, na końcach niewyraźnie słabo promieniste do równoległych. W środkowej części brak prążków. Pole środkowe wykształcone jako sięgająca krawędzi fascia. Przy zastosowaniu mikroskopu z bardzo dobrą optyką w prążkach widoczne są areole (lineole).

Występowanie i ekologia: optimum występowania leży w wodach bogatych w elektrolity, eu- do politroficznych strumieniach, rzekach i jeziorach na nizinach. Rzadziej i pojedynczo znajdowany jest ten gatunek w odpowiednich wodach w górach. W górskich, ubogich w substancje biogenne wodach krzemianowych występuje rzadko lub jest jej brak.

Podobne taksony: *Hippodonta lueneburgensis* ma większe rozmiary, posiada parę skróconych prążków w środku, a areole w prążkach nawet przy dobrej optyce nie są widoczne. *Hippodonta neglecta* Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski kształtem przypomina *H. costulata*, różni się jednak parą skróconych środkowych prążków.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Hippodonta hungarica (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 1996

Plansza 38

Syn. *Navicula capitata* var. *hungarica* (Grunow) Ross 1947

Okrywy szerokie eliptyczne do linearno-eliptycznych, końce tępo zaokrąglone, wcale lub tylko słabo wyciągnięte.

Długość 10–36 µm, szerokość 5–10 µm. Prążki wybitnie szerokie, 7–10 w 10 µm, w środku promieniste, na końcach konwergentne. Pole osiowe wąskie linearne, dzięki lekkiemu skróceniu środkowej pary prążków rozszerzona w małe pole środkowe.

Występowanie i ekologia: w wodach eutroficznych do politroficznych ze średnią do wysokiej zawartością elektrolitów względnie częsta i miejscami występująca umiarkowanie licznie, ale ogólnie wyraźniej rzadsza niż *H. capitata*. Optimum występowania leży na nizinach, gdzie zasiedla zarówno wody płynące jak i jeziora. Z wyższą stałością szczególnie obserwowana w wodach bagiennych pozostających w kontakcie z wodami pływowymi. W wodach uboższych w substancje biogenne w górach i na wyżynach oraz w wodach krzemianowych niemal nie występuje.

Podobne taksony: *Hippodonta capitata* posiada główkowate końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Hippodonta linearis (Østrup) Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 1996

Plansza 38

Okrywy linearne do linearno-eliptycznych z szeroko zaokrąglonymi, pozbawionymi wyciągnięcia końcami.

Długość 18–36 µm, szerokość 7–10 µm. Prążki 7–8 w 10 µm, w środku promieniste, ku końcom równoległe, na biegunach słabo konwergentne, środkowa para prążków skrócona. Areole 30 w 10 µm. Pole osiowe bardzo wąskie, w rejonie węzła środkowego dzięki skróceniu środkowej pary prążków rozszerzona w prostokątne pole środkowe.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie w wodach śródlądowych bardziej precyzyjnie nieznane. Szeroko rozprzestrzeniony w wodach brakicznych Morza Bałtyckiego.

Podobne taksony: ze względu na kształt okrywy dobrze odgraniczona od innych gatunków z rodzaju *Hippodonta* i niemal niemożliwa do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Hippodonta lueneburgensis (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 1996

Plansza 38

Syn. *Navicula capitata* var. *lueneburgensis* (Grunow) Patrick w Patrick i Reimer 1966

Okrywy lancetowate z długimi, wąsko wyciągniętymi, spiczasto zaokrąglonymi końcami. Pas obwodowy z 12–20 µm względnie szeroki, dlatego pancerzyki często leżą w widoku od strony pasa.

Długość 20–26 µm, szerokość 5–8 µm. Prążki 9–11 w 10 µm, w środku promieniste, na końcach równoległe do słabo konwergentnych. Pole osiowe wąskie, ku środkowi lancetowate, przechodzące w małe prostokątne pole środkowe. Środkowa para prążków jest lekko skrócona.

Występowanie i ekologia: optimum występowania na nizinach w bogatych w elektrolity, eu- do politroficznych wodach płynących i jeziorach. W górach stwierdzana bardzo rzadko.

Podobne taksony: *Hippodonta costulata* ma wyraźnie mniejsze rozmiary, środkowa para prążków nie występuje, a ponadto w obrębie prążków są rozpoznwalne areole. Także podobna pod względem kształtu *H. neglecta* Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski posiada mniejsze okrywy (długość 12–20 µm, szerokość 4–5 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

● **Karayevia** F.E. Round i L. Bukhtiyarova ex F. E. Round 1998

Gatunki należące do rodzaju *Karayevia* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Karayevia clevei* (Grunow) Bukhtiyarova 1999, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Tylko jedna z obu okryw posiada centralnie usytuowaną rafę, druga okrywa jest pozbawiona rafy. Oś apikalna w widoku od strony pasa obwodowego wyraźnie zakrzywiona. Rafa o mniej więcej prostym przebiegu. Obie okrywy jednego pancerzyka są z reguły inaczej ornamentowane: okrywa rafowa posiada silniej promieniste i drobniej punktowane prążki. Dla wiarygodnej identyfikacji muszą być zazwyczaj poddane obserwacji obie okrywy. Komórki leżą w preparatach najczęściej w widoku od strony okrywy.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (2004); Round, F.E. (1998); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Karayevia clevei** (Grunow) Bukhtiyarova 1999 **var. clevei**

Plansza 24

Syn. *Achnanthes clevei* Grunow 1880 var. *clevei*

Okrywy eliptyczne do linearno-eliptycznych ze słabo spiczasto do tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–32 µm, szerokość 4,5–10 µm, prążki na obu okrywach o wyraźnie różnej strukturze.

Okrywa rafowa: pole osiowe od wąsko linearnego po szerzej lancetowate bez wyodrębnionego pola środkowego. Prążki silnie promieniste, ku końcom gęściej usytuowane, 16–27 w 10 µm, najczęściej widoczne są jako delikatnie punktowane, w środku mogą być wstawione skrócone prążki.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe wąskie linearne, rzadko słabo lancetowate. Prążki niemal równoległe do słabo promienistych, 9–16 w 10 µm, o wiele bardziej grubo punktowane niż na okrywie rafowej.

Występowanie i ekologia: gatunek bardzo szeroko rozprzestrzeniony i miejscami także bardzo licznie występujący. Optimum występowania w alkalicznych jeziorach, pojawia się masowo przede wszystkim na nizinach. Występuje także w większych rzekach w górach i na nizinach, gdzie występuje umiarkowanie licznie. Preferuje średnie do umiarkowanie wysokich stany trofii, w warunkach oligotroficznych gatunek ten rzadko występuje. Pod względem zanieczyszczeń organicznych toleruje wody aż po stan krytyczny (β-α-mezosaprobia).

Podobne taksony: *K. clevei* var. *bottnica* (Cleve) Bukhtiyarova i *K. clevei* var. *rostrata* (Hustedt) Bukhtiyarova różnią się kształtem od odmiany nominalnej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Karayevia kolbei** (Hustedt) Bukhtiyarova 1999

Plansza 24

Syn. *Achnanthes kolbei* Hustedt 1930

Okrywy eliptyczno-lancetowate z krótko dzióbkowato wyciągniętymi, tępo do szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 11–26 µm, szerokość 5,5–7,5 µm.

Okrywa rafowa: pole osiowe umiarkowanie szeroko lancetowate, wyodrębnionego pola środkowego brak. Prążki 13–16 w 10 µm, promieniste, nieregularnie punktowane.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe mniej lub bardziej szeroko lancetowate, prążki 12–15 w 10 µm, najczęściej w środku raz, często na krawędzi drugi raz przerwane przez hyalinową podłużną linię.

Występowanie i ekologia: w odróżnieniu do morfologicznie podobnej *K. ploenensis* optimum rozprzestrzenienia leży na nizinach, gdzie gatunek ten spotykany jest stale i miejscami licznie w alkalicznych jeziorach. Jest ona całkiem często spotykana także w oligo-β-mezosaprobowych strumieniach i rzekach na nizinach. W górach jest on obserwowany rzadko. W niezdegradowanych wodach, krzemianowych nie występuje.

Podobne taksony: problemy pojawiają się w przypadku odróżniania od *K. ploenensis*, która może występować w tych samych typach wód. Ta jednak ma zwykle węższe okrywy i bardziej wydłużony kształt. Ważną cechą różnicującą jest jednakże występujące u *K. kolbei* przerwanie prążków na okrywie rafowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Karayevia laterostrata (Hustedt) Bukhtiyarova 1999

Plansza 24

Syn. *Achnanthes laterostrata* Hustedt 1933

Okrywy w zarysie, wielkości i gęstości struktury bardzo zmienne. Kształt eliptyczny po eliptyczno-lancetowaty z najczęściej gwałtownie wyciągniętymi, dzióbkowatego kształtu i szeroko do płasko zaokrąglonymi końcami.

Długość 10–36 µm, szerokość 6–10 µm. Prążki na okrywie rafowej 14–18 w 10 µm, na okrywie bezrafowej nieco rzadziej rozstawione.

Okrywa rafowa: pole osiowe od niemal linearnego po wąsko lancetowate bez wyodrębnionego pola środkowego. Prążki promieniste, w środku niemal zawsze z wstawionymi krótszymi prążkami.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe jak na okrywie rafowej. Prążki z widocznym drobnym punktowaniem, słabiej promieniste niż na okrywie rafowej, tylko bardzo rzadko są wstawione skrócone prążki.

Występowanie i ekologia: optimum leży w krzemianowych, oligotroficznych wodach płynących w górach i na nizinach, rzadziej w wodach stojących. Tolerancja wód alkalicznych ze średnią do podwyższonej zawartości elektrolitów wymaga sprawdzenia.

Podobne taksony: pomimo znacznej zmienności *K. laterostrata* jest ze względu na jej swoistą kombinację cech oraz różnice strukturalne na okrywie rafowej i bezrafowej, zawsze dobrze identyfikowana i niemal niemożliwa do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Karayevia ploenensis (Hustedt) Bukhtiyarova 1999 **var. ploenensis**

Plansza 24

Syn. *Achnanthes ploenensis* Hustedt 1930 var. *ploenensis*

Okrywy eliptyczne, eliptyczno-lancetowate lub linearno-eliptyczne z krótko dzióbkowato wyciągniętymi, tępo do szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 10–20 (30) µm, szerokość 3–6 (8) µm.

Okrywa rafowa: pole osiowe umiarkowanie wąskie, linearno-lancetowate, wyodrębnionego pola środkowego brak. Prążki przeciętnie 18 w 10 µm, promieniste.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe umiarkowanie wąskie do umiarkowanie szerokiego, bez wyodrębnionego pola środkowego. Prążki nieco rzadziej usytuowane niż na okrywie rafowej, 14–17 w 10 µm, tylko bardzo słabo promiensite do niemal równoległych.

Występowanie i ekologia: po *K. clevei* najczęściej występujący gatunek rodzaju *Karayevia*. Optimum występowania leży w alkalicznych jeziorach na nizinach, dalsze w górach i w przepływach nizinnych. Unika niskich koncentracji substancji biogennych i brak jest jej z tego względu w jeziorach strefy wysokogórskiej i w uboższych w substancje biogenne, rzekach krzemianowych. Gatunek tolerancyjny na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę krytyczną (β-α-mezosaprobię).

Podobne taksony: odmiana var. *gessneri* (Hustedt) Bukhtiyarova jest nieco większa i grubiej ornamentowana, jednak w praktyce niezmiernie trudno jest odróżnić obie odmiany w mikroskopie świetnym. Taksony te posiadają formy „przejściowe" i z tego względu z reguły są identyfikowane jako var. *ploenensis*. Niejasny jest w dalszym ciągu status taksonomiczny var. *gessneri* (Hustedt) Bukhtiyarova 1999 (nom. inval.). Nazwa ta jest uważana za synonim *Kolbesia gessneri* (Hustedt) M. Aboal (syn. *Achnanthes*

gessneri Hustedt). *Karayevia kolbei* jest przeciętnie szersza, kształt jest bardziej eliptyczny niż linearny. Najważniejszą cechą różnicującą jest jednak przerwa w prążkach na okrywie bezrafowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Karayevia suchlandtii (Hustedt) Bukhtiyarova 1999

Plansza 24

Syn. *Achnanthes suchlandtii* Hustedt 1933

Okrywy eliptyczne do linearno-eliptycznych z dość szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 7–15 (19) µm, szerokość 3,5–5,5 µm.

Okrywa rafowa: pole osiowe zmienne od dość wąsko linearnego po słabo lancetowate, w środku często nieco wcięte. Wyodrębnione pole środkowe nie występuje. Prążki 15–22 w 10 µm, równoległe, na końcach słabo do umiarkowanie promienistych.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe linearne do wąsko lancetowatego. Prążki często nieco rzadziej ustawione niż na okrywie rafowej, przerwane niemal w środku przez delikatną, często wyraźnie rozpoznawalną, podłużną hyalinową linię.

Występowanie i ekologia: gatunek rzadki, występujący umiarkowanie licznie w wodach oligotroficznych strumieni w górach, na krzemianowym podłożu. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: *Karayevia suchlandtii* jest ze względu na kombinację cech niemal niemożliwa do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Kobayasiella Lange-Bertalot 1999

Gatunki należące do rodzaju *Kobayasiella* spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Kobayasiella bicuneus* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 1999, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Okrywy są linearne z mniej lub bardziej wyciągniętymi końcami, prążki są bardzo wąsko ustawione, na granicy rozdzielczości mikroskopu świetlnego. Każde ramię rafy posiada blisko środka nieregularność w formie zagięcia (ustawienie ostrości!). Gatunki należące do *Kobayasiella* zasiedlają wody oligo- i dystroficzne, ubogie w elektrolity i często kwaśne. Komórki zazwyczaj leżą w preparatach w widoku od strony okrywy.

Literatura: Lange-Bertalot, H. (1996); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Kobayasiella jaagii (Meister) Lange-Bertalot 1999

Plansza 37

Syn. *Navicula jaagii* Meister 1935

Okrywy szeroko linearne do linearno-eliptycznych ze słabo wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 20–45 µm, szerokość 4,5–6 µm. Rafa nitkowata z silnie okonturowanymi szczelinami terminalnymi, które są zagięte niemal pod kątem prostym. Pole osiowe wąskie, linearne, rozszerzone lancetowato w kierunku pola środkowego, pole środkowe duże, poprzecznie-eliptyczne do rombowatego, ze względu na nierównomiernie skrócone prążki nieregularnie ograniczone. Prążki promieniste, 30–36 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: gatunek północno-alpejski, dość rzadki w oligotroficznych wodach stojących i płynących, preferencje ekologiczne jeszcze niedokładnie zdefiniowane. W Europie środkowej występuje w siedliskach umiarkowanie ubogich do bogatych w elektrolity, w górach wapiennych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Kobayasiella parasubtilissima (Kobayasi i Nagumo) Lange-Bertalot 1999

Plansza 37

Syn. *Navicula subtilissima* Cleve 1891 sensu Krammer i Lange-Bertalot 1986

Okrywy linearne do linearno-lancetowatych z mniej lub bardziej główkowato wyciągniętymi końcami.

Długość 18–38 µm, szerokość 3,5–6 µm. Prążki 40–42 w 10 µm, promieniste, w środku naprzemiennie dłuższe i krótsze, w mikroskopie świetlnym jednak niemal niewidoczne.

Pole środkowe całkiem małe i nieregularnie wykształcone. Ramiona rafy nitkowate, z (widoczne u większych osobników) niemal prostokątnie w tę samą stronę zagiętymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: często masowo na torfowiskach i obszarach ich oddziaływania. W ramach monitoringu wód rzadka i obserwowana wyłącznie w wodach ubogich w elektrolity, w mniej lub bardziej humusowych strumieniach i jeziorach krzemianowych, w górach.

Podobne taksony: problemy z odgraniczeniem mogą pojawić się szczególnie w odniesieniu do *K. subtilissima* (Cleve) Lange-Bertalot syn. *Navicula pseudobryophila* (Hustedt) Hustedt, która odróżnia się dzięki mniejszej gęstości prążków (32–36 w 10 µm). *Navicula brockmannii* Hustedt ma wyraźnie grubsze prążki (24–27 w 10 µm) i posiada silniej główkowato wyciągnięte końce. O wiele bardziej rzadko spotykane są: *K. jaagii* (Meister) Lange-Bertalot, *K. madumensis* (Joergensen) Lange-Bertalot, *K. micropunctata* (Germain) Lange-Bertalot, *K. pseudostauron* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot i *K. okadae* (Skvortzow) Lange-Bertalot syn. *Navicula hoefleri* Cholnoky (patrz ilustracje w Lange-Bertalot i Metzeltin 1996, wszystkie w kombinacji z *Naviculadicta*).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Kobayasiella subtilissima (Cleve) Lange-Bertalot

Plansza 37

syn. *Navicula pseudobryophila* (Hustedt) Hustedt 1942, *Navicula bryophila* var. *suchlandtii* Hustedt w A. Schmidt i in. 1936; *Navicula suchlandtii* sensu Krasske 1949 non Hustedt

Okrywy szeroko linearne z równoległymi lub słabo wypukłymi krawędziami i tępo wyciągniętymi, często nieco główkowato wciętymi końcami.

Długość 18–26 µm, szerokość 4,5–5,5 µm. Rafa nitkowata z wybitnie długimi, często niemal pod kątem prostym (jednostronnie) zagiętymi szczelinami terminalnymi. Pole osiowe bardzo wąskie, lineare, pole środkowe małe, mniej więcej koliste. Prążki promieniste, na końcach konwergentne, wokół węzła środkowego regularnie naprzemiennie dłuższe i krótsze, ok. (26) 32–36 (40) w 10 µm.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie przypuszczalnie kosmopolityczne, w Europie środkowej występuje w górskich jeziorach ubogich w elektrolity, na torfowiskach wysokich, zbiorowiskach ze *Sphagnum*.

Podobne taksony: problemem jest odgraniczenie od *N. bryophila*, *N. subtilissima*, a także *N. hoefleri*, jeśli krytycznie ocenia się zmienność ultrastrukturalną w mikroskopie transmisyjnym. Nawet relacje z grupą taksonów wokół *N. tridentula* nie mogą być traktowane jako ostatecznie wyjaśnione.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Lemnicola Round i Basson 1997

Lemnicola hungarica (Grunow) Round i Basson 1997 jest jak dotąd jedynym gatunkiem należącym do tego rodzaju.

Tylko jedna z dwóch okryw jednego pancerzyka posiada w środku przebiegającą rafę, druga okrywa jest pozbawiona rafy. Oś apikalna w widoku od strony pasa obwodowego jest wyraźnie wygięta. Rafa o przebiegu mniej więcej prostym. Obie okrywy posiadają tak samo ornamentowane prążki, te w pobliżu środka przebiegają w przybliżeniu równolegle. Okrywa rafowa posiada w środku wykształconą fascię.

Literatura: Round, F.E. i Basson, P.W. (1997); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Lemnicola hungarica (Grunow) Round i Basson 1997

Plansza 24

Syn. *Achnanthes hungarica* (Grunow) Grunow w Cleve i Grunow 1880

Okrywy linearno-eliptyczne do linearno-lancetowatych z klinowatymi do szeroko zaokrąglonych końcami.

Długość 6–45 µm, szerokość 4–8 µm. Prążki 16–23 w 10 µm, w przybliżeniu równoległe do umiarkowanie promienistych.

Okrywa rafowa: rafa z końcami które na biegunach są wygięte w przeciwnych kierunkach. Pole osiowe wąskie, linearne. Pole środkowe w formie często asymetrycznie rozszerzonej fascii, która przynajmniej jednostronnie osiąga krawędzi okrywy. Często zaznacza się jednostronnie słaba depresja w kształcie podkowy.

Okrywa bezrafowa: struktura odpowiada okrywie rafowej, jednakże pole środkowe jest zawsze mniejsze, szczególnie wyraźnie węższe lub brak go całkowicie.

Występowanie i ekologia: optimum w strumieniach i rzekach na nizinach z największą liczebnością w wolno płynących kanałach i rowach, wysoką stałość osiąga także w wodach bagiennych. W wodach płynących w górach rozproszona, najczęściej jako nieliczne znaleziska, w wysokich górach w znaczącym stopniu brak. Ogólnie chodzi tu o wody z podwyższoną trofią ze średnią do podwyższonej zawartością elektrolitów. Tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę krytyczną (β-α-mezosaprobia).

Podobne taksony: *Lemnicola hungarica* nie daje się pomylić z żadnym innym taksonem.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Luticola D.G. Mann w Round i in. 1990

Gatunki należące do rodzaju *Luticola* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Luticola mutica* (Kützing) D.G. Mann w Round i in. (1990), która jest *typus generis* tego rodzaju.

Okrywy są linearne, lancetowate lub eliptyczne z różnie wykształconymi końcami. Po jednej stronie węzła środkowego leży w obrębie poprzecznie-prostokątnego pola środkowego jedna stigma, która na zewnątrz pojawia się jako punkt lub przedłużona kreska zaś od wewnątrz jest okonturowana. Prążki składają się z kilku grubych areol. Typowe są siedliska o zmiennej wilgotności, np. gleby. Pancerzyki w preparatach w przeważającej mierze widoczne od strony okrywy.

Literatura: Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Luticola acidoclinata Lange-Bertalot 1996

Plansza 35

Okrywy rombowato-lancetowate poprzez rombowato-eliptyczne do szeroko eliptycznych, z szeroko, często niemal płasko zaokrąglonymi końcami. Z wyjątkiem najmniejszych osobników krawędzie okryw są słabo faliste.

Długość 9–25 µm, Szerokość 4,5–7,5 µm. Gęstość prążków i areole bardzo zmienne, 20–24 w 10 µm, względnie 12,5–20 w 10 µm.

Pole środkowe w formie szerokiej poprzecznej fascii sięgającej niemal krawędzi okrywy. Stigma położona w polu środkowym po stronie przeciwnej porom środkowym rafy. Jest ona usytuowana blisko krawędzi okrywy, po stronie zewnętrznej okrywy – punktowata, zaś po stronie wewnętrznej – kreskowata. Pole osiowe całkiem wąskie, linearne. Rafa prosta, nitkowata z porami środkowymi silnie wygiętymi w tę samą stronę pod kątem ok. 45–90°.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona w wodach ubogich w elektrolity, cirkumneutralnych do słabo kwaśnych. Dotychczas słabo poznany gatunek, wcześniej był identyfikowany jako *Navicula mutica* var. *intermedia* (Hustedt) Hustedt lub *N. lagerheimii* var. *intermedia* Hustedt.

Podobne taksony: *Luticola saxophila* Bock dotychczas rzadko obserwowana na stanowiskach aerofitycznych posiada szerokie, lancetowate pole środkowe i proste, a nie faliste krępędzie. Także *L. mutica* różni się kształtem krawędzi, które nie są faliste.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Luticola cohnii (Hilse) D.G. Mann 1990

Plansza 35

Syn. *Navicula cohnii* (Hilse) Lange-Bertalot 1985

Okrywy szeroko eliptyczne do linearno-eliptycznych z szeroko zaokrąglonymi, rzadko słabo wyciągniętymi końcami.

Długość 10–30 µm, szerokość 6–12 µm. Prążki 15–20 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste, areole 15–20 w 10 µm, najczęściej w dość regularnych odstępach jedna od drugiej.

Pole środkowe tworzy poprzeczną fascię, która sięga niemal krawędzi okrywy. Po stronie przeciwnej od porów środkowych występuje jedna zawsze punktowata izolowana stigma w pozycji bardzo bliskiej środkowi okrywy. Pole osiowe umiarkowanie wąskie, linearno-lancetowate. Ramiona rafy nitkowate z dość gwałtownie jednostronnie ku porom środkowym wygiętymi końcami dystalnymi.

Występowanie i ekologia: rozproszona, a w porównaniu do *L. mutica* i *L. goeppertiana* nawet rzadko występująca, przeważnie w małych, sporadycznie wysychających wodach a także aerofitycznych biotopach, np. w czasowo wilgotnej ziemi, szczelinach w skałach.

Podobne taksony: *Luticola mutica* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Luticola goeppertiana (Bleisch) D.G. Mann 1990

Plansza 35

Syn. *Navicula goeppertiana* (Bleisch) H.L. Smith 1874–1879

Okrywy eliptyczno-lancetowate, rombowato-lancetowate do linearno-eliptycznych z niemal spiczasto do tępo zaokrąglonymi, rzadziej dzióbkowato wyciągniętymi końcami.

Długość ok. 15–40 µm, szerokość 6–11 µm. Prążki 18–24 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste. Areole podobnie 18–24 w 10 µm.

Pole środkowe w formie poprzecznej fascii sięgającej po krawędzie okryw, po stronie przeciwnej do porów środkowych niemal w połowie szerokości okrywy występuje mniej lub bardziej kreskowata, izolowana stigma. Przy głębokim ustawieniu ostrości często wydaje się ona otoczona pierścieniowatą strukturą. Pole osiowe dość wąskie do umiarkowanie szerokiego, rzadziej linearne, najczęściej ku środkowi lancetowato rozszerzone. Rafa nitkowata, stopniowo wygięta jednostronnie (nie hakowato) ku porom środkowym; końce terminalne równomiernie zakrzywione.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej często i miejscami licznie z optimum ekologicznym w wodach płynących z wysoką zawartością elektrolitów, także w biotopach aerofitycznych. Masowo występuje w rzekach silnie zanieczyszczonych ściekami przemysłowymi aż po strefę polisaprobii, jednakże w skoncentrowanych ściekach występuje rzadziej.

Podobne taksony: *Luticola goeppertiana* ze względu na kształt okryw i usytuowaną w środku połowy szerokości okrywy stigmę (często w kształcie kreski zamiast okrągłej) jest łatwo odróżniana.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Luticola mutica (Kützing) D.G. Mann 1990

Plansza 35

Syn. *Navicula mutica* Kützing 1844

Okrywy rombowato-eliptyczne do szeroko eliptycznych lub rombowato-lancetowate z szeroko do tępo klinowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 6–30 µm, szerokość 4–9 µm. Prążki 14–20 w 10 µm na powierzchni całej okrywy promieniste, areole ok. 15 w 10 µm, wyraźnie widoczne.

Pole środkowe w formie umiarkowanie szerokiej fascii, która sięga niemal krawędzi okrywy. Jednostronnie występuje stigma, punktowata lub nieco kreskowato przedłużona, usytuowana blisko jednego ze skróconych prążków i z tego względu często trudna do odróżnienia. Pole osiowe wąskie, linearne do lancetowatego. Ramiona rafy nitkowate, z mniej więcej jednakowo silnie wygiętymi w tę samą stronę końcami dystalnymi (najczęściej nieco rozmytyte – ustawienie ostrości!). Końce proksymalne bez wyraźnych porów, wygięte w stronę stigmy.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej bardzo częsta w wodach brakicznych i w czystych wodach słodkich w strefie aerofitycznej, np. supralitoralnej lub w rejonie śluz na rzekach. Ponadto na stanowiskach o zmiennej wilgotności jeden z charakterystycznych gatunków okrzemek (np. w glebie występującej w szczelinach murów i skał). W ramach monitoringu wód obserwowany z najwyższą stałością w przepływach i wodach bagiennych na nizinach. Znacznie mniej tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne niż *L. goeppertiana*, występuje tylko do strefy krytycznej (β-α-mezosaprobowej).

Podobne taksony: *Luticola cohnii* posiada gwałtownie wygięte proksymalne końce rafy i usytuowaną bardzo blisko centrum okrywy stigmę. Występująca w wodach ubogich w elektrolity *L. acidoclinata* może być odróżniona ze względu na słabo faliste krawędzie okryw. *Luticola goeppertiana* ma odmienny kształt okryw i zawsze pory środkowe wygięte w kierunku przeciwnym do kreskowatej stigmy usytuowanej po przeciwnej stronie.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Luticola nivalis (Ehrenberg) D.G. Mann 1990

Plansza 35

Syn. *Navicula nivalis* Ehrenberg 1854

Okrywy linearne, u mniejszych osobników linearno-eliptyczne z mniej lub bardziej wyraźnie trójfalowymi krawędziami. Końce dzióbkowato do główkowato wyciągnięte i na wierzchołku płasko zaokrąglone.

Długość 12–42 µm, szerokość 5,5–13 µm. Prążki 17–20 (24) w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste. Areole 15–20 w 10 µm, w jednakowych odstępach i często w kierunku transapikalnym wydłużone.

Pole środkowe w formie poprzecznej fascii z sięgającą niemal krawędzi okrywy z punktowatą izolowaną stigmą, położoną po stronie przeciwnej do porów środkowych. Pole osiowe umiarkowanie wąskie, linearne lub ku środkowi słabo lancetowato rozszerzone. Rafa nitkowata ze słabo jednostronnie, w kierunku przciwnym do stigmy wygiętymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej rozproszona, ale na odpowiednich stanowiskach w dużych populacjach, od nizin po obszary wysokogórskie. Optimum ekologiczne na stanowiskach aerofitycznych, w biotopach o zmiennej wilgotności, np. pokrywy torfowców, czasowo zraszane skały i mury.

Podobne taksony: rzadko stwierdzana *L. nivaloides* Bock posiada prążki, które często składają się z trzech areol. Podłużne rzędy areol przylegające do pola osiowego są wyodrębnione od rzędów usytuowanych w pobliżu krawędzi, które są kreskowato wydłużone.

Luticola ventriconfusa Lange-Bertalot 2003

Plansza 35

Syn. *Navicula mutica* var. *ventricosa* (Kützing) Grunow sensu Krammer i Lange-Bertalot 1986, Plansza 61: 9–11

Okrywy szeroko eliptyczne do słabo linearno-eliptycznych, w odróżnieniu od *L. ventricosa* często ze słabo falistymi krawędziami, końce główkowato wyodrębnione.

Długość 14–20 µm, szerokość 6,5–8 µm. Prążki 14–20 w 10 µm.

W porównaiu do *L. ventricosa* pole środkowe mniej rozszerzone ku krawędziom. Pole osiowe wąskie, linearne. Stigma często znajduje się bliżej środkowych prążków niż u *L. ventricosa*. Proksymalne końce ramion rafy nieco rozmyte, zamiast tworzyć wyraźnie okonturowane pory środkowe. Pozostałe cechy okryw odpowiadają w dużej mierze cechom *L. ventricosa* i *L. mutica*.

Występowanie i ekologia: w europejskich rzekach rozprzestrzeniona, ale niezbyt liczna. Wymagania ekologiczne są bliżej nieznane, ponieważ *L. ventriconfusa* aż do niedawna nie była odróżniania od podobnych taksonów.

Podobne taksony: *Luticola ventricosa* (patrz niżej). *Luticola muticopsis* (Van Heurck) D.G. Mann występuje tylko w Antarktyce i posiada o wiele bardziej szeroko główkowate końce; była jednak w przeszłości mylona z gatunkami europejskimi. *Luticola palaearctica* (Hustedt) D.G. Mann zasiedla Arktykę, i także jest ona szerzej główkowata.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Luticola ventricosa (Kützing) D.G. Mann 1990

Plansza 35

Syn. *Navicula mutica* var. *ventricosa* (Kützing) Grunow 1880

Cechy okryw jak u *L. mutica* (patrz wyżej), ale końce główkowato wyodrębnione.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej bardzo częsta w wodach brakicznych i w czystych wodach słodkich w warunkach zmian podwyższonego ciśnienia osmotycznego, np. w strefie supralitoralnej lub w strefie śluz rzek w górach i na nizinach. Ponadto w okresowo wilgotnych siedliskach jest jedną z charakterystycznych okrzemek; także w glebie zdeponowanej w szczelinach murów i w szczelinach skalnych. Tolerancja na zanieczyszczenia organiczne wyraźnie niższa niż u *L. goeppertiana*, ale tylko do krytycznego stanu zanieczyszczeń (β-α-mezosaprobia).

Podobne taksony: *L. ventriconfusa*, *L. muticopsis* (patrz pod *L. ventriconfusa*).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Mastogloia Thwaites w W. Smith 1856

Gatunki należące do rodzaju *Mastogloia* spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Mastogloia dansei* (Thwaites) Thwaites ex W. Smith 1856, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki są naviculoidalne, obie okrywy posiadają przebiegająca w środku rafę, która w centrum przerwana jest węzłem środkowym. Na krawędzi okrywy, przy odpowiednim ustawieniu ostrości widoczne są na pierwszej wstawce pasa obwodowego w każdej okrywie, charakterystyczne „podzielone na kamery" septa (= partekta), które sprawiają, że rodzaj ten jest niemożliwy do pomylenia. Pancerzyki są przez to względnie wysokie i często leżą w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Mastogloia grevillei W. Smith 1856

Plansza 38

Okrywy linearne z równoległymi do słabo wypukłych krawędziami i klinowato wyodrębnionymi, tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 28–63 µm, szerokość 7–13 µm. Prążki 9–10 w 10 µm, bardzo szerokie i o przebiegu promienistym, z nieco nieregularnie ustawionymi, względnie grubymi podwójnymi areolami (15–20 w 10 µm).

Pole środkowe umiarkowanie duże, okrągłe, wyraźnie wyodrębnione i zajmuje mniej niż jedną trzecią szerokości okrywy. Pole osiowe wąsko linearne ostro odgraniczone. Zewnętrzna szczelina ramion rafy w środku bocznie odchylona – z tego względu na całym przebiegu rafa jest falista. Pory środkowe względnie duże i usytuowane daleko jeden od drugiego. Septa na biegunach i wzdłuż boków okrywy silnie rozwinięte, po obu stronach zajmują dwie trzecie do trzech czwartych szerokości okrywy.

Występowanie i ekologia: występuje rzadko i nielicznie w wodach stojących i wolno płynących, zawierających wapń, oligotroficznych do mezotroficznych, na nizinach. Według Krammer i Lange-Bertalot (1986) w górach (także na stanowiskach aerofitycznych) nieco bardziej częsta niż na nizinach.

Podobne taksony: ze względu na prążki składające się z podwójnych punktów łatwa do odróżnienia od innych gatunków z rodzaju *Mastogloia*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Mastogloia lacustris (Grunow) Van Heurck 1880

Plansza 38

Syn. *Mastogloia smithii* var. *lacustris* Grunow 1878

Okrywy linearno-lancetowate do eliptycznych z lekko do umiarkowanie wypukłymi krawędziami. Końce mniej lub bardziej silnie główkowato wyodrębnione.

Długość 20–60 µm, szerokość 8–14 µm. Prążki 18–20 w 10 µm, areole (w porównaniu do *M. smithii*) względnie delikatne.

Pola osiowe i środkowe, rafa i septa jak u *M. smithii*.

Występowanie i ekologia: występuje w wodach bogatych w wapń, rozproszona w jeziorach górskich i na nizinach, ale miejscami umiarkowanie licznie. Bardzo rzadko obserwowana także w wodach płynących. Gatunek wskaźnikowy dla stanu oligotrofii do umiarkowanej mezotrofii.

Podobne taksony: *Mastogloia lacustris* była wcześniej traktowana jako odmiana *M. smithii*, niedawno jednak znowu podniesiona do rangi samodzielnego gatunku, nie tylko ze względu na odmienne wymagania ekologiczne (Lange-Bertalot i Metzeltin 1996). Morfologicznie różni się od *M. smithii* dzięki

rzadziej ustawionym prążkom (15–18 zamiast 18–20 w 10 μm), grubszym punktom i porównywalnie tylko słabo wyciągniętym, nigdy wyraźnie główkowato wyodrębnionym końcom. *Mastogloia elliptica* (prążki 15–18 w 10 μm) i posiada wyraźnie mocniej na bok wygięte ramiona rafy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Mayamaea Lange-Bertalot 1997

Gatunki należące do *Mayamaea* spełniają zasadniczo cechy morfologiczne *Mayamaea atomus* (Kützing) Lange-Bertalot 1997.

Komórki są bardzo małe, krósze niż 15 µm, najczęściej węższe niż 5 µm. Okrywy są eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami, tylko u *M. ingenua* bieguny są klinowate. Sternum z silnie wysyconym krzemionką węzłem centralnym i węzłem terminalnym (w mikroskopie świetlnym ewentualnie możliwa do pomylenia z *Adlafia minuscula* lub *Fistulifera*). Komórki licznych gatunków leżą często w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Lange-Bertalot, H. (1997); Lange-Bertalot, H. (2001); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Mayamaea atomus (Kützing) Lange-Bertalot 1997

Plansza 37

Syn. *Navicula atomus* (Kützing) Grunow 1860

Mayamaea atomus (Kützing) Lange-Bertalot 1997 **var. atomus**

Syn. *Navicula atomus* (Kützing) Grunow 1860 var. *atomus*

Okrywy eliptyczne do linearno-eliptycznych z szeroko zaokrąglonymi końcami, często leżące w widoku od strony pasa obwodowego (patrz pod odmiana var. *permitis*).

Długość 8,5–13 µm, szerokość 4–5,5 µm. Prążki 19–22 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste, w części środkowej na przemian krótkie i długie. Punkty (areole 40–50 w 10 µm), z reguły niewidoczne.

Pole środkowe bardzo małe lub brak, ze wzgldu na nierówno skrócone prążki nieregularnie wykształcone. Ramiona rafy mniej lub bardziej wygięte, dystalne końce rafy ujawniają się w formie podwójnych punktów i są wyraźnie widoczne.

Występowanie i ekologia: *Mayamaea atomus* var. *atomus* jest jedną z najbardziej tolerancyjnych okrzemek pod względem saprobii i występuje najczęściej w strefie α-mezosaprobowej i polisaprobowej. W wodach z oczyszczalni ścieków często masowo, z mniejszą liczebnością znajdowana także przy umiarkowanych zanieczyszczeniach i w biotopach o zmiennej wilgotności np. w okresowych zbiornikach wodnych i wilgotnych glebach.

Podobne taksony: *Mayamaea atomus* var. *permitis* posiada przeciętnie mniejsze okrywy i gęściej ustawione prążki, które w mikroskopie świetlnym są niemal niewidoczne. W widoku od strony pasa obwodowego obie odmiany są nieodróżnialne. *Mayamaea excelsa* jest większa (długość 12–16 µm, szerokość 5–7 µm) i ma rzadziej ustawione prążki (16–18 w 10 µm).

Mayamaea atomus var. permitis (Hustedt) Lange-Bertalot 1997

Syn. *Navicula atomus* var. *permitis* (Hustedt) Lange-Bertalot 1985

Okrywy przeciętnie mniejsze niż u odmiany var. *atomus*: długość 6–9 µm, szerokość ok. 3–4 µm. Prążki (25) 30–36 w 10 µm, w odróżnieniu do odmiany var. *atomus* widoczne na granicy rozdzielczości mikroskopu świetlnego. Dystalne końce rafy pojawiają się jako podwójne punkty zazwyczaj wyraźnie widoczne. Przy słabszej jakości optyki zarys okryw jest często niemal niewidoczny i identyfikacja ograniczona jest wówczas do rafy z jej silniej wysyconymi krzemionką proksymalnymi i dystalnymi końcami. Okrywy, wskutek małej wysokości, często leżą w widoku od strony pasa obwodowego, na którym są widoczne dystalne końce rafy, leżące nieco poniżej bieguna – jako cztery wyraźne punkty.

Występowanie i ekologia: we wszystkich typach wód badanych w ramach monitoringu szeroko rozpowszechniona z występowaniem masowym przy silniejszych zanieczyszczeniach organicznych aż po strefę polisaprobii. Często występująca razem z odmianą var. *atomus*, ale ogólnie częstsza niż var. *atomus* i sporadycznie, także mniej licznie w wodach słabo zanieczyszczonych organicznie. Najwyższa stałość w rzekach w górach. Z powodu delikatnej struktury krzemionkowego pancerzyka ten takson jest nierzadko przeoczany, szczególnie w sytuacji kiedy mamy do czynienia z osobnikami ułożonymi bocznie.

Podobne taksony: *Mayamaea atomus* var. *atomus* różni się dzięki przeciętnie dłuższym i szerszym okrywom i z reguły dobrze widocznym prążkom. *Fistulifera saprophila* – o jeszcze bardziej delikatnej strukturze pozwala z reguły rozpoznać tylko niewyraźny zarys okrywy, posiada charakterystyczne, leżące na biegunach węzły dystalne.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Mayamaea fossalis (Krasske) Lange-Bertalot 1997

Plansza 37

Syn. *Navicula fossalis* Krasske 1929

Mayamaea fossalis (Krasske) Lange-Bertalot 1997 **var. fossalis**

Syn. *Navicula fossalis* Krasske 1929 var. *fossalis*

Okrywy eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość (9) 10–12 µm, szerokość 3–5,5 µm. Prążki 16–21 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste, w środkowej części okrywy występuje kilka wyraźnie skróconych prążków. Areole względnie grube, 22 w 10 µm.

Pole środkowe mniej lub bardziej duże. Rafa nitkowata, słabo do silniej wygięta, z wyraźnymi porami środkowymi. Dystalne końce rafy są widoczne jako podwójne punkty i są zazwyczaj dobrze widoczne.

Podobne taksony: *Mayamaea fossalis* var. *obsidialis* różni się dzięki większej liczbie skróconych prążków, formie pola środkowego i przeciętnie większej szerokości okryw. Obie odmiany są jednak często trudno lub nawet wcale nierozróżnialne.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Mayamaea lacunolaciniata (Lange-Bertalot i Bonik) Lange-Bertalot 1997

Plansza 37

Syn. *Navicula lacunolaciniata* Lange-Bertalot i Bonik 1976

Okrywy szeroko eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 7–8,5 µm, szerokość 3,5–4 µm. Prążki w mikroskopie świetlnym niewidoczne, w mikroskopie elektronowym obecne pojedyncze areole w strefie krawędzi okrywy, 30–35 w 10 µm.

Pole środkowe i osiowe w mikroskopie świetlnym niewidoczne. Rafa nitkowata, ramiona łukowato wygięte z niewyraźnymi porami środkowymi. Dystalne końce rafy w pobliżu wierzchołków.

Występowanie i ekologia: szeroko rozpowszechniona z masowym rozwojem w ściekach lub współwystępująca z *M. atomus* i *Fistulifera saprophila* w strumieniach i rzekach zanieczyszczeniach ściekami aż po strefę polisaprobii.

Podobne taksony: najbardziej podobna jest do *M. nolensoides*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Melosira C. Agardh 1824

Gatunki należące do rodzaju *Melosira* spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Melosira nummuloides* C. Agardh 1824, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Rodzaj *Melosira* posiada okrywy w kształcie koła, natomiast w widoku od strony pasa obwodowego są one najczęściej cylindrycznego kształtu. Bardzo delikatna struktura pancerzyków jest zazwyczaj w mikroskopie świetlnym niemal nierozpoznawalna. Żywe komórki często są połączone powierzchniami okryw i tworzą łańcuszki o zróżnicowanej długości, które w preparatach mogą pozostać zachowane. Wskutek najczęściej wysokiego płaszcza pancerzyki leżą przeważnie w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Houk, V. (2003); Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1991a); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Melosira varians C. Agardh 1827

Plansza 1

Komórki cylindryczne, połączone tarczkami w dłuższe, ściśle przylegające łańcuszki. Widok od strony pasa obwodowego z prostą zewnętrzną i wewnętrzną powierzchnią, co najwyżej słabo wygiętymi w strefie końców. Powierzchnie okryw płaskie do bardzo słabo wypukłych, w części środkowej z licznymi małymi kolcami, spośród których największe mogą być widoczne nawet w mikroskopie świetlnym. Dalsze szczegóły strukturalne są w mikroskopie świetlnym słabo widoczne.

Średnica 8–35 µm, wysokość płaszcza 8–17 µm.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona w bentosie mniejszych i większych wód płynących, także w dużych wypływach źródlanych. W wodach stojących występuje z mniejszą stałością. Szczególnie często występuje masowo w formie wydłużonych nitkowatych kępek w wolno płynących wodach. Amplituda ekologiczna bardzo szeroka od dystroficznych wód torfowiskowych (jednakże tutaj rzadko) aż po nadbrzeżne, słabo brakiczne siedliska. Optimum występowania w umiarkowanie bogatych w elektrolity wodach płynących na nizinach, przy podwyższonym stanie trofii.

Podobne taksony: *Melosira nummuloides*. *Melosira dickiei* (Thwaites) Kützing posiada kilka większych punktów w środkowej części okrywy, tworzy często wewnętrzne okrywy i zasiedla stanowiska aerofityczne. *Melosira lineata* (Dillwyn) C. Agardh ma punktowany pancerzyk, *M. moniliformis* (O.F. Müller) C. Agardh może zostać odróżniona ze względu na wyraźnie wygiętą powierzchnię okrywy. Oba gatunki występują w wodach brakicznych wybrzeży morskich i w słonawych wodach śródlądowych. *Orthoseira roeseana* (Rabenhorst) O'Meara posiada dwa do trzech dużych punktów w środku okrywy i zasiedla okresowo suche siedliska.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Meridion C. Agardh 1824

Gatunki należące do rodzaju *Meridion* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne *Meridion vernale* C. Agardh 1824 syn. *M. circulare* (Gréville) C. Agardh, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Pancerzyki nie posiadają rafy, w widoku od strony okrywy widoczne są drobne prążki i bardziej masywne żebra. Zarówno w widoku od strony okrywy, jak i od strony pasa obwodowego, są klinowatego kształtu z szerokim górnym biegunem i węższym dolnym biegunem. Żywe komórki tworzą zamknięte, z uwagi na heterobiegunowość okryw, spiralne łańcuszki. Pancerzyki często leżą w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1991a); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Williams, D.M. (1985); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Meridion circulare (Gréville) C. Agardh 1831

Plansza 3

Meridion circulare (Gréville) C. Agardh 1831 **var. circulare**

W widoku od strony pasa obwodowego klinowaty, stopniowo zwężający się od szerokiego bieguna górnego po biegun dolny. Tworzy spiralne kolonie w formie. Widok od strony okrywy podobnie klinowaty, z szeroko, tępo zaokrąglonym (pozbawionym wyodrębnienia) biegunem górnym.

Długość 10–82 µm, szerokość 4–8 µm. Liczba żeber poprzecznych 2–5 w 10 µm, wyraźnie widocznych i po obu stronach sternum częściowo wykształconych niezależnie od siebie. Prążki 12–16 w 10 µm, delikatnie punktowane, ale wyraźnie widoczne. Pole osiowe wąskie i często o nieco falistym przebiegu. Na szerszym końcu okrywy z boku od linii środkowej znajduje się duży, rozpoznawalny także w mikroskopie świetlnym, wyrostek labialny.

Meridion circulare var. constrictum (Ralfs) Van Heurck 1880

Morfologia okrywy i rozmiary jak u odmiany nominalnej, ale końce główkowato wyodrębnione.

Występowanie i ekologia: odmiana nominalna występuje z wysoką stałością i często bardzo licznie we wszystkich typach wód badanych w ramach monitoringu. Amplituda ekologiczna odmiany nominalnej bardzo szeroka: od siedlisk ubogich w elektrolity, uboższych w substancje biogenne, po wysoce eutroficzne, zaś pod względem zanieczyszczeń organicznych po strefę krytyczną. Odmiana var. *constrictum* jest wyraźnie rzadsza, jej optimum rozprzestrzenienia zawiera się w wodach uboższych w elektrolity, oligo- do mezotroficznych strumieniach i małych rzekach obszarów krzemianowych i jest znacznie bardziej wrażliwa ze względu na wzrost trofii i zanieczyszczenia organiczne niż odmiana nominalna. Obie odmiany są obserwowane znacznie częściej w wodach płynących niż w jeziorach.

Podobne taksony: gatunek ten jest w zasadzie niemożliwy do pomylenia, jednakże odróżnienie obu odmian może dostarczać problemów, dzieje się tak wtedy gdy występują formy przejściowe ze słabo wyodrębnionym biegunem górnym. W widoku od strony pasa obwodowego są obie odmiany w większości przypadków od siebie nieodróżnialne.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula Bory 1822

Gatunki należące do rodzaju *Navicula* spełniają zasadniczo cechy morfologiczne reprezentowane przez *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory 1827, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki żyją pojedynczo i posiadają dwa chloroplasty, usytuowane po obu stronach pasa obwodowego. Ze względu na najczęściej bardzo wąski, prostokątny pas obwodowy leżą najczęściej w widoku od strony okrywy. W widoku od strony pasa obwodowego gatunki są z reguły bardzo trudne do identyfikacji. Specyficzne kształty są umiarkowanie zmienne, mniej do bardziej lancetowate z końcami o bardzo zmiennym kształcie. Rafa regularnie posiada długi koniec terminalny zagięty ku wtórnej stronie okrywy, gdzie w obrębie prążków znajduje się też niezgodność Voigta. Obraz w mikroskopie świetlnym zilustrowanych tu 85 (spośród ok. 125 występujących w wodach słodkich Europy środkowej) współczesnych gatunków, jest w zasadzie niemal nie do pomylenia z innymi grupami gatunków, które zostały wyodrębnione z *Navicula* sensu lato.

Literatura: Lange-Bertalot, H. (2001); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula angusta Grunow 1860

Plansza 30

Okrywy ukształtowane linearnie ze stopniowo klinowato zwężającymi się, często lekko wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 30–72 µm, szerokość 5–8 µm. Prążki 11–20 w 10 µm, promieniste, ku biegunom konwergentne. Areole ok. 30 w 10 µm.

Wielkość pola środkowego zmienna, ku biegunom zawsze jednostronnie przedłużona i przez to wyraźnie asymetryczna. Rafa położona bocznie, zewnętrzna szczelina rafy od biegunów aż po niemal brzeg pola środkowego przebiega wzdłuż krawędzi pola osiowego, a następnie skręca ku środkowi.

Występowanie i ekologia: w wodach ubogich w elektrolity, cirkumneutralnych aż po słabo kwaśne, szeroko rozprzestrzeniona w strumieniach i jeziorach w górach, ale często występuje w małych populacjach, rzadko stwierdzana także na nizinach. Gatunek wskaźnikowy bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: kombinacja cech i występowanie w wodach ubogich w elektrolity odgranicza ten gatunek wyraźnie od inych podobnych taksonów.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula antonii Lange-Bertalot w Rumrich i in. 2000

Plansza 29

Syn. *Navicula menisculus* var. *grunowii* Lange-Bertalot 1993

Okrywy szeroko lancetowate z klinowatymi, co najwyżej słabo wyciągniętymi końcami.

Długość 11–30 µm, szerokość 6–7,5 µm. Prążki 10,5–15 w 10 µm. Areole 28–32 w 10 µm.

Pole środkowe małe i nieregularnego kształtu. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: gatunek bardzo częsty i miejscami licznie występujący w wodach eutroficznych do politroficznych rzek i jezior, tolerancyjny na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę α-mezosaprobową. Spotykany we wszystkich typach wód o podwyższonym stopniu trofii.

Podobne taksony: *Navicula menisculus* i *N. upsaliensis* posiadają okrywy o szerokości ponad 9 µm. Rzadko wystepująca *N. catalanogermanica* Lange-Bertalot i Hofmann jest przeciętnie szersza (7,5–8,5 µm) i grubiej punktowana. *Navicula moskalii* różni się wyciągniętymi końcami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula associata Lange-Bertalot 2001

Plansza 29

Syn. *Navicula reichardtiana* var. *crassa* Lange-Bertalot i G. Hofmann 1993

Okrywy szeroko lancetowate, końce tępo zaokrąglone i mniej lub bardziej wyciągnięte.

Długość 16–20 µm, szerokość 6–6,6 µm. Prążki 12–15 w 10 µm, promieniste i przebiegające łukowato, na końcach równoległe. Areole w mikroskopie świetlnym niemal niewidoczne, 28–30 w 10 µm.

Pole środkowe małe i nieregularnie wykształcone.

Występowanie i ekologia: rozproszona do umiarkowanie często występującej, zazwyczaj w małych populacjach, w wodach bogatych w wapń, eutroficznych. Optimum występowania w jeziorach górskich i na nizinach. Często występuje razem z *N. reichardtiana*, do której wcześniej była zaliczana jako odmiana.

Podobne taksony: bardzo podobna *N. reichardtiana* z szerokością 5–6 µm jest węższa. *Navicula moskalii* jest szersza (6,8–8 µm), *N. antonii* posiada klinowaty kształt z co najwyżej słabo wyciągniętymi końcami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula bjoernoyaensis Metzeltin, Witkowski i Lange-Bertalot 1996

Plansza 29

Okrywy linearno-lancetowate do wąsko lancetowatych, końce krótko wyciągnięte, zazwyczaj słabo główkowate. Długość 16–18 µm, szerokość 2,7–3,1 µm. Rafa nitkowata, pory środkowe w kształcie punktu. Pole osiowe bardzo wąskie, pole środkowe małe, rombowato-lancetowate do eliptycznego lub niemal go brak. Prążki promieniste przechodzące w lekko konwergentne w pobliżu biegunów, 15–20 w 10 µm; lineole nie są zbyt gęsto usytuowane, ale są trudne do obserwacji z uwagi na bardzo krótkie prążki.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej występuje w źródłach na nizinach, preferuje wody oligo- do mezotroficznych, o szerokim zakresie zawartości elektrolitów.

Podobne taksony: gatunek ten z uwagi na szczególny kształt okryw jest trudny do pomylenia z jakimkolwiek innym gatunkiem.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula capitatoradiata Germain 1981

Plansza 31

Okrywy lancetowate z krótko wyciągniętymi, silnie dzióbkowatymi końcami.

Długość 24–45 µm, szerokość 7–10 µm. Prążki 11–14 w 10 µm, w środku promieniste, ku biegunom konwergentne, w rejonie pola środkowego naprzemiennie krótkie i długie. Areole niewyraźne, ok. 35 w 10 µm.

Pole środkowe małe i nieregularnie wykształcone. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: gatunek szeroko rozprzestrzeniony i miejscami bardzo liczny w strefach od eutroficznej po politroficzną wód płynących i jezior, także w w wodach o podwyższonej zawartości elektrolitów i słabo brakicznych. W ramach monitoringu stwierdzana we wszystkich typach wód o podwyższonej trofii, tolerancyjny na zanieczyszczenia organiczne aż do strefy β-α-mezosaprobowej.

Podobne taksony: *Navicula subalpina* posiada węższe okrywy, wyższą gęstość prążków i bliżej ustawione pory środkowe. Występująca rzadko w jeziorach bogatych w wapń w Alpach *N. krammerae* Lange-Bertalot posiada na całej długości okrywy promieniste do równoległych (nigdy konwergentne) prążki.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula cari Ehrenberg 1836

Plansza 29

Kształt okryw zmienny od lancetowatego poprzez linearno-lancetowaty po linearny z klinowato zwężonymi końcami, które mogą być tępo do niemal spiczasto zaokrąglonych.

Długość (13) 20–40 µm, szerokość 5,5–8 µm. Prążki 9–12 w 10 µm, w środku silnie promieniste i lekko sigmoidalnie zakrzywione, już względnie daleko poniżej bieguna równoległe i konwergentne. Areole ok. 32–40 w 10 µm, niewidoczne nawet przy oświetleniu ukośnym.

Pole środkowe, zawsze poprzecznie-prostokątnie wydłużone. Rafa nitkowata do słabo bocznej. Pory środkowe położone wybitnie daleko jeden od drugiego, często słabo wygięte w tę samą stronę.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona przy średniej do podwyższonej zawartości elektrolitów w wodach eutroficznych do politroficznych, tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę β-α-mezosaprobową. Optimum leży w strefie litoralnej jezior na nizinach, gdzie gatunek ten występuje z wysoką stałością (ponad 50%) a miejscami jest współdominantem.

Podobne taksony: *Navicula dealpina* jest wyraźnie większa (35–80 µm długa i 9–12 µm szeroka), z zawsze wyraźnie widocznymi areolami na prążkach (ok. 26 w 10 µm). *Navicula paracari* (nazwa rękopisowa w Lange-Bertalot 1993) nie została jeszcze dotychczas opublikowana, może jednak lokalnie występować bardzo licznie w bałtyckich jeziorach bogatych w wapń i na przedgórzu Alp.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula cincta (Ehrenberg) Ralfs w Pritchard 1861

Plansza 29

Okrywy zmienne od eliptycznych poprzez lancetowate po linearno-eliptyczno-lancetowate z tępo zaokrąglonymi, nigdy wyciągniętymi końcami.

Długość 14–45 µm, szerokość 5,5–8 µm. Liczba prążków zmienna, szczególnie w środku, 8–12 w 10 µm. Prążki silnie promieniste w środku, ku biegunom, wskutek gwałtownej zmiany na wysokości niezgodności Voigta, konwergentne. Areole ok. 40 w 10 µm, trudno widoczne.

Pole środkowe małe, ze względu na zmienne ustawienie i skrócenie prążków nieregularnie wykształcone. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej szeroko rozprzestrzeniona, rzadko jednak tworzy populacje duże. Optimum znajduje się w wodach eutroficznych do politroficznych z wysoką zawartością elektrolitów i w wodach brakicznych. Wysoką stałość osiąga szczególnie w będących pod działaniem pływów słonych bagnach Dolnej Saksonii. Tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę α-mezosaprobową. Rzadko (pojedynczo) znajdowana w siedliskach o zmiennej wilgotności a także w usytuowanych w pobliżu źródeł górnych częściach biegu strumieni krzemianowych w górach.

Podobne taksony: *Navicula digitoconvergens* posiada szersze okrywy (8–9,5 µm) i skrócone prążki w środkowej części okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula cryptocephala Kützing 1844

Plansza 28

Okrywy lancetowate do wąsko lancetowatych z mniej lub bardziej wyciągniętymi, słabo główkowatymi końcami.

Długość 20–40 µm, szerokość 5–7 µm. Prążki 14–18 w 10 µm, silnie promieniste, na biegunach słabo konwergentne. Areole 40 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole środkowe średnio duże, okrągłe do eliptycznego, tylko nieco asymetryczne. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: gatunek szeroko rozprzestrzeniony, miejscami dominujący w zespołach okrzemkowych w jeziorach i wodach płynących Europy środkowej. Amplituda ekologiczna bardzo sze-

roka, z optimum w wodach alkalicznych, eutroficznych do politroficznych, przy tym tolerancyjny na zanieczyszczenia organiczne poza stan krytyczny (β-α-mezosaprobia). Występuje także w ubogich w elektrolity, cirkumneutralnych strumieniach, rzadko jednak tworząc w tych warunkach duże populacje.

Podobne taksony: *Navicula exilis* posiada odmienny kształt i większe pole środkowe. *Navicula hofmanniae* różni się dzięki przeciętnie większej szerokości okryw (6,5–8 µm), jednak w przypadku pojedynczych okazów trudna do odróżnienia. *Navicula cryptofallax* jest silniej główkowata i ma mniejsze pole środkowe. *Navicula veneta* posiada słabiej promieniste prążki i poprzeczno-prostokątnie wydłużone pole środkowe. Cała grupa dalszych, rzadko występujących gatunków wykazuje zbliżone podobieństwo. *Navicula leistikowii* Lange-Bertalot ma wąsko lancetowate okrywy i mniejszą liczbę prążków (12–13 w 10 µm). *Navicula aquaedurae* Lange-Bertalot i *N. lundii* Reichardt posiadają przeciętnie węższe okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula cryptofallax Lange-Bertalot i G. Hofmann 1993

Plansza 28

Okrywy ściśle lancetowate z silnie główkowatymi końcami.

Długość 23–30 µm, szerokość 5,5–6 µm, słabo zmienne. Prążki 12,5–14 w 10 µm, silniej promieniste, na końcach równoległe lub słabo konwergentnych. Areole trudno widoczne, aczkolwiek tylko 30 w 10 µm.

Pole środkowe małe, okrągławe do nieregularnie lancetowatego. Rafa nitkowata ze znacznie oddalonymi od siebie porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozproszona do umiarkowanie często występującej w wodach alkalicznych, eutroficznych, z optimum występowania w wodach stojących. Najwyższą stałość występowania osiąga w wodach stojących, tam miejscami występuje licznie. W wodach płynących, przeciwnie – dość rzadko stwierdzana.

Podobne taksony: *Navicula cryptocephala* jest słabiej główkowata, posiada większe pole środkowe i gęściej stawione prążki (14–18 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula cryptotenella Lange-Bertalot 1985

Plansza 29

Syn. *Navicula radiosa* var. *tenella* (Brébisson ex Kützing) Van Heurck 1885

Okrywy wąsko do szeroko lancetowatych ze spiczasto przebiegającymi, pozbawionymi wyciągnięcia końcami.

Długość 12–40 µm, szerokość 5–7 µm. Prążki 14–16 w 10 µm, promieniste, na końcach równoległe do konwergentnych. Areole ok. 38 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niemal niewidoczne.

Pole środkowe małe i wykształcone nieregularnie. Rafa nitkowata do słabo lateralnej z wyraźnie zaznaczonymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej *N. cryptotenella* jest jednym z najczęściej występujących gatunków okrzemek i jest reprezentowana we wszystkich mniej lub bardziej alkalicznych rzekach i wodach stojących z bardzo wysoką stałością. Nie występuje ona w wodach kwaśnych do cirkumneutralnych, przy niskiej trofii jak i przy bardzo wysokiej zawartości elektrolitów. Wskaźnik klasy czystości wód β-mezosaprobowej i lepszej. Jest w stanie przeżyć w warunkach od środowiska oligotroficznego po eutroficzne.

Podobne taksony: *Navicula cryptotenelloides* posiada znacznie węższe okrywy (3,7–4,2 µm), *N. antonii* jest grubiej punktowana (28–32 w 10 µm) oraz ma przeciętnie szersze okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula cryptotenelloides Lange-Bertalot 1993

Plansza 29

Okrywy lancetowate ze spiczasto przebiegającymi, pozbawionymi wyciągnięcia końcami.

Długość 9–18 µm, szerokość 3,7–4,2 µm. Prążki 16–18 w 10 µm, zmienne w nachyleniu, mniej lub bardziej promieniste, na końcach konwergentne. Areole 42–44 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pola środkowego brak lub jest bardzo małe. Rafa nitkowata, w mikroskopie świetlnym trudna do rozpoznania, tylko z delikatnie zaznaczonymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie jest jeszcze niezbyt dokładnie znane, ponieważ wcześniej nie była odróżniana od *N. cryptotenella*. Dotychczas stała i licznie występująca, szczególnie w bogatych w wapń jeziorach, prawdopodobnie jednak szerzej rozprzestrzeniona i częsta także w wodach płynących.

Podobne taksony: *Navicula cryptotenella* posiada szersze okrywy (5–7 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula erifuga Lange-Bertalot 1985

Plansza 32

Okrywy lancetowate z tępo do spiczasto zaokrąglonymi końcami, rzadko słabo wyciągnięte.

Długość 20–45 µm, szerokość 5–7 µm. Prążki 12–14 w 10 µm, umiarkowanie promieniste, ku biegunom konwergentne. Areole 30–35 w 10 µm.

Pole środkowe silnie asymetrycznie rozszerzone, po stronie ugiętych porów środkowych mniej lub bardziej prostokątne, po przeciwnej stronie lancetowato uformowane.

Występowanie i ekologia: optimum ekologiczne w wodach brakicznych, tam miejscami obserwowana masowo. Rozprzestrzeniona także w jeziorach przepływowych, ale przeważnie nielicznie. Wybitnie stała w wodach płynących regionów lessowych i w dużych górskich rzekach.

Podobne taksony: *Navicula libonensis* ma proste, a nie bocznie wygięte proksymalne końce rafy, pole środkowe jest poprzecznie-prostokątne i nie jest asymetryczne. *Navicula escambia* i *N. simulata* posiadają prążki całkowicie promieniste.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula exilis Kützing 1844

Plansza 28

Syn. (?)*Navicula adversa* Krasske 1938

Okrywy lancetowate z klinowatymi, stopniowo zwężającymi się, słabo wyciągniętymi końcami.

Długość 20–45 µm, szerokość 6–8 µm. Prążki 13–15 w 10 µm, promieniste, na końcach konwergentne. Areole ok. 40 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole środkowe względnie duże, poprzecznie-eliptyczne do prostokątnego i zauważalnie asymetryczne. Rafa nitkowata, rzadko słabo lateralna.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona i miejscami liczna w strumieniach, rzadziej małych rzekach i wodach stojących krzemianowych, w górach. Zasiedlane siedliska są ubogie w elektrolity, słabo kwaśne do cirkumneutralnych i oligo- do mezotroficznych. Z podobnych pod względem geochemicznym strumieni na nizinach znane są tylko pojedyncze znaleziska. Gatunek wskaźnikowy dla bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: *Navicula exilis* przypomina pod względem niemal wszystkich cech *N. cryptocephala* i nie była wcześniej od niej odróżniana. Obok odmiennej ekologii, jako cechy różnicujące mogą być wykorzystane przede wszystkim – kształt okryw i forma pola środkowego. Szereg dalszych, rzadziej występujących gatunków (*N. leistikowii* Lange-Bertalot, *N. aquaedurae* Lange-Bertalot, *N. lundii* Re-

ichardt) wykazuje podobieństwa, mają one jednak zazwyczaj większe pole środkowe i przeciętnie szersze okrywy. *Navicula veneta* występuje w wodach z wysoką zawartością elektrolitów i jest wysoce tolerancyjnej na zanieczyszczenia organiczne.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula germainii Wallace 1960

Plansza 32

Syn. *Navicula viridula* var. *germainii* (J.H. Wallace) Lange-Bertalot 1993

Okrywy lancetowate ze względnie słabo wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 26–40 µm, szerokość 5–8 µm. Prążki 13–15 w 10 µm, promieniste i co najwyżej lekko łukowato wygięte, na końcach konwergentne. Areole ok. 33 w 10 µm, zazwyczaj widoczne.

Pole środkowe małe do umiarkowanie dużego, okrągłe do poprzecznie-prostokątnego wydłużone.

Występowanie i ekologia: gatunek szeroko rozpowszechniony i miejscami licznie występujący w wodach płynących w górach i na nizinach, o ile charakteryzują się one podwyższoną trofią. W wysokich górach rzadko, w jeziorach ogólnie raczej rozproszona, tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę krytyczną (β-α-mezosaprobię).

Podobne taksony: *Navicula rostellata* jest znacznie szersza (8–10 µm), przeciętnie grubiej prążkowana i posiada łukowato wygięte prążki. *Navicula gregaria* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula gottlandica Grunow w Van Heurck 1880

Plansza 28

Okrywy wąsko lancetowate z mniej lub bardziej długo wyciągniętymi, spiczasto zaokrąglonymi do niewyraźnie główkowatych końcami.

Długość 35–60 µm, szerokość 8–12 µm. Prążki 16–18 w 10 µm, silnie promieniste, na końcach konwergentne. Areole wyraźnie od siebie oddzielone, ok. 25 w 10 µm.

Pole środkowe lancetowate i silnie asymetrycznie rozszerzone. Rafa lateralna z blisko usytuowanymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w jeziorach alkalicznych, oligotroficznych, zazwyczaj pojedynczo do umiarkowanie licznie, rzadko także jako dominant. Optimum występowania w strefie litoralnej jezior wysokogórskich. W wodach jezior ubogich w substancje biogenne na nizinach występuje raczej w rozproszeniu, rzadko także w wodach sztucznych zbiorników w górach. Wskaźnik bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: ze względu na specyficzną kombinację cech i rozprzestrzenienie niemal niemożliwa do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula gregaria Donkin 1861

Plansza 32

Okrywy lancetowate do eliptyczno-lancetowatych z silnie zmiennymi, wyciągniętymi końcami, od spiczastych lub niemal tępo zaokrąglonych po dzióbkowate lub główkowate.

Długość 13–30 µm, szerokość 5–7,5 µm. Prążki 13–20 w 10 µm, w środku tylko słabo promieniste, na końcach silnie konwergentne. Areole 25–33 w 10 µm, często jeszcze łatwo widoczne.

Wielkość pola środkowego bardzo zmienna, w wyniku skrócenia prążków jest ono rozszerzone i zauważalnie asymetryczne. Rafa nitkowata do słabo lateralnej, ku porom środkowym wygięta w tę samą stronę, skierowana zgodnie z asymetrycznie zgrubionym węzłem środkowym.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej jeden z najczęściej występujących gatunków okrzemek, reprezentowany we wszystkich typach wód z wysoką stałością. Miejscami bardzo licznie z masowym rozwojem, przede wszystkim w górskich strumieniach i rzekach. Amplituda ekologiczna bardzo szeroka, tolerancyjny na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę α-mezosaprobową, z tego względu w zubożałych zespołach zanieczyszczonych strumieni i rzek jeszcze częsty, ale także w oligosaprobowych strumieniach z krzemianowym obszarem zasilania rozprzestrzeniony i obserwowany w nie mniejszych liczebnościach. Podobnie w wodach stojących szeroko rozprzestrzeniony, ale o mniejszej stałości niż w wodach płynących.

Podobne taksony: występująca w wodach brakicznych *N. supergregaria* Lange-Bertalot i Rumrich jest często trudna do odróżnienia. W przekroju populacyjnym i pod względem rozmiarów maksymalnych jest ona większa (długość 28–48 µm, szerokość 7–8,5 µm). Końce zamiast główkowatych są dzióbkowato wyciągnięte. Prążki (13–15 w 10 µm), szczególnie w mikroskopie świetlnym łatwo widoczne jako grube punkty (24–27 w 10 µm) są wyraźnie rzadziej rozstawione. Dane odnośnie długości do 44 µm i szerokości do 10 µm dla *N. gregaria* wynikają prawdopodobnie ze słabo opracowanego rozdziału od *N. supergregaria*. *Navicula germainii* posiada przeciętnie większe okrywy z promienistymi prążkami w środkowej części okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula heimansioides Lange-Bertalot 1993

Plansza 33

Okrywy wąsko lancetowate stopniowo zwężające się od środka ku pozbawionym wyciągnięcia, tępo zaokrąglonym końcom.

Długość 30–50 µm, szerokość 5–6 µm. Prążki 14–16 w 10 µm, w środku silnie promieniste, na końcach względnie silnie konwergentne. Areole ok. 32–35 w 10 µm, trudne do zaobserwowania w mikroskopie świetlnym.

Pole osiowe wąskie, rozszerzające się lekko ku środkowi. Pole środkowe z grubsza rombowato-lancetowate. Ramiona rafy nitkowate z delikatnymi, nieco od siebie oddalonymi porami środkowymi, kierunek ugięcia porów przeciwny do dystalnych końców rafy.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona na obu półkulach w strefie klimatu umiarkowanego i tropikalnego, miejscami występuje często. Występuje w wodach ubogich w elektrolity, cirkumneutralnych do słabo kwaśnych, oligotroficznych.

Podobne taksony: *Navicula leptostriata* Jørgensen (syn. *N. heimansii* Van Dam i Kooyman).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula lanceolata (C. Agardh) Ehrenberg 1838

Plansza 32

Okrywy lancetowate z tępo zaokrąglonymi, rzadko nieco wyciągniętymi końcami.

Długość 28–70 µm, szerokość 8–12 µm. Prążki 10–13 w 10 µm, w środku promieniste, na końcach konwergentne. Areole ok. 32 w 10 µm.

Pole środkowe duże i mniej lub bardziej okrągłe. Ramiona rafy nitkowate z jednostronnie lekko wygiętymi porami środkowymi, kierunek ugięcia jest przeciwny do dystalnych końców rafy.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej jeden z najczęstszych gatunków okrzemek i we wszystkich typach wód szeroko rozpowszechniony, z wyjątkiem wód ubogich w substancje biogenne i/lub mniej lub bardziej kwaśnych. Preferuje niższe temperatury – często zimą oraz wczesną wiosną występuje masowo, szczególnie w górskich rzekach. Amplituda ekologiczna bardzo szeroka, żywotna w warunkach oligosaprobowych aż po granicę do strefy α-mezosaprobii, ale preferuje wyższe stopnie trofii. W jeziorach wyraźnie rzadszy i mniej liczny niż w wodach płynących.

Podobne taksony: *Navicula radiosa* posiada spiczasto zaokrąglone końce i rombowate pole środkowe. *Navicula viridula* może być odgraniczona z uwagi na zawsze niższą gęstość areol (ok. 24 w 10 µm). *Navicula avenacea* (Brébisson) Brébisson ex Grunow, którą często znajduje się w starszej literaturze, jest synonimem *N. lanceolata*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula lundii Reichardt 1985

Plansza 30

Syn. *Navicula cryptocephala* f. *terrestris* Lund 1946

Okrywy lancetowate (często z nieco asymetrycznym, cymeblloidalnym kształtem), z klinowatego kształtu, tępo zaokrąglonymi, niekiedy bardzo słabo wyciągniętymi końcami.

Długość 13–35 µm, szerokość 4–6,3 µm. Prążki 14–15 w 10 µm, promieniste, lekko zakrzywione równoległe do konwergentnych na biegunach.

Pole osiowe wąskie, pole środkowe przeciętnych rozmiarów, okrągłe do poprzecznie prostokątnego. Rafa nitkowata do bardzo słabo bocznej.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie nieznane, w Europie środkowej rozproszona. Występuje w siedliskach okresowo wilgotnych z umiarkowaną do wysokiej zawartością elektrolitów, np. wilgotnej glebie, rowach melioracyjnych.

Podobne taksony: gatunek słabo wyodrębniony z grupy gatunków wokół *N. cryptocephala*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula menisculus Schumann 1867

Plansza 28

Okrywy zmienne w niewielkim stopniu, szeroko lancetowate, zwężające się do klinowatego kształtu ku pozbawionym wyciągnięcia końcom.

Długość 32–50 µm, szerokość 11–12,5 µm. Prążki 8,5–9,5 w 10 µm, umiarkowanie promieniste, na końcach równoległe do niewyraźnie konwergentnych. Areole względnie grube, 24–25 w 10 µm.

Pole środkowe małe, okrągławe do rombowatego. Rafa umiarkowanie lateralna z wyraźnymi, słabo jednostronnie wygiętymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie dokładnie nieznane, ponieważ takson ten w przeszłości, w badaniach wód często nie był odróżniany od *N. upsaliensis*. Według Lange-Bertalot (2001) rozprzestrzeniony w wodach mezotroficznych do umiarkowanie eutroficznych, bogatych w wapń jezior, wrażliwy na zanieczyszczenia organiczne powyżej strefy oligo- do β-mezosaprobowej.

Podobne taksony: *Navicula upsaliensis* przeciętnie nieco mniejsza, ma słabo wyciągnięte końce. Większe osobniki wykazują w środku okrywy silnie łukowato zakrzywione prążki. *Navicula moenofranconica* Lange-Bertalot posiada węższe okrywy (8–10 µm) i większe pole środkowe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula moskalii Metzeltin, Witkowski i Lange-Bertalot w Metzeltin i Witkowski 1996

Plansza 29

Okrywy umiarkowanie szeroko lancetowate z mniej lub bardziej wyciągniętymi końcami.

Długość 24–27 µm, szerokość 6,8–8 µm. Prążki 11,5–15 w 10 µm, promieniste i zazwyczaj o łukowatym przebiegu, na końcach równoległe do słabo konwergentnych. Areole widoczne również w mikroskopie świetlnym, 30 w 10 µm.

Pole środkowe umiarkowanie duże, eliptyczne do poprzecznie-prostokatnie rozszerzonego. Rafa nitkowata z wyraźnymi, w kształcie łezki i słabo jednostronnie ugiętymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: precyzyjne dane na temat rozprzestrzenienia i autekologii są trudne do sformułowania. Występuje często w małych populacjach, w wodach płynących i w jeziorach, brak jej w wysokich górach. Zasiedla wody mniej lub bardziej bogate w wapń, mezo- do eutroficznych. Gatunek wydaje się nie występować w uboższych w substancje biogenne regionach krzemianowych.

Podobne taksony: *Navicula antonii* ma klinowate okrywy z najwyżej słabo wyciągniętymi końcami. *N. upsaliensis* posiada szersze okrywy (9,5–12 µm), *N. reichardtiana* i *N. associata* są węższe (szerokość zawsze poniżej 6,6 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula notha Wallace 1960

Plansza 29

Okrywy wąsko lancetowate, rzadko linearnie-lancetowate, końce najwyżej słabo wyciągnięte i tępo zaokrąglone.

Długość 19–32 µm, szerokość 4–5,5 µm. Prążki 15–17 w 10 µm, silnie promieniste, na końcach silnie konwergentne. Areole bardzo drobne, 38 w 10 µm.

Pole środkowe małe z niewyraźnym zarysem. Rafa nitkowata, pory środkowe wyraźnie jednostronnie wygięte, w kierunku przeciwnym do wygięcia dystalnych końców rafy.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie wyraźnie ograniczone do wód ubogich w elektrolity, oligotroficznych, słabo kwaśnych do cirkumneutralnych jezior w górach, miejscami występuje bardzo licznie. W wodach miękkich na nizinach dotychczas nie stwierdzona, natomiast spodziewana. Gatunek wskaźnikowy dla bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: *Navicula leptostriata* występuje w podobnym typie wód, odróżnia się jednak dzięki skrajnie blisko siebie usytuowanym porom środkowym rafy. Także *N. heimansioides* Lange-Bertalot zasiedla podobne biotopy, ma jednak w przekroju populacyjnym dłuższe i szersze okrywy (30–50 względnie 5–6 µm) i jest grubiej punktowana (32–35 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula oblonga (Kützing) Kützing 1844

Plansza 30

Okrywy linearne do linearno-lancetowatych z szeroko zaokrąglonymi, rzadko nieco główkowato wyciągniętymi końcami.

Długość 70–220 µm, szerokość 12–24 µm. Prążki 6–9 w 10 µm, promieniste, poniżej końców, konwergentne i silnie zagięte ku środkowi okrywy, tak że znowu sprawiają wrażenie promienistych. Areole ok. 32 w 10 µm.

Pole środkowe umiarkowanie duże i w przybliżeniu okrągłe, ramiona rafy zauważalnie lateralne.

Występowanie i ekologia: optimum występowania leży w bogatych w wapń wodach jezior w górskich i na nizinach, obserwowana była w wodach o różnym stanie trofii w małych populacjach. Nierzadka jednak także w alkalicznych strumieniach i małych rzekach na nizinach.

Podobne taksony: ze względu na specyficzną kombinację cech niemal niemożliwy do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula oppugnata Hustedt 1945

Plansza 27

Okrywy lancetowate do linearno-lancetowatych z tępo do niemal spiczasto zaokrąglonymi końcami.

Długość 30–60 µm, szerokość 8,5–12 µm. Prążki 9–12 w 10 µm, w środku promieniste, na końcach równoległe do słabo konwergentnych, wokół węzła środkowego z reguły krótsze i dłuższe, 7–12 w 10 µm. Areole 24 w 10 µm, zawsze dobrze widoczne.

Rafa lateralna z łukowato wygiętymi ku porom środkowym zakrzywionymi zewnętrznymi szczelinami.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona w alkalicznych jeziorach, strumieniach i rzekach na nizinach przy przeważająco wyższych stanach trofii, ale tylko miejscami licznie. W wodach płynących w górach w niemal nie występuje.

Podobne taksony: wykazuje duże podobieństwo do osobników *N. striolata* o przeciętnych rozmiarach (długość 50–70 µm, szerokość 10–14 µm), które wykazują mniejszą gęstość prążków (7–9 w 10 µm) i grubsze punktowanie (20–24 w 10 µm). W przypadku licznych pojedynczych osobników identyfikacja jest utrudniona. *Nacicula recens* posiada węższe okrywy (5,5–9 µm), wyższą liczbę areol w prążkach (28–32 w 10 µm) i nitkowatą rafę.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula perminuta Grunow w Van Heurck 1880

Plansza 28

Okrywy lancetowate do linearno-lancetowatych z pozbawionymi wyciągnięcia, umiarkowanie tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 5,5–20 µm, szerokość 2–4 µm. Prążki 14–20 w 10 µm, jedynie słabo promieniste, na końcach lekko konwergentne. Areole ok. 33 w 10 µm, pomimo małych rozmiarów okrywy jeszcze widoczne.

Pole środkowe wskutek skrócenia pary środkowych prążków, przedłużone obustronnie niemal do krawędzi okrywy. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: częsta i miejscami masowa w wodach brakicznych w ujściach rzek i strumieni i na wybrzeżach morskich.

Podobne taksony: występująca również w śródlądowych wodach słonawych *N. salinicola* Hustedt (syn. *N. incertata* Lange-Bertalot) różni się dzięki niemal nieobecnemu lub całkowicie niewykształconemu polu środkowemu.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula phyllepta Kützing 1844

Plansza 31

Okrywy lancetowate z zaostrzonymi końcami, u większych okazów z mniej lub bardziej wyciągniętymi końcami.

Długość 25–46 µm, szerokość 6,6–8,5 µm. Prążki 17–20 w 10 µm, promieniste, na biegunach równoległe, rzadko konwergentne. Areole ok. 34–36 w 10 µm, tylko u dużych osobników widoczne.

Pole środkowe małe do bardzo małego i okrągławe. Rafa nitkowata ze zbliżonymi do siebie porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona w wodach brakicznych regionów przybrzeżnych i w zasolonych lub z naturalnym zasoleniem wodach śródlądowych, ale w wodach śródlądowych przeważnie obserwowana w małych populacjach.

Podobne taksony: znana z wód o wysokiej zawartości elektrolitów *N. phylleptosoma* Lange-Bertalot jest znacznie mniejsza (długość 15–26 µm, szerokość 4,7–6,6 µm). *Navicula trivialis* jest bardzo podobna morfologicznie, jednak jest szersza (9–12,5 µm) i posiada niższą gęstość prążków (11–13 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula praeterita Hustedt 1945

Plansza 28

Okrywy lancetowate z wyciągniętymi, mniej lub bardziej dzióbkowatymi do główkowatych końcami.

Długość 25–40 µm, szerokość 5,5–8,5 µm. Prążki 12–14 w 10 µm, promieniste, na końcach równoległe. Areole ok. 22 w 10 µm, zawsze łatwo widoczne.

Pole środkowe, lancetowate i nieco asymetryczne. Rafa nitkowata z lekko przesuniętymi na bok porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia znajduje się w wodach bogatych w wapń, oligo- do słabo mezotroficznych jezior w górach, tam często pojedynczo, jedynie lokalnie umiarkowanie licznie. Często współwystępująca z *N. gottlandica*, *N. concentrica*, *N. oligotraphenta*, *N. wildii* i *N. densilineolata*. Rzadko i nielicznie także w alkalicznych jeziorach na nizinach. Jedynie sporadycznie obserwowana w wodach płynących. Wskaźnik bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: *Navicula trophicatrix* posiada końce o spiczastym przebiegu, pozbawione wyciągnięcia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula pseudoventralis Hustedt 1953

Plansza 33

Okrywy linearno-eliptyczne z szeroko wyciągniętymi, płasko zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–15 µm, szerokość 4–5 µm. Prążki 18–20 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste, w środku nieregularnie skrócone.

Pole środkowe zmienne, małe do dość dużego, mniej lub bardziej poprzecznie rozszerzone i nieregularnie wykształcone. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia znajduje się w wodach bogatych w wapń, mezo- do eutroficznych, w jeziorach na nizinach, miejscami w dużych populacjach. W jeziorach górskich a także ogólnie w wodach płynących obserwowany rzadko.

Podobne taksony: rzadka i pod względem występowania dalece nieznana *N. modica* Hustedt odróżnia się dzięki przeważnie eliptycznym okrywom i ich szerokości (5–6 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula radiosa Kützing 1844

Plansza 30

Okrywy wąsko lancetowate, stopniowo zwężające się ku mniej więcej spiczasto zaokrąglonym końcom.

Długość 40–120 µm, szerokość 8–12 µm. Prążki 10–12 w 10 µm, silnie promieniste, na końcach konwergentne. Areole bardzo drobne, 28–32 w 10 µm.

Pole środkowe rombowate przy lekkiej asymetrii obu połówek. Także węzeł środkowy jawi się nieco jednostronnie zgrubiały. Rafa nitkowata do słabo lateralnej.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej rozprzestrzeniona z najwyższą stałością w strumieniach, małych rzekach i jeziorach na nizinach, a także w stojących wodach górskich, ale rzadko tworzy duże populacje. Amplituda ekologiczna bardzo szeroka i obejmuje wody od ubogich w elektrolity po bogate w elektrolity, słabo kwaśne do silnie alkalicznych i od warunków oligotroficznych po eutroficzne. Gatunek ten jest jednakże wrażliwy na zanieczyszczenia organiczne powyżej strefy oligo- do β-mezosaprobii.

Podobne taksony: *Navicula lanceolata* posiada tępo zaokrąglone końce i okrągławe pole środkowe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula recens (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 1985

Plansza 30

Kształt okryw bardzo zmienny, eliptyczno-lancetowaty do linearno-lancetowatego z klinowatymi, spiczasto do tępo zaokrąglonymi końcami. Długość 16–51 µm, szerokość 5,5–9 µm. Prążki 15–18 w 10 µm, od niemal równoległych do silniej promienistych, na biegunach słabo konwergentne, 10,5–14 w 10 µm. Areole niewyraźne, 28–32 w 10 µm.

Pole środkowe nadzwyczajnie zmienne, okrągławe, kwadratowe lub poprzeczno-prostokątnie wydłużone. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia w dużych rzekach i przepływach w górach i na nizinach przy mniej więcej podwyższonej zawartości elektrolitów, miejscami występuje masowo. Często także w wodach brakicznych na wybrzeżach. W pozostałych typach wód płynących oraz w jeziorach występuje raczej rzadko i zazwyczaj bardzo nielicznie. Preferencja pod względem warunków zmiennej wilgotności, np. strefy oprysku, pozostaje do sprawdzenia. Tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne, aż po stopień krytyczny, β-α-mezosaprobia (nawet powyżej).

Podobne taksony: *Navicula recens* jest ze względu na jej wysoką zmienność często z trudem odróżniana od podobnych taksonów. *Navicula tripunctata* odróżnia się kształtem okryw (linearno-lancetowate do linearnych), ma mniejszą gęstość prążków i wyższą liczbę areol (32 w 10 µm). Przy pojedynczych okazach odróżnienie nie zawsze jest możliwe. *Navicula oppugnata* ma szersze okrywy (8,5–12 µm), posiada lateralną rafę i wykazuje wyższą liczbę areol (24 w 10 µm). Najmniejsze osobniki przypominają *N. antonii*, większe osobniki – *N. cari* (patrz wyżej). Najbardziej podobna jest *N. korzeniewskii* Witkowski, Lange-Bertalot i Metzeltin, która jednakże występuje tylko w wodach brakicznych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula reichardtiana Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Krammer 1989

Plansza 29

Syn. *Navicula* species 2 w Krammer i Lange-Bertalot (1986), Plansza 33: 23–25

Okrywy lancetowate, końce zazwyczaj tępo zaokorąglone i mniej lub bardziej wyciągnięte.

Długość 12–22 (26) µm, szerokość 5–6 µm. Prążki 14–16 w 10 µm, promieniste i łukowato wygięte, na końcach konwergentne. Areole niemal niewidoczne, 33–36 w 10 µm.

Pole środkowe małe i nieregularnie wykształcone.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej szeroko rozprzestrzeniona i miejscami bardzo liczna w wodach z mniej lub bardziej wysoką zawartością elektrolitów i zeutrofizowanych. W ramach monitoringu wód występuje we wszystkich typach wód płynących i stojących z dość wysoką stałością. W czystych lub nieznacznie zdegradowanych strumieniach, rzekach i jeziorach krzemianowych w górach i na nizinach gatunek ten występuje krańcowo rzadko. Pod względem tolerancji na zanieczyszczenia organiczne występuje tylko do strefy krytycznej (β-α-mezosaprobowej).

Podobne taksony: *Navicula antonii* posiada co najwyżej słabo wyciągnięte końce. *Navicula moskalii* jest szersza (6,8–8 µm), podobnie jak *N. associata* (6–6,6 µm). *Navicula caterva* ma wyższą gęstość prążków (16–21 w 10 µm), zmiana gęstości prążków dokonuje się stopniowo ku biegunom, a nie gwałtownie jak u *N. reichardtiana*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula reinhardtii (Grunow) Grunow w Cleve i Möller 1877

Plansza 27

Okrywy szeroko eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych z szeroko zaokrąglonymi końcami, rzadko słabo wyciągniętymi końcami.

Długość 35–70 µm, szerokość 11–18 µm. Prążki 7–9 w 10 µm, w środku promieniste, na końcach często równoległe, rzadko konwergentne. Pole środkowe dzięki naprzemiennie krótszym i dłuższym prążkom nieregularnie wykształcone. Areole grube, 20–22 w 10 µm.

Ramiona rafy z wyraźnie okonturowanymi porami środkowymi, nitkowate, co najwyżej słabo bocznie wygięte.

Występowanie i ekologia: gatunek ten występuje jako rozproszony z optimum w jeziorach, strumieniach i małych rzekach na nizinach, podobnie jak i w stojących wodach w wysokich górach, rzadko tworząc liczne populacje. Na obszarach górskich, podobnie jak i w ciekach na nizinach rzadko obserwowana. Siedliska są mniej lub bardziej bogate w substancje biogenne i alkaliczne, tolerancyjny na zanieczyszczenia organiczne po strefę β-mezosaprobwą. Częsta w północnej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, gdzie licznie występuje w wodach płynących, bogatych w wapń, mezotroficznych, ale oligo-mezosaprobowych, na piaszczystym podłożu (Wojtal 2012).

Podobne taksony: ze względu na specyficzną kombinację cech, włączając wielkość, kształt okryw i grube areole niemal niemożliwy do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula rhynchocephala Kützing 1844

Plansza 27

Kształt okryw zmienny w niewielkim stopniu, linearno-lancetowaty z dzióbkowato wyciągniętymi, często słabo główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 40–60 µm, szerokość 8,5–10 µm, najczęściej ok. 9 µm. Prążki 10–12 w 10 µm, w rejonie środkowym promieniste, następnie równoległe a na końcach konwergentne, w rejonie pola środkowego nieco szerzej ustawione. Areole wyraźnie widoczne, ok. 25 w 10 µm.

Pole środkowe umiarkowanie duże, eliptycznie w przybliżeniu do poprzecznie-prostokątnie rozszerzonego. Rafa słabo lateralna, zewnętrzna i wewnętrzna szczelina aż niemal do porów środkowych o przebiegu równoległym.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej dość częsta z optimum występowania w wodach krzemianowych na nizinach i w górach, zazwyczaj w umiarkowanie licznych populacjach. W wodach bogatych w wapń wyraźnie rzadziej. Z wysokich gór znane są jedynie nieliczne znaleziska. Amplituda ekologiczna szeroka. Żywotna w warunkach oligo- do eutroficznych, tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę β-mezosaprobową, z preferencją siedlisk oligosaprobowych.

Podobne taksony: *Navicula rhynchotella* jest silniej eliptyczna i przeważnie szersza niż 9 µm, często 13–14 µm. Także *N. vaneei* Lange-Bertalot w Witkowski i in. (2000) jest rozprzestrzeniona w wodach bogatych w elektrolity i posiada szersze okrywy (11–13 µm) oraz słabo wyciągnięte końce. Dalszymi, mniej podobnymi, zazwyczaj większymi gatunkami z wód brakicznych są *N. meniscus* Schumann, *N. iserentantii* Lange-Bertalot i Witkowski, *N. peregrina* i *N. kefvingensis* (Ehrenberg) Kützing (por. Lange-Bertalot 2001).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula rhynchotella Lange-Bertalot 1993

Plansza 31

Okrywy szeroko lancetowate do eliptyczno-lancetowatych, końce wyraźnie główkowate.

Długość 35–60 (80?) µm, szerokość 10–16 µm, najczęściej 13–14 µm. Prążki 8–11 w 10 µm, w środku promieniste, następnie równoległe a na końcach konwergentne, w rejonie pola środkowego nieco rzadziej usytuowane. Areole wybitnie grube, 20–25 w 10 µm.

Pole środkowe umiarkowanie duże, eliptyczne do w przybliżeniu prostokątnego. Rafa nitkowata do słabo lateralnej, często jednostronnie słabo ugięta ku porom środkowym.

Występowanie i ekologia: w wodach brakicznych na wybrzeżach morskich i w bogatych w elektrolity wodach śródlądowych z optimum występowania na nizinach, rzadko także przy średniej zawartości elektrolitów.

Podobne taksony: *Navicula rhynchocephala* ma stopniowo, tzn. mniej gwałtownie główkowato wyciągnięte końce i maksymalną szerokość okryw do 10 µm. Rozprzestrzeniona w wodach brakicznych *N. hanseatica* Lange-Bertalot i Stachura posiada klinowato spiczaste (zamiast główkowato wyodrębnione) końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula rostellata Kützing 1844

Plansza 32

Syn. *Navicula viridula* var. *rostellata* (Kützing) Cleve 1895

Okrywy lancetowate do w przybliżeniu linearno-lancetowatych, końce najczęściej mniej lub bardziej silnie wyciągnięte i słabo główkowate.

Długość 34–50 µm, szerokość 8–10 µm. Prążki 11–14 w 10 µm, silnie promieniste i łukowato wygięte, na biegunach ułożone konwergentne. Areole ok. 30 w 10 µm, zazwyczaj w mikroskopie świetlnym widoczne.

Pole środkowe duże, okrągłe i lekko asymetryczne. Dystalne końce rafy wyraźnie jednostronnie zagięte w kierunku przeciwnym do niezgodności Voigta.

Występowania i ekologia: gatunek eutrafentyczny, występuje w rozproszeniu we wszystkich alkalicznych typach wód, głównie w wodach płynących na nizinach, miejscami z licznymi populacjami.

Podobne taksony: *Navicula viridula* jest przeciętnie dłuższa (40–100 µm), posiada znacznie szersze okrywy (10–15 µm) i mniej główkowate końce. *Navicula germainii* osiąga maksymalną szerokość 8 µm, jest przeciętnie drobniej prążkowana i ma najwyżej słabo zakrzywione prążki. *Navicula amphiceropsis* Lange-Bertalot i Rumrich ma zazwyczaj rzadziej usytuowane prążki (10–12 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula salinarum Grunow w Cleve i Grunow 1880

Plansza 31

Okrywy lancetowate ze stopniowo, mniej lub bardziej długo wyciągniętymi, rzadko lekko główkowatymi końcami.

Długość 18–50 µm, szerokość 6,5–12 µm. Prążki 12,5–17 w 10 µm, silnie promieniste, o łukowatym przebiegu, w rejonie węzła środkowego nieregularnie zmienne. Areole ok. 40 w 10 µm, niewidoczne.

Pole środkowe umiarkowanie długie i okrągłe. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: częsta, miejscami masowo na wybrzeżach morskich, w ujściach rzek i słonych bagnach. Występuje w wodach śródlądowych naturalnie słonych i w silnie zasolonych wodach, ale rzadko w populacjach z dużą liczbą osobników, np. w słonych źródłach (Wojtal 2012). Nieznany pozostaje fakt na ile znaczące są różnice autekologiczne pomiędzy odmianami, ponieważ w przeszłości najczęściej nie były one rozróżniane.

Podobne taksony: przypominająca pod względem kształtu i wielkości odmianę nominalną *N. witkowskii*, która posiada niższą gęstość prążków (10–12 w 10 µm). *Navicula salinarum* Grunow w Cleve i Grunow 1880 var. *salinarum* – szerokość ponad 8 µm, prążki bardziej gęste, 14–16 w 10 µm, niemal zawsze wyraźnie łukowate. *Navicula salinarum* var. *minima* Kolbe 1927 – długość tylko ok. 20 µm, szerokość 6,5–9 µm, prążki 16–17 w 10 µm. *Navicula salinarum* var. *rostrata* (Hustedt) Lange-Bertalot 2001 – prążki przeciętnie rzadsze, 12,5–14 w 10 µm.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula schmassmannii Hustedt 1943

Plansza 33

Okrywy eliptyczne do linearno-eliptycznych z mniej lub bardziej silnie wypukłymi bokami i szeroko wyciągniętymi, często główkowato wyodrębnionymi końcami.

Długość 6–10 µm, szerokość 2,5–3 µm. Prążki ok. 30 w 10 µm, ku końcom do ponad 40 w 10 µm, na całej powierzchni okrywy słabo promieniste, tylko w środku wskutek rzadszego ustawienia łatwiej widoczne.

Pole środkowe lancetowate do okrągłego. Rafa nitkowata ze względnie daleko ustawionymi porami środkowymi. Właściwe cechy ultrastrukturalne widoczne są tylko w mikroskopie elektronowym i przypominają rodzaj *Gomphosphenia* (Werum i Lange-Bertalot 2004, Plansza 34), *Microfissurata* (Lange-Bertalot, Cantonati i Van de Vijver, 2009) i *Diadesmis*.

Występowanie i ekologia: gatunek północno-alpejski, występuje rzadko i przeważnie obserwowany w czystych, oligosaprobowych strumieniach i jeziorach krzemianowych regionów w górach (Tatrach, Karkonoszach), bardzo rzadkie znaleziska pochodzą z podobnych wód na nizinach.

Podobne taksony: rzadka *N. medioconvexa* Hustedt jest znacznie szersza (3,5–4,5 µm) i w przeciętnej populacji posiada dłuższe okrywy (8–16 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula slesvicensis Grunow w Van Heurck 1880

Plansza 28

Okrywy linearne, rzadko linearno-lancetowate do linearno-eliptycznych, z najczęściej krótko i szeroko wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 25–50 µm, szerokość 9–11 µm. Prążki 8–9 w 10 µm, słabo promieniste do promienistych i co najwyżej słabo zakrzywione, ku końcom konwergentne. Areole grube, ok. 25 w 10 µm, zawsze dobrze widoczne.

Pole środkowe umiarkowanie duże i w przybliżeniu poprzecznie-prostokątne. Rafa lateralna, wewnętrzna i zewnętrzna szczelina rafy o równoległym przebiegu niemal do porów środkowych. Pory środkowe proste.

Występowanie i ekologia: optimum występowania w wodach płynących, w jeziorach obserwowana raczej rzadko, rozproszona. We wszystkich wodach alkalicznych o podwyższonej trofii rozprzestrzeniona, ale występowanie wyraźnie rośnie z południa na północ. W wysokich górach dotychczas nie obserwowana, w wodach węglanowych w górach występuje rozproszona. Natomiast bardzo częsta i miejscami liczna w strumieniach i rzekach na nizinach. Bardzo stała, szczególnie w bagnach będących w zasięgu pływów morskich.

Podobne taksony: *Navicula rhynchocephala* różni się lancetowatym kształtem okryw. *Navicula viridula* jest przeciętnie większa (długość 40–100 µm, szerokość 10–15 µm), posiada łukowato zakrzywione prążki i jednostronnie wygięte pory środkowe. Bardzo podobna, dotychczas rzadko znajdowana w zasolonych wodach śródlądowych i estuariach *N. streckerae* Lange-Bertalot i Witkowski różni się spiczasto wykształconymi końcami i wyższą gęstością areol (18–20 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula subalpina Reichardt 1988

Plansza 31

Okrywy wąsko do szeroko lancetowatych z krótko wyciągniętymi, słabo dzióbkowatymi końcami.

Długość 20–52 µm, szerokość 5–7 µm. Prążki 14–17 w 10 µm, promieniste w środku, ku biegunom konwergentne, w rejonie węzła środkowego zazwyczaj łukowate z wstawionymi skróconymi prążkami. Areole 30–33 w 10 µm.

Pole środkowe małe i nieregularnie wykształcone. Rafa nitkowata z wyraźnie widocznymi, blisko od siebie ustawionymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona, mało do umiarkowanie liczna w wodach bogatych w wapń, oligo- do mezotroficznych jezior. Optimum występowania w wysokich górach. Na nizinach i wyżynach reprezentowana z wyraźnie mniejszą stałością. Wskaźnik bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: *Navicula capitatoradiata* posiada szersze okrywy (7–10 µm), mniejszą gęstość prążków (11–14 w 10 µm) i nieco bardziej oddalone pory środkowe. *Navicula krammerae* Lange-Bertalot może występować razem *N. subalpina*, ma jednak na powierzchni całej okrywy promieniste do równoległych (nigdy konwergentne) prążki.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula tenelloides Hustedt 1937

Plansza 29

Okrywy lancetowate do linearno-lancetowatych z mniej lub bardziej tępo zaokrąglonymi, często lekko wyciągniętymi końcami.

Długość 14–21 µm, szerokość 2,5–4 µm. Prążki 15–17 w 10 µm, względnie masywne i silnie promieniste, już daleko poniżej biegunów konwergentne. Areole powyżej 40 w 10 µm.

Pole środkowe małe i nieregularnie wykształcone. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: rozproszona do dość częstej w bardzo zróżnicowanych typach wód, z szeroką amplitudą w odniesieniu do zawartości elektrolitów oraz stanu trofii. Z tego względu słaby wskaźnik warunków ekologicznych. Optimum rozprzestrzenienia znajduje się w wodach płynących na nizinach i w górach, gdzie gatunek ten był obserwowany zarówno w wodach krzemianowych, jak i w wodach węglanowych.

Podobne taksony: *Navicula vilaplanii* ma gęściej rozmieszczone prążki (19–22 w 10 µm) i przeciętnie mniejsze rozmiary (długość 12–17 µm, szerokość 2,5–3,3 µm). Dalsze podobne taksony (np. *N. pseudotenelloides* Krasske) nie zostały jeszcze stwierdzone w Polsce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula tripunctata (O.F. Müller) Bory 1822

Plansza 31

Syn. *Navicula gracilis* Ehrenberg 1838

Okrywy linearno-lancetowate do linearnych, najczęściej w środku linearne i dopiero w pobliżu biegunów stopniowo klinowato zwężone.

Długość 30–70 µm, szerokość 6–10 µm. Prążki 9–12 w 10 µm. Prążki równoległe do lekko promienistych, na końcach słabo konwergentne, 9–12 w 10 µm. Areole często jeszcze widoczne, ok. 32 w 10 µm.

Pole środkowe w przybliżeniu prostokątne, poprzecznie rozszerzone nieco ponad połowę szerokości okrywy, dzięki obustronnie nieco nieregularnie skróconym dwóm do trzech prążkom często lekko asymmetrycznie.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej jeden z najczęściej występujących gatunków okrzemek i we wszystkich typach wód płynących i jeziornych, miejscami dominuje w wodach od średniej do wysokiej trofii. W wodach oligotroficznych, podobnie jaki i w lekko kwaśnych do kwaśnych, nie występuje. Tolerancyjny na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę β-α-mezosaprobową.

Podobne taksony: *Navicula recens* ma bardziej eliptyczny kształt, wyższą gęstość prążków i mniejszą liczbę areol (28–32 w 10 µm), które z reguły są lepiej widoczne. Często współwystępuje z *N. lanceolata*, która posiada lancetowaty kształt okryw i łukowato wygięte prążki w środku okrywy, ograniczające okrągłe pole środkowe. Problematyczne i przy niekorzystnym położeniu w preparacie trudne jest odróż-

nienie obu gatunków w widoku od strony pasa obwodowego. Dzięki ustawieniu ostrości uchwycenie różnych kształtów okryw jest jenak możliwe – linearnego w przypadku *N. tripunctata* i lancetowatego u *N. lanceolata*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula trivialis Lange-Bertalot 1980

Plansza 31

Okrywy szeroko lancetowate ze słabo wyciągniętymi końcami.

Długość 25–65 µm, szerokość 8,5–12,5 µm. Prążki 11–13 w 10 µm, niemal na powierzchni całej okrywy promieniste, tylko na końcach równoległe do lekko konwergentnych. Areole 28–32 w 10 µm, często nieco niewyraźne.

Pole środkowe duże, okrągławe. Rafa nitkowata do słabo lateralnej, pory środkowe hakowatego kształtu.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej częsta w wodach eu- do politroficznych, przy czym nierzadko występuje w szerszym zakresie trofii. Preferuje wody bogate w elektrolity, tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę α-mezosaprobową.

Podobne taksony: *Navicula oligotraphenta* jest zazwyczaj mniejsza, posiada grubsze areole (26–28 w 10 µm) i proste pory środkowe. *Navicula phyllepta* różni się mniejszą szerokością okryw (6,6–8,5 µm) i wyższą gęstością prążków (17–20 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula trophicatrix Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Metzeltin 1996

Plansza 27

Okrywy lancetowate do rombowato-lancetowatych ze stopniowo zwężającymi się, pozbawionymi wyciągnięcia i zawsze spiczastymi końcami.

Długość 25–50 µm, szerokość 7,5–10 µm. Prążki 11–13 w 10 µm, umiarkowanie promieniste, tylko na biegunach w przybliżeniu równoległe. Środkowe prążki słabiej promieniste do równoległych i skrócone w różnym stopniu, ponadto wyraźnie rzadziej ustawione niż pozostałe. Areole ok. 21–24/10 µm, zawsze widoczne.

Pole środkowe najczęściej mniej więcej poprzecznie-prostokątne, dzięki zróżnicowanemu skróceniu środkowych prążków także o zmiennym kształcie. Rafa prosta, nitkowata lub słabo lateralna z jednostronnie krótko zakrzywionymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia w wodach płynących i stojących na nizinach, w jeziorach lokalnie występuje licznie. W górach obserwowana rzadko. Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej występuje nierzadko, lecz pojedynczo. Siedliska są silnie mezotroficzne do eutroficznych, ale oligosaprobowe.

Podobne taksony: *Navicula trophicatrix* jest zazwyczaj dobrze odgraniczona od podobnych taksonów. *Navicula praeterita* posiada silnie dzióbkowate do główkowatych końce. Występująca rzadko w wodach miękkich *N. pseudolanceolata* odróżnia się dzięki temu, że w środku prążki są nieco gęściej usytuowane, a pole środkowe widoczne jest jako słabiej rombowate i słabiej poprzecznie-prostokątne niż u *N. trophicatrix*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula upsaliensis (Grunow) Peragallo 1903

Plansza 28

Syn. *Navicula menisculus* var. *upsaliensis* Grunow w Van Heurck 1880, *Navicula menisculus* var. *upsaliensis* Grunow w Cleve i Grunow 1880

Okrywy szeroko lancetowate, końce klinowate i co najwyżej słabo wyciągnięte.

Długość 18–47 μm, szerokość 9,5–12 μm. Prążki 9–11,5 w 10 μm, promieniste, u osobników średnich i dużych silnie promieniste, na końcach konwergentne. Areole 25–27 w 10 μm.

Pole środkowe umiarkowanie duże i poprzecznie rozszerzone. Jego kształt jest zmienny, ze względu na fakt, że u większych osobników prążki są skrócone, natomiast u mniejszych mają niemal jednakową długość i są słabiej promieniście ustawione. Rafa umiarkowanie lateralna z wyraźnymi, w jednym kierunku słabo ugiętymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie dokładnie nieznane, ponieważ gatunek ten nie był wcześniej odróżniany od *N. antonii* i *N. menisculus*. Optimum w wodach płynących i stojących na nizinach przy średniej do wysokiej zawartości elektrolitów i trofii. Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej częsta, ale nieliczna, w wodach mezo- i eutroficznych, oligo- mezosaprobowych, zasobnych w wapń. Występuje także w słabo zasolonych wodach estuariowych.

Podobne taksony: *Navicula menisculus* jest w przekroju populacyjnym nieco większa i posiada końce ustawione w linii prostej. Także prążki w środku okrywy są u większych osobników co najwyżej lekko łukowato wygięte. *Navicula antonii* ma niemal identyczną charakterystykę okryw jak *N. upsaliensis*, różni się jednakże dzięki znacząco węższym okrywom (6–7,5 μm). *Navicula moenofranconica* Lange-Bertalot posiada węższe okrywy (8–10 μm) i większe pole środkowe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula utermoehlii Hustedt 1943

Plansza 34

Syn. *Navicula subrotundata* Hustedt 1945, *Eolimna utermoehlii* (Hust.) Lange-Bertalot, Kulikovskiy i Witkowski 2010.

Okrywy eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–12 μm, szerokość 4,5–6 μm. Prążki 24–36 w 10 μm, na powierzchni całej okrywy silnie promieniste, poniżej biegunów wzrasta ich gęstość.

Pole środkowe bardzo małe i dzięki nierównomiernemu skróceniu prążków o nieregularnym kształcie. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: jeden z najbardziej stałych i lokalnie bardzo licznych gatunków w wodach zwierających wapń, mezo- i eutroficznych jezior w wysokich górach i na nizinach. W wodach stojących na wyżynach i w niskich górach, jak też ogólnie w wodach płynących, *Navicula untermoehlii* jest wyraźnie rzadsza, ponieważ to gatunek preferujący siedliska związane z podłożem osadowym.

Podobne taksony: *Naviculadicta raederae* jest przeciętnie krótsza (7–9 μm) i ma często wyraźnie poprzecznie rozszerzone pole środkowe. *Naviculadicta schaumburgii* posiada szersze okrywy (5,5–6,6 μm) i ma wyraźnie grubsze prążki (18–22 prążków w 10 μm), podobnie jak *Eolimna rotunda*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula veneta Kützing 1844

Plansza 29

Syn. *Navicula cryptocephala* var. *veneta* (Kützing) Rabenhorst 1864

Okrywy linearno-lancetowate do rombowato-lancetowatych ze słabo i krótko wyciągniętymi, najczęściej słabo klinowatymi końcami.

Długość 13–30 µm, szerokość 4,4–6 µm. Prążki 13,5–15 w 10 µm, słabo promieniste, na końcach konwergentne. Areole słabiej widoczne, ok. 35 w 10 µm.

Pole środkowe względnie małe i niemal symetryczne poprzecznie-prostokątnie wydłużone. Rafa nitkowata z wyraźnie okonturowanymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej częsta w wodach z wysoką zawartością elektrolitów do brakicznych, szczególnie przy bardzo silnej eutrofizacji. Tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę polisaprobową, w ściekach przemysłowych, jest często gatunkiem dominującym. Nie występuje w wodach ubogich w elektrolity i/lub wodach oligotroficznych, w przeciwieństwie do *N. cryptocephala*.

Podobne taksony: *Navicula wendlingii* jest najbardziej podobnym taksonem. *Navicula cryptocephala* posiada silniej promieniste prążki w środkowej części okrywy i średniej wielkości, okrągłe do eliptycznego pole środkowe. *Navicula exilis* jest szersza (6–8 µm) i zasiedla wody oligotroficzne ubogie w elektrolity. *Navicula vandamii* odróżnia się dzięki grubym widocznym w mikroskopie świetlnym areolom.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula vilaplanii (Lange-Bertalot i Sabater) Lange-Bertalot i Sabater w Rumrich i in. 2000

Plansza 29

Syn. *Navicula longicephala* var. *vilaplanii* Lange-Bertalot i Sabater w Sabater i in. 1990

Okrywy wąskie, linearno-lancetowate. Końce zaostrzone, jedynie rzadko lekko wyciągnięte.

Długość 12–17 µm, szerokość 2,5–3,3 µm. Prążki 19–22 w 10 µm, w części środkowej okrywy silnie promieniste i rzadziej rozstawione, ku biegunom słabiej promieniste do silnie konwergentnych. Areole ok. 50 w 10 µm.

Pole środkowe bardzo małe i trudno widoczne. Rafa nitkowata, prosta z blisko usytuowanymi względem siebie porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia w bogatych w elektrolity strumieniach i małych rzekach w górach i na nizinach, szczególnie częsta w regionach lessowych, często jednak tylko w małych populacjach. W większych rzekach, podobnie jak i ogólniej w wodach stojących, bardzo rzadko obserwowana.

Podobne taksony: współwystępująca nierzadko *N. tenelloides* ma rzadziej ustawione prążki (15–17 prążków w 10 µm) i przeciętnie większe okrywy (długość 14–21 µm, szerokość 2,5–4 µm). Rzadka *N. longicephala* Hustedt ma wyraźne długo wyciągnięte główki.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula viridula (Kützing) Ehrenberg 1838

Plansza 32

Okrywy lancetowate do w przybliżeniu linearno-lancetowatych, końce najczęściej mniej więcej silnie wyciągnięte, czasem tylko tępo zaokrąglone.

Długość 40–100 µm, szerokość 10–15 µm. Prążki 8–11 w 10 µm, silnie promieniste i o łukowatym przebiegu, na biegunach konwergentne, niezgodność Voigta wyraźnie wykształcona. Areole ok. 24 w 10 µm, zawsze dobrze widoczne.

Pole środkowe duże, okrągłe do poprzecznie-prostokątnego, zazwyczaj wybitnie asymetryczne. Pory środkowe rafy wyraźnie wygięte w jednym kierunku, przeciwnym do niezgodności Voigta.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie w różnorodnych typach wód dokładnie nieznane, ponieważ wcześniej często nie była odróżniana od *N. rostellata* i od innych podobnych taksonów. Według Lange-Bertalota (2001) rozprzestrzeniona w siedliskach eutroficznych i tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę β-α-mezosaprobową.

Podobne taksony: *Navicula rostellata* posiada przeciętnie krótsze (34–50 µm) i znacznie węższe (8–10 µm) okrywy a także główkowate końce. *Navicula lanceolata* ma znacznie wyższą gęstość areol (32 w 10 µm). Rzadka *N. novaesiberica* Lange-Bertalot posiada węższe okrywy (7–8 µm). Problemy pojawiają się z odróżnieniem od *N. viridulacalcis*, gatunku wód oligotraficznych z dużą zawartością wapnia. Ma ona silniej wyodrębnione końce, bardziej linearny kształt i wykazuje przeciętnie (8–12 µm) mniejszą szerokość. *Navicula slesvicensis* jest przeciętnie mniejsza, ma proste, co najwyżej słabo zakrzywione prążki i proste końce, pozbawione wygięcia pory środkowe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula vulpina Kützing 1844

Plansza 27

Okrywy linearno-lancetowate z tępo zaokrąglonymi, pozbawionymi wyciągnięcia końcami.

Długość (50) 75–140 µm, szerokość (10) 14–20 µm. Prążki 8–11 w 10 µm, w środku promieniste, na końcach konwergentne. Pole środkowe duże, dzięki skróceniu prążków w sposób ciągły okrągławe do rombowatego. Areole grube, ok. 22 w 10 µm.

Ramiona rafy w przybliżeniu nitkowate, w rejonie węzła środkowego proste.

Występowanie i ekologia: gatunek rzadki i zawsze występujący nielicznie w jeziorach bogatych w wapń, oligo- i słabo mezotroficznych. Optimum rozprzestrzenienia znajduje się w wysokich górach. W jeziorach na nizinach jedynie bardzo rzadko obserwowany.

Podobne taksony: ze względu na specyficzną kombinację cech w połączeniu z rozprzestrzenieniem w wodach ubogich w substancje biogenne, niemal niemożliwy do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Navicula wildii Lange-Bertalot 1993

Plansza 30

Syn. *Navicula* species 1 w Krammer i Lange-Bertalot (1986), Plansza 33: 21, 22

Okrywy wąsko lancetowate do lancetowatych, stopniowo zwężające się ku bardzo słabo wyciągniętym końcom.

Długość 23–50 µm, szerokość 5,5–7,5 µm. Prążki 11–12,5 w 10 µm, promieniste, następnie gwałtownie równoległe na końcach konwergentne. Areole 35 w 10 µm, dość słabo widoczne.

Rafa w górnej i dolnej części (ok. 1/3 długości) przebiega wyraźnie na krawędzi wąskiego pola osiowego i dopiero w pobliżu względnie małego, mniej więcej okrągławego pola środkowego przesuwa się w kierunku środka okrywy. Pory środkowe słabo jednostronnie wygięte i wyraźnie zaznaczone.

Występowanie i ekologia: występuje w jeziorach bogatych w wapń, oligo- do słabo mezotroficznych często w małych populacjach. Optimum występowania w wysokich górach, na nizinach rzadka, nieliczne znaleziska pochodzą także z ubogich w substancje biogenne jezior górskich. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: *Navicula densilineolata* posiada grubsze areole (27–30 w 10 µm). *Navicula pseudolanceolata* posiada szersze okrywy (7–9,5 µm) i większe pole środkowe, ponadto areole są grubsze (24 w 10 µm) i występuje w wodach ubogich w elektrolity.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

● **Naviculadicta** Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Moser 1994

Gatunki zasadniczo spełniają cechy morfologiczne reprezentowane przez *Naviculadicta vaucheriae* (Petersen) Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Moser (1994), która jest *typus generis* tego rodzaju. Gatunki te wcześniej ogólnie należały do *Navicula* sensu lato.

Rodzaj ten obejmuje nieliczne taksony formalnie przeniesione z rodzaju *Navicula*, głównie jednak gatunki opisane jako nowe dla nauki, które dają się odróżnić od wszystkich innych taksonów, które (jeszcze) nie zostały przypisane do żadnego spośród istniejących rodzajów w sposób pozbawiony wątpliwości. Z drugiej strony nie ustanowiono jeszcze wystarczająco pewnych kryteriów, aby dla nich móc wykreować nowy, węziej zdefiniowany rodzaj.

Literatura: Lange-Bertalot, H. i Moser, G. (1994); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Naviculadicta absoluta** (Hustedt) Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Moser 1994

Plansza 34

Syn. *Navicula absoluta* Hustedt 1950

Okrywy eliptyczno-lancetowate z mniej więcej krótko i szeroko wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 10–20 µm, szerokość 4–6 µm. Prążki 18–24 w 10 µm, w środku słabo promieniste, na końcach konwergentne, rzadziej równoległe, niekiedy na okrywach tego samego pancerzyka zróżnicowane. Areole 25–30 w 10 µm, zazwyczaj widoczne.

Pole środkowe zmienne, małe do średnio dużego, poprzecznie rozszerzone, wykształcone nieregularnie. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: zasiedla strefę litoralną jezior oligo- do mezotroficznych z najwyższą stałością w strafyfikowanych jeziorach na nizinach. Jednakże w znaczącym stopniu niezależny od zawartości wapnia, zarówno w jeziorach alkalicznych, jak i w cirkumneutralnych. W wodach płynących natomiast rzadko obserwowany.

Podobne taksony: *Sellaphora verecundiae* ma z reguły promieniste prążki na powierzchni całej okrywy i wyższą liczbę skróconych prążków wokół węzła środkowego. Także *Navicula pseudoventralis* posiada całkowicie promieniste prążki, które przeciętnie są rzadsze (18–20 w 10 µm). Rzadka *Naviculadicta laterostrata* (Hustedt) Lange-Bertalot jest wyraźnie większa (długość 20–36 µm, szerokość 7–10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Naviculadicta vitabunda** (Hustedt) Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Moser 1994

Plansza 34

Syn. *Navicula vitabunda* Hustedt 1930

Okrywy eliptyczno-lancetowate z szeroko wyciągniętymi, szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–15 µm, szerokość 4,5–5,5 µm. Prążki 27–30 w 10 µm, areole w mikroskopie świetlnym niemal niewidoczne.

Pole środkowe o zmiennej wielkości i kształcie, poprzecznie rozszerzone dzięki licznym nieregularnie skróconym prążkom. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: gatunek ten, ze słabo poznanym cyklem podziału komórki zarówno w przeszłości, jak i obecnie był często mylony z *Sellaphora verecundiae*. Jest ona względnie rzadka w alkalicznych jeziorach w wysokich górach, na wyżynach i na nizinach. W wodach płynących brak potwierdzonych doniesień.

Podobne taksony: bardziej liczna *S. verecundiae* i kilka innych gatunków o małych rozmiarach komórki.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Neidiopsis Lange-Bertalot i Metzeltin 1999

Gatunki należące do rodzaju *Neidiopsis* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Neidiopsis vekhovii* (H. Lange-Bertalot i S.I. Genkal) Lange-Bertalot, które jest *typus generis* tego rodzaju.

Pancerzyki izowalwarne, izopolarne, symetryczne względem osi apikalnej, obie okrywy posiadają rafę. Rafa usytuowana w środku okrywy. Okrywy linearne lub linearno-lancetowate lub linearno-eliptyczne z wierzchołkami o różnym stopniu wyciągnięcia, tępo zaokrąglonymi. Kształt i struktura gatunków należących do *Neidiopsis* (w mikroskopie świetlnym i elektronowym) wykazuje podobieństwo do *Neidium*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Neidiopsis levanderi (Hustedt) Lange-Bertalot i Metzeltin w Lange-Bertalot i Genkal 1999

Plansza 39

Syn. *Navicula levanderi* Hustedt w A. Schmidt i in. 1934

Okrywy linearne, najczęściej z trójfalistymi krawędziami i mniej lub bardziej tępo wyciągniętymi do słabo główkowatych, szeroko zaokrąglonymi końcami. Długość 28–45 µm, szerokość 4,5–7 µm. Rafa nitkowata, pole osiowe wąskie, linearne, pole środkowe okrągławe do niemal rombowatego, umiarkowanie duże. Prążki słabo promieniste, na końcach równoległe do słabo konwergentnych, 20–24 w 10 µm, wyraźnie punktowane, 15–20 w 10 µm. Prążki są przecięte przez linię biegnącą wokół krawędzi okrywy.

Występowanie i ekologia: gatunek rozprzestrzeniony, w Europie forma północno-alpejska, w Europie środkowej rzadka, w wodach ubogich w elektrolity, najczęściej kwaśnych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

● **Neidium** Pfitzer 1871

Gatunki należące do rodzaju *Neidium* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Neidium affine* (Ehrenberg) Pfitzer 1871, które jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki naviculoidalne, obie okrywy posiadają rafę przebiegającą w środku okrywy, ramiona rafy rozdzielone są węzłem środkowym. Charakterystyczne dla dla tego rodzaju są kanały podłużne, które przebiegają wzdłuż krawędzi okrywy, są one niemal równoległe do krawędzi okrywy i w mikroskopie świetlnym widoczne jako podłużne linie. U licznych gatunków są one zakryte przez cień rzucany przez krawędź okrywy i są trudno widoczne. Kanały podłużne posiada także rodzaj *Diploneis*, te jednakże przebiegają wzdłuż rafosternum. Kolejną charakterystyczną cechą jest budowa rafy. Dystalne końce rafy widoczne są jako rozwidlone, proksymalne końce rafy są najczęściej zakrzywione w przeciwnych kierunkach. Do odróżnienia rodzaju wystarczy w zasadzie struktura rafy na biegunach, jako że cechy ultrastrukturalne w mikroskopie świetlnym pomimo ustawienia ostrości często są trudno widoczne, aczkolwiek istnieją wyjątki. Pancerzyki najczęściej leżą w widoku od strony okrywy.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Neidium affine** (Ehrenberg) Pfitzer 1871

Plansza 39

Kształt okrywy szczepu spełniającego kryteria morfologiczne holotypu zmienny w niewielkim stopniu. W pracy Krammer i Lange-Bertalot (1986) tylko fig 106: 8 reprezentuje *N. affine* w jego oryginalnym sensie, w Lange-Bertalot i Metzeltin (1996) są to figury 41: 3–6. Okrywy linearne do linearno-eliptycznych, końce szeroko klinowato (dzióbkowato) zwężone i tępo zaokrąglone.

Długość 38–70 µm, szerokość 8–16 µm. Prążki 22–26 w 10 µm, równoległe do słabo promienistych, na klinowatych końcach wyraźnie konwergentne. Areole 21–26 w 10 µm, często w nieregularnych odstępach od siebie. Charakterystyczne dla wszystkich gatunków z rodzaju *Neidium* są jedna lub dwie równoległe jasne linie przebiegające w pobliżu krawędzi, które oznaczają przebiegający po wewnętrznej stronie okrywy kanał.

Pole środkowe poprzecznie-eliptyczne do niemal okrągławego, o średniej wielkości. Pole osiowe wąsko linearne. Rafa nitkowata, linearna, końce proksymalne nieco zmienne, ale zawsze zakrzywione w przeciwnych kierunkach.

Występowanie i ekologia: charakterystyczne są rozproszone, często nieliczne wystąpienia w wodach oligotroficznych do słabo dystroficznych z niską zawartością elektrolitów. Informacje o występowaniu w wodach bogatych w wapń, bogatych w elektrolity powinny być poddane krytycznej ocenie, ponieważ istnieje możliwość, że reprezentują one inny niezależny gatunek, który jest trudny do rodzielenia na podstawie jedynie obserwacji morfologicznych.

Podobne taksony: *Neidium paraffine* Lange-Bertalot i in. ma mniejsze rozmiary niż szczep zgodny z holotypem *N. affine* (30–45 µm długi, 8–9 µm szeroki) i występuje w słabo alkalicznych wodach, np. w jeziorach na przedgórzu Alp. To, czy ten gatunek powinien zostać włączony do *N. affine*, zależy od wyników dalszych badań. *Neidium longiceps* było wcześniej uznawane za odmianę, np. w Krammer i Lange-Bertalot (1986). Szczepy z główkowato wyodrębnionymi końcami i z falistymi krawędziami lub tylko z falistymi krawędziami nie należą do *N. affine*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Neidium alpinum** Hustedt 1943

Plansza 39

Kształty okryw pomiędzy różnymi populacjami umiarkowanie zmienne, linearno-eliptyczne do linearnych. Końce klinowato zwężone i mniej więcej tępo, ale często także szerzej zaokrąglone.

Długość 13–37 µm, szerokość 4–6 µm. Prążki 36–42 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym dobrze widoczne tylko przy pomocy specjalnych efektów oświetleniowych. Areole (w skaningowym mikroskopie elektronowym) 40–45 w 10 µm.

Pole środkowe poprzecznie-eliptyczne do poprzecznie-prostokątnego, sięgające aż do kanałów podłużnych, na krawędzi okrywy. Pole osiowe wąskie linearne, w pobliżu środka nieco rozszerzone. Rafa nitkowata, prosta, z końcami proksymalnymi wygiętymi w przeciwnych kierunkach. Linie podłużne na krawędziach okryw trudno widoczne.

Występowanie i ekologia: rozproszony do częstego w oligotroficznych, ubogich w elektrolity, często słabo kwaśnych siedliskach w górach, lokalnie licznie, na nizinach rzadki.

Podobne taksony: *Neidium tenuissimum* Hustedt jest prawdopodobnie konspecyficzne. W przypadku *Navicula quadripunctata* Hustedt z jezior o wodach miękkich wydaje się konspecyficzność raczej wątpliwa w przeciwieństwie do opinii wyrażonej w Krammer i Lange-Bertalot (1986). Pomimo, że jest to *Neidium* a nie *Navicula*. Inne porównywalne taksony mają większe rozmiary i posiadają grubszą strukturę.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Neidium „ampliatum" (Ehrenberg) Krammer sensu Krammer i Lange-Bertalot 1985

Plansza 39

Chodzi tu w rzeczywistości o bazonim *Navicula ampliata* Ehrenberg 1854, lecz tylko w znaczeniu nomenklaturowym. Spośród heterogenicznego spektrum morfologicznego, jak to zilustrowano na licznych fotografiach w Krammer i Lange-Bertalot (1986), jedynie figura 105: 5 odpowiada taksonowi Ehrenberga, pozostałe nie należą do tego gatunku. Figura 105: 3 (odpowiadająca figurom 2: 8 i 9 w Krammer i Lange-Bertalot 1985 i figurom 42: 1–3 w Lange-Bertalot i Metzeltin 1996) reprezentuje prawdopodobnie najczęściej występujący wśród nich typ morfologii z Europy śr. (odpowiedni przykład okazu w tym opracowaniu – Plansza 39, zdjęcie po lewo) Z tego względu będzie ona traktowana w sposób priorytetowy, a nie *Neidium ampliatum* Krammer w jego pierwotnym znaczeniu tego gatunku – holotypu (Plansza 39, zdjęcie po prawo).

Kształt okryw bardzo mało zmienny, eliptyczny do linearno-eliptycznego z pozbawionymi wyciągnięcia, szeroko klinowato zaokrąglonymi końcami.

Długość ok. 60–105 µm, szerokość 17–25 µm. Prążki 16–17 w 10 µm, równoległe do słabo promienistych, w pobliżu końców słabo konwergentne. Areole 15–17 w 10 µm. Wewnętrzne kanały usytuowane są w pobliżu krawędzi okrywy i są oznaczone dzięki dość szerokim prążkom, ograniczonym przez linie podłużne.

Pole środkowe poprzecznie-eliptyczne rozszerzone, sięgające nieco ponad połowę szerokości okrywy. Pole osiowe linearno-eliptyczne, oznacza to zwężenie w stronę pola środkowego i w stronę biegunów. Szczeliny rafy wąsko równoległe. Szerokie końce proksymalne rafy zakrzywione w przeciwnych kierunkach.

Występowanie i ekologia: rozproszony i najczęściej nieliczny, ale dzięki rozmiarom okryw trudny do przeoczenia. W wodach oligo- do mezotroficznych z niską zawartością elektrolitów w górach i na nizinach. Dane z siedlisk bogatych w elektrolity, ewentualnie zawierających wapń powinny zostać poddane krytycznej analizie, ponieważ możliwe jest występowanie innego gatunku.

Podobne taksony: *Neidium ampliatum* w wąskim znaczeniu holotypu wygląda nieco podobnie jak figura 105: 5 w Krammer i Lange-Bertalot (1986). Do niej podobne są liczne inne, raczej rzadko występujące taksony np. figury 41: 1 i 2 w Lange-Bertalot i Metzeltin (1996). Praktycznie wszystkie one oceniane są jako gatunki wskaźnikowe dla oligotrofii, z tego względu pomyłki identyfikacyjne nie mają wpływu na ocenę ekologicznej jakości wody.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Neidium binodeforme Krammer w Krammer i Lange-Bertalot 1985

Plansza 39

Kształty okryw zmienne w niewielkim zakresie, linearne, rzadko linearno-eliptyczne, krawędzie w środku wklęsłe. Końce szerzej dzióbkowato wyciągnięte.

Długość 16–33 µm, szerokość 5–8 µm. Prążki 24–28 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy słabo promieniste. Areole w środku względnie duże, 15–20 w 10 µm, w pobliżu krawędzi jednakże niewyraźne i widoczne tylko w mikroskopie elektronowym, 40–45 w 10 µm (patrz Werum i Lange-Bertalot 2004, Plansza 73: 2, 3).

Pole środkowe poprzecznie-prostokątne do poprzecznie-eliptycznego, sięgające niemal do usytuowanych przy krawędzi linii podłużnych. Pole osiowe wąskie linearne. Rafa nitkowata, prosta z punktowato zaznaczonymi porami środkowymi bez zakrzywionych końców proksymalnych.

Występowanie i ekologia: rozproszony, tylko lokalnie umiarkowanie liczny w wodach oligosaprobowych, oligo- do eutroficznych ze średnią zawartością elektrolitów, niezależnie od ekoregionów.

Podobne taksony: *Neidium binodis* ze znacznie mniejszym polem środkowym (patrz niżej). Rzadkie *N. elongatum* (Hustedt) Lange-Bertalot i Metzeltin posiada tylko bardzo słabo wklęsłe krawędzie okryw i klinowate, niewyodrębnione końce (por. Lange-Bertalot i Metzeltin 1996, Plansza 29: 12–15).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Neidium binodis (Ehrenberg) Hustedt 1945

Plansza 39

Kształty okryw różnych populacji umiarkowanie zmienne, głównie w wyniku zróżnicowania szerokości. Okrywy linearno-eliptyczne, krawędzie w środku wklęsłe. Końce gwałtownie wąsko, dzióbkowato wyciągnięte.

Długość 20–36 µm, szerokość 7–9,5 µm w najszerszym miejscu. Prążki 24–30 w 10 µm, słabo promieniste, od środka ku końcom prawie równomiernie rozstawione. Areole 22–25 w 10 µm. Równolegle do krawędzi okrywy przebiegają dość niewyraźne linie podłużne.

Pola środkowego brak lub bardzo małe. Pole osiowe wąskie do bardzo wąskiego, linearne. Rafa nitkowata, prosta, bez zakrzywionych końców proksymalnych, pory środkowe małe.

Występowanie i ekologia: rozproszone, lokalnie umiarkowanie liczne w wodach oligosaprobowych, mezo- do eutroficznych, bogatych w wapń ze średnią do wysokiej zawartości elektrolitów aż po estuaria rzeczne, na które oddziałują pływy.

Podobne taksony: *Neidium binodeforme* (patrz wyżej) jest odróżnialne dzięki temu, że posiada większe pole środkowe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Neidium bisulcatum (Lagerstedt) Cleve 1894 var. **bisulcatum**

Plansza 39

Kształty okryw zmienne w niewielkim zakresie, linearne, w środku często słabo wypukłe, wklęsłe lub faliste. Końce pozbawione wyciągnięcia, szeroko zaokrąglone.

Długość 28–82 µm, szerokość 7–9 µm (krótsze i szersze dane odnośnie rozmiarów podane w literaturze są problematyczne). Prążki 26–30 w 10 µm, równoległe do lekko promienistych, ku końcom lekko konwergentne. Areole 26–30 w 10 µm. Usytuowane wewnątrz kanały oznaczone są w mikroskopie świetlnym dzięki dwóm do trzech niemal równoległym, nieco falistym liniom podłużnym, usytuowanym w pobliżu krawędzi okrywy.

Pole środkowe poprzecznie-eliptyczne, zajmuje jedną czwartą do połowy szerokości okrywy. Pole środkowe wąskie, w przybliżeniu linearne, pomiędzy polem środkowym a biegunami często nieco roz-

szerzone. Rafa nitkowata do słabo rozszerzonej z długimi, zakrzywionymi w przeciwnych kierunkach końcami proksymalnymi.

Występowanie i ekologia: rozproszone, miejscami liczniej niż pojedynczo, w wodach oligo- do dystroficznych, słabo kwaśnych lub cirkumneutralnych z obniżoną zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: *Neidium bisulcatum* var. *subampliatum* Krammer odróżnia się dzięki 20–21 (zamiast 26–30) prążkom i ok. 20 areoleom w 10 µm. Jest to rzadki takson i powinien zostać podniesiony do rangi samodzielnego gatunku. *Neidium hercynicum* A. Mayer odróżnia się dzięki krótszym, hakowatego kształtu proksymalnym końcom rafy i wypukłym krawędziom okrywy. *Neidium carteri* Krammer odróżnia się dzięki silnie ukośnie usytuowanym prążkom na całej okrywie.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Neidium dubium (Ehrenberg) Cleve 1894

Plansza 39

Kształty okryw umiarkowanie zmienne, stąd istnienie licznych morfotypów, szeroko linearne do linearno-eliptycznych, krawędzie wypukłe poprzez proste do słabo wklęsłych. Końce klinowato zwężone, często krótko dzióbkowato do słabo główkowato wyciągniętych.

Długość 30–60 µm, szerokość 10–16 µm. Prążki 17–20 w 10 µm, słabo promieniste. Areole 19–23 w 10 µm. Usytuowane wewnątrz kanały zaznaczają się w mikroskopie świetlnym, w przypadku tego gatunku, dzięki, szczególnie szerokiej pozbawionej struktury (hyalinowej) strefie marginalnej, która może sięgać aż do jednej trzeciej szerokości połowy okrywy.

Pole środkowe małe, kształt zmienny, często poprzecznie-eliptyczne lub w przybliżeniu rombowate do okrągławego. Pole osiowe wąskie lub umiarkowanie wąskie, linearne. Rafa prosta, nitkowata lub nieco szersza, końców proksymalnych zawsze brak.

Występowanie i ekologia: dość częste, aczkolwiek nieliczne, w wodach oligosaprobowych, ale oligo- do eutroficznych, często zawierających wapń ze średnią do podwyższonej zawartości elektrolitów. Te preferencje siedliskowe odróżniają *N. dubium* od większości gatunków *Neidium*.

Podobne taksony: dane literaturowe o 40–45 areolach w 10 µm są błędne lub dotyczą innych taksonów. *Neidium cuneatiforme* Levkov w Levkov i in. (2007) odróżnia się między innymi dzięki gęściej usytuowanym areolom (22–25 w 10 µm). Jest ono także rzadko obserwowane w Europie środkowej (patrz Lange-Bertalot i Metzeltin 1996, Plansza 29: 17, 18 z ubogiego w wapń jeziora alpejskiego podane jako *N. dubium* var. *cuneatum* Fontell).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Neidium longiceps (Gregory) Ross 1947

Plansza 39

Syn. *Neidium affine* var. *longiceps* (Gregory) Cleve 1894

Kształty okryw zmienne w niewielkim zakresie ze słabo ale wyraźnie wklęsłymi krawędziami. Końce szeroko i mniej więcej główkowato wyciągnięte.

Długość 20–38 µm, Szerokość 5,5–7 µm w najszerszym miejscu. Prążki 28–33 w 10 µm, w przybliżeniu równoległe, często ukośnie ustawione, na końcach słabo konwergentne. Areole rzadsze, ok. 26 w 10 µm. Usytuowane we wnętrzu okrywy kanały są widoczne w mikroskopie świetlnym dzięki podłużnym liniom, które przebiegają w pobliżu krawędzi okrywy, często są one położone w obrębie strefy cienia na krawędzi okrywy.

Pole środkowe o dość zmiennym kształcie, często poprzecznie-eliptyczne, sięgające nieco poza połowę szerokości okrywy. Pole osiowe wąskie, linearne. Rafa nitkowata, w przybliżeniu prosta, z krótkimi do bardzo krótkich, zagiętymi w przeciwnych kierunkach końcami proksymalnymi.

Występowanie i ekologia: rozproszony, lokalnie umiarkowanie liczny w wodach oligo- do dystroficznych, ubogich w elektrolity, słabo kwaśnych. Gatunek łatwy do identyfikacji i charakterystyczny dla źródeł i strumieni na skałach krzemianowych w górach.

Podobne taksony: porównaj wyczerpującą dyskusję w Werum i Lange-Bertalot (2004). *Neidium septentrionale* Cleve-Euler odróżnia się między innymi dzięki temu, że pole środkowe sięga aż do linii podłużnych i jeszcze gęściej ustawionym prążkom (30–35 w 10 μm). Gatunek występuje w porównywalnych siedliskach.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia Hassall 1845

Gatunki należące do rodzaju *Nitzschia* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *N. sigmoidea* (Nitzsch) W. Smith 1853, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki posiadają rafę usytuowaną w kanale z krótkimi fibulami jako elementami wspierającymi. Kanał rafowy przebiega najczęściej wzdłuż krawędzi okrywy. Różnice w przebiegu rafy określanym jako „w pobliżu krawędzi" a „bocznie przesunięta" są często bardzo trudne do wychwycenia w mikroskopie świetlnym. Ważnymi cechami różnicującymi jest charakterystyka systemu rafosternum tego bogatego w gatunki i ze względu na istnienie sekcji, heterogenicznego rodzaju. Co najmniej u połowy osobników określonej populacji, przynajmniej w podrodzaju *Nitzschia* (są to gatunki posiadające konopeum, które zakrywa rafosternum), kil (grzebień) umieszczony jest diagonalnie po przeciwnych stronach pancerzyka (oznacza to, że kil jest usytuowany na obu okrywach przekątnie naprzeciw siebie (ustawienie ostrości!)). U przedstawicieli pozostałych sekcji rafa jest z reguły usytuowana przekątnie po przeciwnej stronie pancerzyka. Pancerzyki często leżą w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia abbreviata Hustedt w A. Schmidt i in. 1924

Plansza 73

Okrywy eliptyczne do linearno-lancetowatych z szeroko zaokrąglonymi biegunami, bez klinowatego zwężenia.

Długość 3–22 µm, szerokość 2,5–3,5 µm. Fibule 8–13 w 10 µm, wybitnie szerokie, obie środkowe bardziej od siebie oddalone niż pozostałe. Prążki 23–30 w 10 µm, z reguły łatwo widoczne.

Występowanie i ekologia: *Nitzschia abbreviata* jest jednym z gatunków, którym dotychczas poświęcano mało uwagi, a który w Krammer i Lange-Bertalot (1988) został zaliczony do *N. frustulum* var. *inconspicua*. Jednakże od tego mniej lub bardziej halofilnego gatunku jest ona łatwa do odróżnienia ze względu na szeroko zaokrąglone końce. Również pod względem ekologii stwierdza się istotne różnice. W odróżnieniu od *N. frustulum* var. *inconspicua*, *N. abbreviata* obserwuje się już przy średnich zawartościach elektrolitów jako gatunek masowo występujący i z tego względu nie można jej zaklasyfikować jako wskaźnika zasolenia. Zaliczanie tego gatunku jako organizmu halofilnego prowadziło w przeszłości nierzadko do bardzo zawyżonych szacowań zasolenia.

Podobne taksony: *Nitzschia frustulum* var. *inconspicua* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia acidoclinata Lange-Bertalot 1976

Plansza 74

Okrywy linearno-lancetowate do (najczęściej) wąsko linearnych z klinowato zwężonymi, często krótko dzióbkowatymi, spiczasto do – w zależności od ułożenia w preparacie – słabo główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–45 µm, szerokość 2,5–3 µm. Fibule 10–16 w 10 µm, obie środkowe flibule bardziej od siebie oddalone niż pozostałe. Prążki 27–34 w 10 µm, najczęściej widoczne w mikroskopie świetlnym, także bez specjalnych efektów oświetleniowych.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia w wodach krzemianowych, oligosaprobowych, ubogich w elektrolity, odpowiednich dla *N. hantzschiana*. Powtarzalne są także znaleziska z wapiennych niskich torfowisk i źródeł w wapieniach jurajskich. Z tego względu amplituda ekologiczna jest szersza i zależy ewentualnie od właściwości systemów buforujących.

Podobne taksony: wielkość, kształt i gęstość prążków odpowiadają *N. perminuta*, od której gatunek ten odróżnia się dzięki dalej od siebie ustawionym środkowym fibulom. Trudne jest odróżnianie

od *N. hantzschiana*, która jednakże ma szersze okrywy (3–5 µm) i wykazuje mniejszą gęstość prążków (20–26 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia adamata Hustedt 1957

Plansza 75

Okrywy linearno-lancetowate do linearnych z obustronnie słabo wklęsłymi krawędziami. Końce – w zależności od ułożenia – wyraźnie główkowato wyodrębnione.

Długość 25–45 µm, szerokość 3,5–6 µm. Fibule 7–13 w 10 µm, pomimo ogólnie nieregularnego ustawienia, środkowe fibule są wyraźniej od siebie oddalone niż pozostałe. Prążki 29 do ok. 36 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym często trudno widoczne.

Występowanie i ekologia: gatunek szeroko rozprzestrzeniony w wodach słodkich identyfikowany w przeszłości jako *N. tubicola*, jednakże w przeciwieństwie do niej, nie występuje w wodach słonych i miejscami występuje licznie już przy średnich zawartościach elektrolitów.

Podobne taksony: *Nitzschia tubicola* jest możliwa do pozbawionego wątpliwości odróżnienia, kiedy występują także dłuższe stadia, nie występuje jednakże w wodach słodkich ze średnią zawartością elektrolitów. *Nitzschia adamata* odróżnia się od *N. capitellata* dzięki nieregularnie ustawionym szerszym fibulom.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia alpina Hustedt 1943 emend. Lange-Bertalot 1980

Plansza 74

Mniejsze okrywy eliptyczno-lancetowate, większe okrywy z mniej lub bardziej klinowato zwężonymi, spiczasto do, w przybliżeniu, tępo lub słabo główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–35 µm, szerokość 3–4 µm. Fibule 10–14 w 10 µm, równomiernie rozłożone wzdłuż całej okrywy (obie środkowe w jednakowej odległości jak i pozostałe). Prążki 23–27 w 10 µm, względnie grube, widoczne jako wyraźnie punktowane (27–30 areole w 10 µm), także bez szczególnych efektów oświetleniowych w mikroskopie świetlnym.

Występowanie i ekologia: występowanie określa się jako północno-alpejskie, umiarkowanie częsta i zazwyczaj pojedyncza w oligotroficznych, krzemianowych strumieniach i wodach stojących w górach (nierzadka w krzemianowej części Tatr), w Europie pn. częstsza. Wskaźnik bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: rozmiary, kształt i gęstość prążków odpowiadają *N. hantzschiana*, od której różni się ten gatunek jedynie dzięki większemu odstępowi pomiędzy dwoma środkowymi fibulami. *Nitzschia perminuta* i *N. acidoclinata* posiadają węższe okrywy (2,5–3 µm) i mają gęściej ustawione prążki.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia amphibia Grunow 1862

Plansza 76

Okrywy porównywalnie silnie wysycone krzemionką. Kształty okryw bardzo zmienne, eliptyczne, lancetowate, linearno-lancetowate do linearnych. Końce podobnie zmienne, najczęściej spiczasto zaokrąglone.

Długość 6–50 µm, szerokość 4–6 µm. Fibule 7–9 w 10 µm, obie środkowe oddalone są od siebie bardziej niż pozostałe, przy ustawieniu ostrości przypominające korzenie zęba, wydłużone i łączące się z jednym lub dwoma żebrami. Prążki 13–18 w 10 µm, zawsze grubo punktowane.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniony i miejscami bardzo licznie występujący gatunek. Optimum w wodach alkalicznych w górach i na nizinach przy średnich do wysokich zawartościach elektrolitów i stopniach trofii, tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę α-mezosaprobową.

Podobne taksony: *Nitzschia amphibia* należy do tych gatunków, które są niemal niemożliwe do pomylenia. Występują podobieństwa do *N. valdecostata* Lange-Bertalot i Simonsen, gatunku, który występuje rzadko w wodach bardzo bogatych w elektrolity, który dzięki węższym okrywom (3–4,5 µm), brakowi „luki" pomiędzy oboma środkowymi fibulami i odmiennej strukturze fibul daje się łatwo odróżnić. *Nitzschia fossilis* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia angustata (W. Smith) Grunow w Cleve i Grunow 1880

Plansza 71

Okrywy linearne z tępo klinowato zwężonymi, często lekko wyciągniętymi, główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 25–100 µm, szerokość 4–8 µm. Fibule niewidoczne, ponieważ każdy prążek w sposób ciągły zlewa się z jedną fibulą. Prążki 14,5–18 w 10 µm, ukazują się jako grube linie. Areole w mikroskopie świetlnym z reguły dobrze widoczne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie w różnych typach wód dokładniej nieznane jako, że gatunek nie był wcześniej odróżniany od *N. brunoi*. Optimum występowania w jeziorach górskich i wyżynnych, ale ogólnie z szerszą amplitudą ekologiczną, rozprzestrzeniona także w innych typach wód, zazwyczaj w małych populacjach.

Podobne taksony: *Nitzschia brunoi* była w przeszłości identyfikowana jako *N. angustata*, odróżnia się od niej jednak dzięki większej szerokości (9–13 µm), potencjalnie większej długości (do 180 µm) i mniejszej gęstości prążków (12–13 w 10 µm). Ponadto końce są szerzej klinowato zwężone i szerzej zaokrąglone. *Nitzschia angustatula* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia angustatula Lange-Bertalot 1987

Plansze 71

Okrywy lancetowate do linearno-lancetowatych z często słabo dzióbkowato wyciągniętymi, spiczasto zaokrąglonymi końcami.

Długość 13–24 µm, szerokość stale ok. 4 µm. Fibule 16–20 w 10 µm, równomiernie rozłożone wzdłuż całej okrywy, z liczbą która jest identyczna jak liczba prążków, dlatego w mikroskopie świetlnym trudne do wyróżnienia. Grube prążki pomimo ich niewielkiej liczby, wyglądają na pozbawione punktów.

Występowanie i ekologia: występuje najczęściej w małych populacjach, głównie w rzekach i przepływach, ale także w jeziorach mezo- i eutroficznych.

Podobne taksony: *Nitzschia angustata* posiada wyraźnie większe okrywy (długość 25–100 µm, szerokość 4–8 µm). *Nitzschia siliqua* Archibald odróżnia się dzięki w przybliżeniu linearno-prostokątnym okrywom i wyraźnie wyodrębnionym, główkowatym końcom.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia archibaldii Lange-Bertalot 1980

Plansza 73

Okrywy wąsko lancetowate, zwężające się stopniowo ku spiczasto zaokrąglonym, często słabo główkowato wyciągniętymi końcom.

Długość 15–40 µm, szerokość 2–3 µm. Fibule 14–19 w 10 µm, obie środkowe fibule w tej samej odległości jak pozostałe. Prążki 46–55 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie wskutek licznych pomyłek niejasne. W Europie środkowej szeroko rozpowszechniona, ale rzadko występuje masowo, jak i morfologicznie podobna *N. paleacea*. Optimum ekologiczne w wodach oligo- do β-mezosaprobowych ze średnią zawartością elektrolitów, często na agregatach sinicowych. Częsta i licznie obserwowana, szczególnie w zawierających wapń górskich wodach stojących.

Podobne taksony: możliwości pomyłki istnieją, szczególnie z *N. paleacea*, która ma podobny kształt okryw i porównywalne rozmiary. Cechą różnicującą jest obecność węzła środkowego (luka), który u *N. archibaldii* nie występuje. *Nitzschia palea* var. *debilis* ma przeciętnie szersze okrywy i mniejszą gęstość prążków (w mikroskopie świetlnym jednakże nierozpoznawalną). *Nitzschia pumila* Hustedt posiadająca silnie wyciągnięte końce, różni się tylko kształtem okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia brevissima Grunow w Van Heurck 1881

Plansza 76

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego szeroko linearne ze słabo wygiętymi w przeciwnych kierunkach (sigmoidalnie) końcami. W widoku od strony okrywy ogólnie wyglądają krępo, z podstawowym kształtem szeroko linearnym, jednakże z wklęsłym środkiem, zaś dalej w kierunku biegunów wypukłymi krawędziami. Końce krótko klinowate, sigmoidalnie zakrzywione i dzióbkowato do bardzo słabo główkowato wyciągniętych.

Długość 18–54 µm, szerokość 3,5–6,5 µm, w środku nieco mniej. Rafa przesunięta w środku, niemal niezauważalnie, ku centrum okrywy. Fibule 5–10 w 10 µm, obie środkowe bardziej od siebie oddalone niż pozostałe. Prążki 30–38 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: dość częsta w wysłodzonych wodach estuariów i we wschodniej części Morza Bałtyckiego, rzadsza w warunkach podwyższonego ciśnienia osmotycznego, także w wodach słodkich.

Podobne taksony: trudności pojawiają się przy odróżnianiu osobników o małych okrywach rzadkiej *N. terrestris* (Petersen) Lund, która podobnie występuje w siedliskach aerofitycznych. Posiada ona w środku słabiej wklęsłe krawędzie, jednak w przypadku pojedynczych osobników często jest trudna do odróżnienia od *N. brevissima* z wystarczającą pewnością.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia calida Grunow w Cleve i Grunow 1880

Plansza 70

Okrywy linearne ze słabo wklęsłymi krawędziami w środku i klinowato zwężonymi, wybitnie krótko dzióbkowato wyciągniętymi końcami.

Długość 27–70 µm, szerokość 6–11 µm. Fibule 7–10 w 10 µm, obie środkowe fibule położone w takiej samej odległości jak pozostałe, często widoczne dopiero przy odpowiednim ustawieniu ostrości. Prążki 32–36 w 10 µm, widoczne tylko przy zastosowaniu ukośnego oświetlenia, przekształcone przez żebra wspierające o horyzontalnym przebiegu, przecinające okrywę, które jednak mogą być przerwane w środku (9–17 w 10 µm) i łatwo mogą być pomylone jako silnie okonturowane prążki.

Występowanie i ekologia: dość częsta w wodach z podwyższoną zawartością elektrolitów, często razem z innymi halofilnymi lub mezohalobowymi formami na mułkowatych osadach dennych zeutrofizowanych stawów i starorzeczy lub estuariów, ale rzadko tworząca liczne populacje.

Podobne taksony: *Nitzschia levidensis* i *N. calida* var. *salinarum* posiadają szersze okrywy pozbawione dzióbkowato wyciągniętych końców.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia capitellata Hustedt w A. Schmidt i in. 1922

Plansza 75

Okrywy linearne do linearno-lancetowatych z lekko wklęsłymi w środku krawędziami. Końce klinowato zwężone i często główkowato zaokrąglone.

Długość 20–70 µm, szerokość 3,5–6,5 µm. Fibule 10–18 w 10 µm, obie fibule środkowe dalej od siebie ustawione niż pozostałe. Prążki 35–40 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym z kondensorem do pola jasnego niemal niewidoczne.

Występowanie i ekologia: bardzo częsta, lokalnie także liczna, od wód wybrzeży morskich po wody śródlądowe ze średnią zawartością elektrolitów, tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę polisaprobową.

Podobne taksony: *Nitzschia frequens* posiada szerzej ustawione, zawsze widoczne w mikroskopie świetlnym prążki (23–26 w 10 µm). Od *N. adamata* i *N. tubicola* odróżnia się ze względu na nieregularnie rozmieszczone fibule; *N. paleaeformis* odróżnia się dzięki wąsko linearnym okrywom i wybitnie oddalonym od siebie środkowym fibulom.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia clausii Hantzsch 1860

Plansza 76

Pancerzyki w widoku od strony okrywy umiarkowanie silnie zagięte (sigmoidalne) w przeciwnych kierunkach. Widok od strony okrywy linearny, w środku słabo wklęsły, dość daleko od biegunów stopniowo lub częściej gwałtownie zwężający się. Końce sigmoidalnie wygięte aż do niemal złamanych, krótko dzióbkowate do słabo główkowatych.

Długość 20–55 µm, szerokość 3–5 µm. Rafa przesunięta w środku słabo ku centrum okrywy, fibule 10–13 w 10 µm, obie środkowe fibule wyraźnie dalej położone od siebie niż pozostałe. Prążki 38–42 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: częsta w wodach brakicznych na wybrzeżach morskich i w estuariach a także przy silnie podwyższonej zawartości elektrolitów w wodach śródlądowych. W większych rzekach zanieczyszczonych ściekami przemysłowych często lokalnie występuje masowo. Toleruje zanieczyszczenia organiczne po strefę α-mezosaprobową.

Podobne taksony: duże osobniki przypominają w zarysie krótkie formy *N. nana*, która jednakże posiada niewyodrębnione, tępo zaokrąglone końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia communis Rabenhorst 1860

Plansza 73

Okrywy eliptyczne, linearno-eliptyczne do linearnych z najczęściej szeroko zaokrąglonymi, rzadko słabo wyciągniętymi i bardzo tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 6–40 (do 60?) µm, szerokość 4–6 µm. Fibule 8–14, najczęściej 11 w 10 µm, krótkie, obie fibule środkowe tak samo oddalone od siebie jak pozostałe. Prążki 28–38, najczęściej ok. 30 w 10 µm, z reguły w mikroskopie świetlnym widoczne bez stosowania specjalnych efektów oświetleniowych.

Występowanie i ekologia: optimum w wodach bogatych w elektrolity do brakicznych, także w siedliskach o zmiennej wilgotności. Odporny na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę słabo polisaprobową.

Podobne taksony: znana z wód morskich i brakicznych *N. ovalis* Arnott posiada owalne okrywy i gęściej ustawione prążki (ok. 42 w 10 µm), które dają się obserwować w mikroskopie świetlnym tylko z zastosowaniem specjalnych efektów oświetleniowych. Także *N. pusilla* różni się dzięki gęsto ustawionym prążkom (40–55 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia constricta (Kützing) Ralfs w Pritchard 1861

Plansza 71

Syn. *Nitzschia apiculata* (Gregory) Grunow 1878

Okrywy linearne ze słabo wklęsłymi krawędziami w środku. Końce klinowato zwężone i słabo dzióbkowato wyciągnięte.

Długość 20–58 µm, szerokość 4,5–8,5 µm. Fibule niewidoczne, ponieważ pokrywają się z prążkami (15–20 w 10 µm). Prążki są w środku przerwane lub rozmyte przez mniej lub bardziej szeroki podłużny fałd.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniony od wód brakicznych na wybrzeżach morskich po wody słodkie ze średnią zawartością elektrolitów, ale preferuje bogate w elektrolity wody śródlądowe. Gatunek charakterystyczny dla zasolonych wód płynących i tolerancyjny względem zanieczyszczeń organicznych aż po strefę α-mezosaprobii.

Podobne taksony: rozprzestrzeniona na wybrzeżach morskich, sięgająca silnie wysłodzonych wód brakicznych *N. acuminata* (W. Smith) Grunow posiada znacznie szersze okrywy (13–18 µm). U *N. hungarica* fibule są wyraźnie widoczne w mikroskopie świetlnym.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia debilis (Arnott) Grunow w Cleve i Grunow 1880

Plansza 70

Okrywy eliptyczne do szeroko linearno-eliptycznych ze słabo klinowato zwężonymi, tępo do niemal szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 13–26 µm, szerokość 7–10 µm. Kil rafowy usytuowany w środku okrywy, Fibule 8–10 w 10 µm, wybitnie szerokie. Obie środkowe fibule bardziej od siebie oddalone niż pozostałe. Prążki w mikroskopie świetlnym niewidoczne. Typowe dla grupy *Tryblionella* w obrębie rodzaju *Nitzschia*, wcześniej błędnie interpretowane jako prążki, żebra wspierające mogą występować jednostronnie.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia w wodach alkalicznych, często mniejszych ciekach w górach. Osiąga wysoką stałość w wodach bagiennych, jednakże rzadko tworząc liczne populacje. Według Krammer i Lange-Bertalot (1988) optimum znajduje się w siedliskach o zmiennej wilgotności.

Podobne taksony: wskutek niewielkich rozmiarów w połączeniu z brakującymi lub tylko w niewielkim stopniu widocznymi prążkami jest *N. debilis* gatunkiem łatwo identyfikowanym w obrębie Tryblionellae.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia denticula Grunow w Cleve i Grunow 1880

Plansza 76

Syn. *Denticula kuetzingii* Grunow 1862

Komórki często leżą od strony prostokątnego pasa. Widok od strony okrywy lancetowaty, eliptyczno-lancetowaty do linearnego z wypukłymi do równoległych boków i spiczasto do tępo klinowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 10–60 µm, szerokość 3–8 µm. Fibule (5–8 w 10 µm) widoczne w mikroskopie świetlnym przechodzą w formie poprzecznych żeber na okrywę, sięgając jej przeciwnej krawędzi (ustawienie ostrości!). Im dalej od rafy, tym żebra szersze.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona w wodach jezior zawierających wapń, oligo- i mezotroficznych wszystkich ekoregionów, lokalnie tworząc duże populacje, np. w różnych jeziorach powstałych po eksploatacji węgla brunatnego przy porównywalnie wysokiej zawartości elektrolitów.

Podobne taksony: kształt, rozmiary i masywność struktury okryw przypomina *N. amphibia*, która jednak ze względu na wielkość i kształt fibul daje się łatwo odróżnić.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow 1862

Plansza 73

Nitzschia dissipata (Kützing) Grunow 1862 **ssp. dissipata**

Okrywy lancetowate, wyciągnięcia brak lub krótko dzióbkowato wyciągnięte, ale nigdy główkowato wyodrębnione końce.

Długość 12,5–85 µm, szerokość 3,5–5 µm. Kil rafowy, w zależności od długości okrywy, umiarkowanie do silnie przesuniętego w kierunku środka okrywy. Fibule 5–11 w 10 µm, nierównomiernie rozmieszczone, ku końcom ogólnie gęściej usytuowane. Obie środkowe fibule w takiej samej odległości od siebie jak pozostałe. Prążki 39–50/10 µm, w mikroskopie świetlnym widoczne tylko przy oświetleniu ukośnym.

Występowanie i ekologia: w wodach płynących i stojących oraz w jeziorach ze średnią do podwyższonej trofii. Jeden z najczęściej występujących gatunków okrzemek w ogóle, szczególnie w większych rzekach miejscami tworzy masowe pojawy. W siedliskach ubogich w substancje biogenne i w elektrolity niemal nie występuje.

Podobne taksony: *Nitzschia recta* jest większa, szczególnie szersza (5–7 µm) i posiada kil usytuowany na krawędzi okrywy. *Nitzschia bavarica* Hustedt i *N. rectiformis* Hustedt są, dość rzadkie, obserwowane w wodach ubogich w elektrolity (por. Lange-Bertalot i Metzeltin 1996).

Nitzschia dissipata var. media (Hantzsch) Grunow 1881

Cechami różnicującymi w odniesieniu do ssp. *dissipata* są linearny kształt okryw, przeciętnie mniejsza szerokość (4–5 µm) i przebiegający w pobliżu krawędzi okrywy kil. Także *N. recta* jest szersza (5–7 µm). Natomiast *N. oligotraphenta* posiada węższe okrywy (3–4 µm) i silniej, główkowato wyodrębnione końce. Pomimo to, odróżnienie mniej lub bardziej podobnych szczepów jest trudne i powinno być przedmiotem intensywnych badań.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie i wymagania ekologiczne ze względu na pomyłki z podobnymi gatunkami słabo poznane. W odróżnieniu do ssp. *dissipata* odmiana *media* jest także rozprzestrzeniona w siedliskach oligo- i mezotroficznych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia dubia W. Smith 1853

Plansza 71

Pancerzyki w widoku od strony pasa linearne, w środku słabo wklęsłe, ku końcom zaokrąglone, zwężone i płasko ścięte, ze zróżnicowaną liczbą (licznych) wstawek. Okrywy szeroko linearne z jednostronnie w środku słabo wklęsłymi krawędziami. Końce wybitnie krótko dzióbkowato wyciągnięte.

Długość 80 (i mniej?) do 160 µm, szerokość 12–16 µm. Fibule 9–10 w 10 µm, widoczne jako cienkie kreseczki, obie środkowe fibule często nieco ukośnie ustawione, ale nie zawsze wyraźnie dalej jedna od drugiej usytuowane niż pozostałe. Prążki 21–24 w 10 µm, dobrze widoczne.

Występowanie i ekologia: często na wybrzeżach morskich i w estuariach. W głębi lądu w znacznym stopniu ograniczona do naturalnie słonych i mniej lub bardziej zasolonych wód.

Podobne taksony: *Nitzschia bilobata* W. Smith dotychczas znana jest tylko z wybrzeży morskich i odróżnia się dzięki klamerkowatym, w środku silnie wciętym okrywom. Dodatkowo, występowanie *N. commutata* Grunow i *N. commutatoides* Lange-Bertalot stwierdzono także w wodach śródlądowych

z bardzo wysoką zawartością elektrolitów. *Nitzschia commutata* posiada węższe okrywy; *N. commutatoides* wybitnie silnie oddalone od siebie środkowe fibule (por. Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia filiformis (W. Smith) Van Heurck 1896 **var. filiformis**

Plansza 76

Pancerzyki żyją w galaretowatych tubach (wężykach). Widok od strony pasa linearno-lancetowaty, jedynie słabo w przeciwne strony (sigmoidalnie) zagięty. Okrywy linearno-lancetowate, od środka ku tępo zaokrąglonym końcom stopniowo zwężające się, tylko w rejonie biegunów zaznacza się sigmoidalne wygięcie.

Długość 40–100 µm, szerokość 4–6 µm. Rafa w środku słabo przesunięta ku centrum okrywy. Fibule 7–11 w 10 µm, wybitnie szerokie, obie środkowe fibule wyraźnie od siebie bardziej oddalone niż pozostałe. Prążki 27–36, najczęściej jednak 30–32 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona i częsta od strefy wód brakicznych aż po wody śródlądowe ze średnią do wysokiej zawartością elektrolitów, często tworzy masowe wystąpienia. W wodach śródlądowych optimum rozprzestrzenienia znajduje się w rzekach i przepływach, ale także w zanieczyszczonych solą małych rzekach, gdzie miejscami osiąga wysokie liczebności. Często skoncentrowana w strefie zanieczyszczeń przemysłowych, aż po strefę α-mezosaprobii, jednakże nigdy w strefie polisaprobii.

Podobne taksony: z innymi taksonami niemal niemożliwa do pomylenia. Trudne jest jej odróżnienie jedynie od rzadziej występującej *N. filiformis* var. *conferta* (Richter) Lange-Bertalot, która ma krótsze okrywy (20–45 µm) i spiczasto wykształcone końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia fonticola Grunow w Cleve i Möller 1879

Plansza 73

Syn. *Nitzschia romana* (Grunow) Grunow w Van Heurck 1881

Kształt okryw zmienny, w zależności od długości szersze do węższych ze stopniowo zwężonymi lub krócej wyciągniętymi, słabo główkowatymi końcami.

Długość 7–46 µm, szerokość 2,5–5,5 µm. Fibule 9–14 w 10 µm, obie środkowe fibule dalej od siebie ustawione niż pozostałe. Prążki 24–33 w 10 µm, zazwyczaj wyraźnie widoczne także bez ukośnego oświetlenia.

Występowanie i ekologia: bardzo częsta w wodach słodkich o umiarkowanie niskiej do podwyższonej zawartości elektrolitów, przy zanieczyszczeniach organicznych od strefy oligo- do β-mezosaprobowej. Stąd gatunek odpowiedni do różnicowania silniejszych zanieczyszczeń organicznych, często występuje masowo. Unika siedlisk z kwasami humusowymi podobnie jak i ubogich w elektrolity i w substancje biogenne oraz wód brakicznych.

Podobne taksony: *Nitzschia fossilis* posiada porównywalny zarys okryw, ma jednak wyraźniej rzadsze prążki (18–21 w 10 µm) i posiada dalej oddalone od siebie fibule.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia fossilis (Grunow) Grunow w Van Heurck 1881

Plansza 73

Okrywy lancetowate do linearnych, najczęściej stopniowo zwężone ku słabo główkowatym końcom.

Długość 30–85 µm, szerokość 3,5–5 µm. Fibule 7–9 w 10 µm, obie środkowe fibule regularnie dalej od siebie oddalone niż pozostałe. Prążki 18–21 w 10 µm, delikatnie punktowane i często zaburzone przez podłużny fałd przebiegający na powierzchni okrywy.

Występowanie i ekologia: umiarkowanie częsty, najczęściej razem z licznymi formami wokół *N. fonticola* przeważnie w wodach stojących ubogich w substancje biogenne lub w wolno płynących przy średniej do umiarkowanie podwyższonej zawartości elektrolitów, tolerancyjny na zanieczyszczenia organiczne po strefę β-mezosaprobową.

Podobne taksony: *Nitzschia amphibia* odróżnia się dzięki strukturze fibul, które łączą się z żebrami transapikalnymi, przypominającymi korzenie zębów. Trudne jest odgraniczenie dużych osobników *N. bulnheimiana*, które posiadają spiczasto zaokrąglone (zamiast słabo główkowato wyodrębnionych) końce. *Nitzschia fonticola* (patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia frustulum (Kützing) Grunow w Cleve i Grunow 1880

Nitzschia frustulum (Kützing) Grunow w Cleve i Grunow 1880 **var. frustulum**

Plansza 73

Okrywy lancetowate, linearno-lancetowate do linearnych z mniej lub bardziej spiczasto zaokrąglonymi końcami.

Długość 5–60 µm, szerokość 2–4,5 µm. Fibule 10–16 w 10 µm, obie fibule środkowe dalej od siebie usytuowane niż pozostałe. Prążki 19–30 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej częsta w naturalnie zasolonych wodach śródlądowych i na wybrzeżach morskich, lokalnie dominuje.

Nitzschia frustulum var. inconspicua (Grunow) Grunow 1882

Plansza 73

Syn. *Nitzschia inconspicua Grunow 1862*

Okrywy linearno-lancetowate z klinowato zwężonymi, często słabo wyciągniętymi, spiczasto zaokrąglonymi końcami.

Długość 3–22 µm, szerokość 2,5–3,5 µm. Fibule 8–13 w 10 µm, obie środkowe fibule bardziej oddalone od siebie niż pozostałe. Prążki 23–32 w 10 µm, z reguły łatwo widoczne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie i wymagania ekologiczne nie zostały dokładnie określone, ponieważ ten halofilny gatunek, w ramach monitoringu wód nie był dotychczas odróżniany od podobnej pod względem morfologii *N. abbreviata*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia gracilis Hantzsch 1860

Plansza 72

Okrywy wąsko linearno-lancetowate, ku najczęściej słabo główkowato zaokrąglonym końcom stopniowo zwężającym się lub raczej gwałtownie długo dzióbkowato wyciągniętym.

Długość 30 (i mniej?) do 110 µm, szerokość 2,5–4 µm. Fibule 12–18 w 10 µm, obie środkowe fibule w takiej samej odległości od siebie, jak i pozostałe. Prążki w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie i optimum ekologiczne trudne do określenia z wystarczającą pewnością wskutek problemów identyfikacyjnych. Według Krammer i Lange-Bertalot (1988) w dużych, silnie zeutrofizowanych rzekach występuje w ograniczonym zakresie.

Podobne taksony: *Nitzschia gracilis* jest z względów technicznych gatunkiem trudnym do identyfikacji, która pod względem cech możliwych do uchwycenia w mikroskopie świetlnym wykazuje daleko idące podobieństwo do pewnych szczepów z grupy *N. palea*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia hantzschiana Rabenhorst 1860

Plansza 74

Pancerzyki występują pojedynczo lub tworzą krótkie taśmowate agregaty. Małe okrywy eliptyczno-lancetowate, większe okrywy z mniej lub bardziej klinowato zwężonymi, spiczasto do w przybliżeniu tępo lub słabo główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–50 µm, szerokość 3–5 µm. Fibule 7–13 w 10 µm, obie środkowe fibule dalej od siebie usytuowane niż pozostałe. Prążki 20–26 w 10 µm, najczęściej ok. 24 w 10 µm, względnie grube i w mikroskopie świetlnym widoczne bez specjalnych efektów jako punktowane.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia znajduje się w strumieniach i jeziorach ubogich w elektrolity, cirkumneutralnych do słabo kwaśnych w górskich wodach krzemianowych. W zespołach występujących we wspomnianych siedliskach lokalnie była obserwowana licznie. Jak dalece toleruje warunki alkaliczne pozostaje do sprawdzenia. Gatunek wskaźnikowy dla bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: *Nitzschia alpina*, *N. acidoclinata* (patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia heufleriana Grunow 1862

Plansza 74

Okrywy linearne do linearno-lancetowatych z klinowato zwężonymi, słabo główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 70–190 µm, szerokość 4–7 µm. Fibule najczęściej 10–11 w 10 µm, przy nieregularnym ustawieniu do 14 w 10 µm, obie środkowe fibule w takim samym oddaleniu od siebie jak pozostałe. Prążki 20–26 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym wyraźnie widoczne.

Występowanie i ekologia: gatunek szeroko rozprzestrzeniony i miejscami liczny z optimum występowania w wodach płynących, zazwyczaj większych przy średniej do umiarkowanie wysokiej trofii. Dobry wskaźnik ze względu na wybitną wrażliwość na zanieczyszczenia organiczne powyżej strefy β-mezosaprobowej.

Podobne taksony: ze względu na specyficzną kombinację cech pomyłka z innymi taksonami jest niemożliwa.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia homburgiensis Lange-Bertalot 1978

Plansza 72

Pancerzyki linearne z krawędziami wciętymi w środku. Okrywy podobnie wklęsłe z wyraźnie wyodrębnionymi, główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 32–52 µm, szerokość w środku 4,5 µm, ku biegunom 5–6 µm. Fibule 9–15 w 10 µm, obie fibule środkowe wybitnie bardziej oddalone od siebie niż bezpośrednio do nich przylegające, pozostałe nieregularnie rozmieszczone, zwężają się ku środkowi okrywy mając zróżnicowaną długość na powierzchni okrywy. Prążki 34–40 w 10 µm, na granicy rozdzielczości mikroskopu świetlnego.

Występowanie i ekologia: występuje w rozproszeniu w krzemianowych strumieniach, ubogich w substancje biogenne i cirkumneutralne w górach i na nizinach, w większych rzekach i w wodach stojących dotychczas bardzo rzadko obserwowana.

Podobne taksony: ze względu na kombinacje cech i zarys okryw, kształt i ustawienie fibul niemal nie do pomylenia z innymi gatunkami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia hungarica Grunow 1862

Plansza 71

Okrywy linearne, krawędzie w środku najczęściej słabo wklęsłe. Końce klinowato zwężone i najczęściej słabo dzióbkowato wyciągnięte.

Długość 35–130 µm, szerokość 5–9 µm. Fibule 7–12 w 10 µm, obie środkowe fibule nieco dalej od siebie oddalone niż pozostałe. Prążki 16–22 w 10 µm, w środku przerwane lub nieco rozmyte przez podłużny fałd.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia znajduje się w wodach zasolonych. Spotykana w wodach bagiennych otwartych na pływy morskie z wysoką stałością i miejscami jako dominant. Nierzadko, ale mniej licznie obserwowana także w różnych typach wód śródlądowych ze średnią do umiarkowanie wysokiej zawartością elektrolitów. Toleruje zanieczyszczenia organiczne aż do strefy α-mezosaprobowej.

Podobne taksony: *Nitzschia hungarica* jest trudna do pomylenia z innym gatunkiem. Duże podobieństwo istnieje do *N. constricta*, która jednak ze względu na widoczne w mikroskopie świetlnym fibule daje się łatwo odróżnić.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia intermedia Hantzsch w Cleve i Grunow 1880

Plansza 72

Okrywy linearne do linearno-lancetowatych z często mniej lub bardziej długo klinowato zwężonymi i umiarkowanie spiczastymi, rzadko słabo główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 40–200 µm, szerokość 4–7 µm. Fibule 7–13 w 10 µm, obie środkowe fibule pozostają do siebie w tej samej odległości jak pozostałe. Prążki zmienne, 20–33 w 10 µm, lekko widoczne i widoczne jako punktowane.

Występowanie i ekologia: rozproszona, sporadycznie częściej w planktonie i w strefie litoralnej dużych zeutrofizowanych przepływów i jezior ze średnią do podwyższonej zawartości elektrolitów, poza krytyczną strefą zanieczyszczenia organicznego (β-α-mezosaprobia) nie występuje.

Podobne taksony: *Nitzschia intermedia* ze względu na duże rozmiary i w mikroskopie świetlnym dobrze widoczne prążki jest łatwa do odróżnienia od innych, podobnych taksonów. Możliwości pomyłki jednakże istnieją w odniesieniu do *N. regula* Hustedt, która wcześniej włączana była do grupy synonimów *N. intermedia*. Odróżnia się ona pod względem morfologii dzięki krótkim klinowatym (zamiast stopniowo) zwężonym, tępo zaokrąglonym końcom. Wyraźniejsze niż różnice morfologiczne jest jednakże rozprzestrzenienie w obrębie spektrum troficznego: *N. regula* była dotychczas obserwowana tylko w oligo- do słabo mezotroficznych górskich jeziorach, a także (bardzo rzadko) na nizinach.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia lacuum Lange-Bertalot 1980

Plansza 73

Kształt okryw zmienny w małym zakresie, typowo lancetowaty ze słabo wyciągniętymi, główkowato do spiczasto zaokrąglonymi końcami.

Długość 10–20 µm, szerokość 2–3 µm. Fibule 13–18 w 10 µm, obie środkowe fibule w takim samym odstępie od siebie jak pozostałe. Prążki 35–40 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym z reguły trudno widoczne.

Występowanie i ekologia: na całym obszarze objętym tym opracowaniem szeroko rozpowszechniona i miejscami liczna w wodach stojących, oligo- do (słabo) zeutrofizowanych, przy tym w istotnym stopniu niezależnie od zawartości elektrolitów, nie występując jednak w wodach kwaśnych. W wodach płynących przede wszystkim w strefie gór i wyżyn, ale ogólnie wyraźnie rzadziej niż w jeziorach.

Podobne taksony: u często współwystępującej *N. alpinobacillum* prążki są wyraźnie widoczne (25–27 w 10 µm). To samo dotyczy *N. dealpina*, w której prążkach można dodatkowo rozpoznać areole.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia levidensis (W. Smith) Grunow w Van Heurck 1881

Plansza 70

Syn. 6894 *Nitzschia tryblionella* var. *levidensis* (W. Smith) Grunow w Cleve i Grunow 1880, 16052 *Nitzschia levidensis* var. *victoriae* (Grunow) Cholnoky 1966

Okrywy szeroko linearno-eliptyczne z klinowato zwężonymi, tępo zaokrąglonymi końcami, w środku często jednostronnie lub dwustronnie słabo wklęsłe.

Długość 18–65 µm, szerokość 8–23 µm. Fibule 6–12 w 10 µm, obie środkowe fibule usytuowane są w takiej samej odległości od siebie jak pozostałe, często widoczne przy odpowiednim ustawieniu ostrości. Prążki 35–36 w 10 µm, trudno widoczne, przekształcone (zamaskowane) przez traktowane wcześniej jako prążki, masywnie okonturowane żebra wspierające (7–10 w 10 µm). W środku okrywy pojawiają się one jako przerwane przez podłużny fałd i zazębiają się ze sobą.

W drugim tomie Süßwasserflora (Krammer i Lange-Bertalot 1988) wyróżnione zostały dwa kompleksy szczepów, które jednak ze względu na formy przejściowe są ze sobą powiązane i dlatego w ramach badań środowiska wodnego powinny być traktowane razem. Okrywy szczepu *victoriae* posiadają wyższy wskaźnik szerokość/długość i porównywalnie mniejszą liczbę żeber wspierających. Okrywy szczepu *levidensis* są bardziej wydłużone, liczba żeber wspierających znajduje się w górnym obszarze spektrum.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia w wodach brakicznych na wybrzeżach morskich i w estuariach. W wodach śródlądowych rozproszona, szczególnie występuje w zanieczyszczonych solą rzekach i przepływach w górach i na nizinach. Tolerancyjny na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę α-mezosaprobową.

Podobne taksony: *Nitzschia calida*, *N. salinarum*, *N. tryblionella* (patrz opisy).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia linearis (C. Agardh) W. Smith 1853

Plansza 72

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego dość szerokie, linearne, krawędzie w środku lekko wklęsłe, końce zaokrąglone i płasko ścięte. Widok od strony okrywy linearny. Końce, w zależności od ułożenia, klinowato zwężone lub jednostronnie wklęsłe (drugą strona wypukle wygięta).

Długość ok. 50–130 µm, szerokość 5–7,5 µm. Fibule ok. 9–14 w 10 µm, obie środkowe fibule wyraźnie dalej od siebie usytuowane niż pozostałe, kil rafowy w rejonie środkowych fibul mniej lub bardziej punktowato wcięty. Prążki 27–30 w 10 µm, dobrze widoczne.

Występowanie i ekologia: w ramach monitoringu częsty i miejscami licznie występujący gatunek z szeroką amplitudą ekologiczną. W całym regionie objętym tym opracowaniem rozprzestrzeniony w alkalicznych wodach płynących i jeziorach preferujący średnią do umiarkowanie wysokiej trofię, ale także w wodach oligo- i mezotroficznych występuje z niewielką liczebnością. Toleruje zanieczyszczenia organiczne po strefę krytyczną (β-α-mezosaprobową).

Podobne taksony: *Nitzschia tenuis* (patrz niżej) i gatunki spoza Europy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia microcephala Grunow w Van Heurck 1881

Plansza 73

Okrywy lancetowate, eliptyczne do linearno-eliptycznych z gwałtownie wyodrębnionymi (z wyjątkiem całkiem małych osobników), krótko dzióbkowatymi do główkowatych końcami.

Długość 7–19 μm, szerokość 2,3–4 μm. Liczba fibul skrajnie zmienna, 9–19 w 10 μm, obie środkowe fibule w takiej samej odległości od siebie jak pozostałe. Prążki 30–40 w 10 μm, w mikroskopie świetlnym trudno widoczne.

Występowanie i ekologia: rozproszony, lokalnie jednakże w dużych populacjach, w wodach płynących i stojących bogatych w elektrolity lub w warunkach podwyższonego ciśnienia osmotycznego. Występuje w obrębie dużych kanałów żeglugowych, dużych rzek i przepływów w górach i na nizinach, a także w różnych sztucznych wodach stojących i starorzeczach. Tolerancyjna na zanieczyszczania organiczne aż po strefę α-mezosaprobii.

Podobne taksony: ze względu na jej krótkie, w zarysie bardzo charakterystyczne okrywy niemal nie do pomylenia. Podobieństwa występują w odniesieniu do *N. elegantula* Grunow, u której w mikroskopie świetlnym są widoczne wyraźnie punktowane prążki, w jeziorach jednakże występuje rzadko.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia nana Grunow w Van Heurck 1881

Plansza 76

Widok od strony pasa obwodowego wąski linearno-lancetowaty, ku końcom wydatnie wygięte w przeciwnych kierunkach (sigmoidalne). Kształt okrywy od środka ku mniej lub bardziej tępo zaokrąglonym końcom stopniowo zwężone i wyraźnie sigmoidalnie zakrzywione.

Długość 35–120 μm, szerokość 3–4,5 μm. Rafa w środku słabo przesunięta ku centrum okrywy. Fibule 7–11 w 10 μm, obie środkowe fibule wyraźnie od siebie bardziej oddalone niż pozostałe. Prążki 30–36 w 10 μm.

Występowanie i ekologia: optimum ekologiczne znajduje się w wodach brakicznych w strefie zlewni wybrzeża a także w śródlądowych solniskach, drugie zaś w czystych wodach słodkich, głównie w warunkach wahań ciśnienia osmotycznego w wyniku czasowego wysychania, np. na zalewanych darniach mchów. Nie występuje w wodach zanieczyszczonych związkami organicznymi, w strefach przekraczających β-mezosaprobię.

Podobne taksony: możliwości pomyłki istnieją w odniesieniu do osobników o długich okrywach *N. clausii*, która jednakże odróżnia się dzięki krótko dzióbkowatym do słabo główkowatym końcom.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia palea (Kützing) W. Smith 1856

Plansza 74

Cechy okryw zmienne w obrębie licznych odmian. Kształt najczęściej linearno-lancetowaty do linearnego, rzadko lancetowaty, z klinowato zwężonymi, spiczasto zaokrąglonymi końcami.

Długość 15–70 μm, szerokość 2,5–5 μm. Fibule 9–17 w 10 μm, obie środkowe fibule oddalone od siebie tak samo jak pozostałe. Prążki 28–40 w 10 μm, pomimo wcale nie tak wysokiej gęstości w mikroskopie świetlnym często trudno widoczne.

Klarowne rozgraniczenie przedstawionych poniżej odmian jest ze względu na występowanie słabo skonkretyzowanych cech obserwowanych w mikroskopie świetlnym, nierzadko niemożliwe, pozostaje więc subiektywne. Dotyczy to przede wszystkim populacji z wód z niskim do umiarkowanego stężania składników mineralnych. U występujących w tych wodach odmian często są obserwowane osobniki prezentujące przejściowe cechy morfologiczne. W takich przypadkach zaleca się ograniczyć identyfikację do poziomu gatunku, aby uniknąć błędów w ocenie jakości wód.

Podobne taksony: jeśli ograniczamy się do rozpatrywania gatunków które nie posiadają węzła środkowego (luki), wspomnieć należy *N. gracilis*, *N. pumila*, *N. pura*, *N. fruticosa*, *N. archibaldii* i *N. intermedia*. *Nitzschia intermedia* można odgraniczyć ze względu na prążki, które są łatwo widoczne w mikroskopie świetlnym. *Nitzschia pumila* Hustedt jest przeciętnie węższa (2,5–3 μm), *N. fruticosa* posiada krótko przed osiągnięciem końców klinowato zwężone okrywy. *Nitzschia archibaldii* wykazuje większe podobieństwo do odmiany var. *debilis*, jest jednakże przeciętnie węższa (2–3 μm). Rzadko dotychczas obserwowana *N. pseudofonticola* Hustedt odróżnia się dzięki wybitnie główkowato wyciągniętym końcom (por. Krammer i Lange-Bertalot 1988). Wysoce problematyczna jest jest *N. gracilis*, dla niej, szczególnie w przypadku odgraniczenia od *N. palea* var. *tenuirostris* trudno wskazać znaczące cechy różnicujące. *Nitzschia pura* (patrz niżej).

Nitzschia palea (Kützing) W. Smith 1856 **var. palea**

Osobniki o średniej lub większej niż średnia szerokości okryw, łatwe do odróżnienia od pozostałych odmian.

Występowanie i ekologia: w Europie śr. jeden z najczęściej występujących przedstawicieli rodzaju *Nitzschia* z optimum występowania w wodach α-mezosaprobowych do polisaprobowych, jest w stanie przeżyć również w nieoczyszczonych ściekach i w siedliskach, które są silnie zanieczyszczone przez ścieki przemysłowe. Występuje także w wodach niezanieczyszczonych organicznie – chociaż z mniejszą liczebnością – ponadto miejscami współwystępuje z odmianą var. *debilis*.

Nitzschia palea var. debilis (Kützing) Grunow w Cleve i Grunow 1880

Okrywy węziej linearno-lancetowate niż u odmiany nominalnej. Gęstość prążków, fibule oraz prążki mieszczą się w górnej części zakresu podanego dla gatunku.

Występowanie i ekologia: w odróżnieniu od odmiany nominalnej ograniczona do wód czystych lub słabo zanieczyszczonych organicznie, ponadto autekologicznie obecnie niemożliwa do dokładnego scharakteryzowania. Zasiedla szerokie spektrum typów wód, począwszy od ubogich w elektrolity i w substancje biogeniczne krzemianowych wód płynących w górach aż po bogate w elektrolity, zeutrofizowane wody stojące.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow w Van Heurck 1881

Plansza 74

Okrywy od krótko rombowato-lancetowatych do wąsko linearno-lancetowatych ze stopniowo zwężonymi, regularnie spiczasto zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–55 μm, szerokość 1,5–4 μm. Fibule 14–19 w 10 μm, obie środkowe fibule regularnie dalej jedna od drugiej odsunięte niż pozostałe. Prążki 44–55 w 10 μm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona, często masowo w bentosie, ale także i w planktonie jako gwiaździsto kępkowate kolonie w wodach eu- do politroficznych ze średnią i podwyższoną zawartością elektrolitów. Bardzo dobrze rozwijająca się aż po strefę α-mezosaprobii, jednakże nie toleruje warunków polisaprobowych.

Podobne taksony: osobniki o długich okrywach bardzo przypominają *N. archibaldii*, która jednak nie posiada węzła środkowego (luki). Także *N. palea* może zostać odróżniona ze względu na brak węzła środkowego. Mimo to, pojedyncze egzemplarze mogą w stosownym ułożeniu być trudne do identyfikacji. Planktonowa *N. graciliformis* Lange-Bertalot i Simonsen odpowiada we wszystkich szczegółach ultrastrukturalnych *N. archibaldii*, przy porównywalnej szerokości (2–2,5 μm) posiada jednak wyraźnie dłuższe okrywy (58–150 μm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia perminuta (Grunow) M. Peragallo 1903

Plansza 74

Okrywy linearno-lancetowate do (najczęściej) wąsko linearnych z klinowato zwężonymi, często krótko dzióbkowato wyciągniętymi, spiczasto do słabo główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–45 µm, szerokość 2,5–3 µm. Fibule 10–16 w 10 µm, obie środkowe fibule w takim samym odstępie jedna od drugiej jak pozostałe. Prążki 26–36 w 10 µm, najczęściej rozpoznawalne w mikroskopie świetlnym także bez specjalnych efektów oświetleniowych.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia znajduje się w cirkumneutralnych do słabo kwaśnych, oligosaprobowych strumieniach i jeziorach krzemianowych regionów w górach i na nizinach. Tolerancja na wyższe stopnie trofii oraz alkaliczność wymaga dalszych badań.

Podobne taksony: *Nitzschia acidoclinata*, *N. alpina* (Patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia pura Hustedt 1954

Plansza 73

Okrywy linearno-lancetowate do lancetowatych z mniej lub bardziej główkowato wyciągniętymi końcami.

Długość 25–75 µm, szerokość 3–4 µm. Fibule (14) 16–20 (24) w 10 µm, wybitnie wąskie, obie fibule środkowe pozostają w takiej samej odległości od siebie jak pozostałe. Prążki 40–50 w 10 µm w mikroskopie świetlnym bez specjalnych efektów oświetleniowych nierozpoznawalne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie w różnych typach wód ze względu na pomyłki z podobnymi gatunkami obecnie trudne do dokładnego określenia. Optimum znajduje się w oligo- do β-mezosaprobowych wodach płynących i jeziorach w wysokich górach, ale liczne znaleziska pochodzą z ubogich w wapń wód w górach i na nizinach. Gatunek ten często występuje razem z morfologicznie podobną *N. sublinearis*.

Podobne taksony: wykazuje duże podobieństwo do *N. palea*, która jednak posiada szerzej rozstawione fibule (9–17 w 10 µm). Podobnie też liczba prążków jest u *N. palea* mniejsza (28–40 w 10 µm), co jednak przy identyfikacji w mikroskopie świetlnym jest bezużyteczne, jako że prążki pomimo ich bardzo wysokiej gęstości nie dają się niemal rozpoznać. *Nitzschia sublinearis* może być odróżniona na podstawie często nieregularnie rozstawionych, wydłużonych fibul, mniejszej gęstości prążków (34–38 w 10 µm), które w mikroskopie świetlnym dają się jeszcze rozpoznać, szczególnie w przypadku większych okazów, ze względu na ich linearne zarysy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia pusilla Grunow 1862

Plansza 73

Syn. *Nitzschia kuetzingiana* Hilse w Rabenhorst 1862

Okrywy rzadziej eliptyczne, najczęściej linearno-lancetowate do linearnych z tępo do szeroko zaokrąglonymi końcami, u dużych okazów często słabo wyciągniętymi końcami.

Długość 8–33 µm, szerokość 2,5–5 µm. Fibule 14–20 (24) w 10 µm, obie środkowe fibule w takiej samej odległości od siebie jak pozostałe. Prążki 40–55 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym rozpoznawalne tylko z wykorzystaniem specjalnych efektów oświetleniowych.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona i miejscami liczna w różnych typach wód przy różnej jakości ekologicznej, także w wilgotnych glebach. W ramach monitoringu najczęściej obserwowana w wodach bardzo bogatych w elektrolity do zasolonych. Prawdopodobnie preferuje wyższe stopnie trofii, określone formy mogą występować nawet w warunkach α-mezosaprobowych.

Podobne taksony: przynajmniej w wodach słodkich *N. pusilla* pozwala się względnie dokładnie odróżnić od podobnych gatunków. Największe podobieństwo występuje w odniesieniu do *N. aurariae*, której słabo wysycone krzemionką okrywy mieszczą się w dolnym zakresie rozmiarów *N. pusilla* (długość 6,5–18 µm, szerokość 2,5–4 µm). Trudne sa natomiast formy z wód brakicznych i bardzo bogatych w elektrolity wód śródlądowych, które ani w mikroskopie świetlnym ani w mikroskopie elektronowym nie posiadają wyraźnych cech różnicujących (por. Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia radicula Hustedt 1942

Plansza 73

Okrywy wąsko lancetowate ze spiczasto zaokrąglonymi do słabo główkowatych końcami.

Długość 33 do ponad 70 µm, szerokość 2,5–3 µm. Fibule 10–13 w 10 µm, krótkie i grube, obie środkowe fibule wyraźnie od siebie oddalone bardziej niż pozostałe. Prążki 28–30 w 10 µm, łatwo rozpoznawalne.

Występowanie i ekologia: na całym obszarze rozproszona, ale lokalnie liczna w zawierających wapń, oligo- do słabo eutroficznych jeziorach.

Podobne taksony: występująca w takich samych typach wód *N. gessneri* posiada szersze okrywy (3–4 µm). *Nitzschia fonticola* różni się dzięki niższym warotościom indeksu długość/szerokość i preferuje wyższe stopnie trofii. Natomiast *N. incognita* Legler i Krasske, która jest podobna pod każdym względem odnośnie morfologii okryw była dotychczas obserwowana tylko w wodach bardzo bogatych w elektrolity do wód brakicznych i daje się odgraniczyć dzięki jej ekologii.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia recta Hantzsch w Rabenhorst 1862

Plansza 74

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego linearne, poniżej końców klinowato lub niemal niezauważalnie zwężone i płasko ścięte. Okrywy linearne, linearno-lancetowate do lancetowatych z mniej lub bardziej długo klinowato zwężonymi, spiczasto do słabo główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 35 do ponad 100 µm, szerokość 5–7 µm. Fibule 5–8 w 10 µm, dość nieregularnie rozstawione, obie środkowe fibule nie są z reguły bardziej od siebie oddalone. Prążki 40–50 w 10 µm, trudno rozpoznawalne.

Występowanie i ekologia: występowanie w różnorodnych typach wód i tolerancja troficzna nie są jeszcze dostatecznie dokładnie poznane, ponieważ gatunek ten nie był w przeszłości odróżniany od podobnych taksonów. Ale ogólnie szeroko rozprzestrzeniona, toleruje zanieczyszczenia organiczne do strefy β-mezosaprobowej.

Podobne taksony: problemy z rozgraniczeniem dotyczą w szczególności *N. rectirobusta*, która ma rzadziej ustawione prążki (28–32 w 10 µm). *Nitzschia dissipata* var. *media* posiada węższe okrywy (3,5–4,5 µm). Również osobniki *N. dissipata* var. *dissipata* o długich okrywach mogą przy niekorzystnym ułożeniu z kilem rafowym w pobliżu krawędzi wykazywać podobieństwo. *Nitzschia bavarica* Hustedt z wód ubogich w elektrolity posiada wyższy wskaźnik długość/szerokość i osiąga maksymalną szerokość 4 µm. Również *N. rectiformis* Hustedt nie będzie szersza niż 4 µm ma w środku słabo wklęsłe krawędzie. *Nitzschia monachorum* Lange-Bertalot posiada przeciętnie dłuższe okrywy (ok. 100–180 µm) i 33–36 prążki w 10 µm, widoczne w mikroskopie świetlnym przy ukośnym oświetleniu.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Smith 1953

Plansza 75

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego mniej lub bardziej wygięte w przeciwnych kierunkach (sigmoidalnie) z równoległymi, na końcach zaokrąglonymi i płasko ściętymi krawędziami. Okrywy linearne, końce w zależności od położenia klinowato zwężone i tępo zaokrąglone lub jednostronnie wyciągnięte (łódkowate).

Długość (90) 150–500 µm, szerokość 8–15 µm. Szerokość pancerzyków w widoku od strony pasa obwodowego w zależności od stadium rozwojowego zmienna aż do 30 µm. Fibule 5–7 w 10 µm, na końcach ogólnie gęściej ustawione, obie środkowe fibule z reguły pozostają w takiej samej odległości od siebie jak pozostałe. Prążki 23–27 w 10 µm, łatwo rozpoznawalne.

Występowanie i ekologia: na obszarze objętym tym opracowaniem częsta, w wodach o średnim do wysokiego stanu trofii i zawartości elektrolitów, zasiedla szerokie spektrum typów wód. Tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne aż po stopień krytyczny (β-α-mezosaprobia). Chociaż rzadko obserwowane są wysokie liczebności, ze względu na wielkość bardzo charakterystyczna i łatwa do zauważenia.

Podobne taksony: ze względu na kombinację rozmiarów, fibul i łódkowatych końców niemal nie do pomylenia z innymi taksonami. Istnieją podobieństwa przede wszystkim z *N. rectirobusta*, która jednak ma węższe okrywy (6–7 µm) i gęściej ustawione prążki (28–32 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia sociabilis Hustedt 1957

Plansza 73

Syn. *Nitzschia subtubicola* Germain 1981

Okrywy wyraźnie słabo lancetowate z bardzo krótko wyciągniętymi, spiczasto wykształconymi końcami.

Długość 20–60 µm, szerokość 3–5 µm. Fibule 9–12 w 10 µm, regularnie lub nieregularnie rozmieszczone, obie środkowe fibule znajdują się w takiej samej odległości jak pozostałe. Prążki w mikroskopie świetlnym nierozpoznawalne.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona i często tworzy bardzo liczne populacje, zazwyczaj częściowo żyje w galaretowych rurkach. Wybitne optimum z masowym rozwojem znajduje się w dużych rzekach i przepływach w górach i na nizinach przy średniej do wysokiej zwartości elektrolitów. Także w różnych innych typach wód jest szeroko rozprzestrzeniona w siedliskach eu- do politroficznych. Tolerancyjny na zanieczyszczenia organiczne najwyżej do strefy krytycznej (β-α-mezosaprobii).

Podobne taksony: łatwy do zidentyfikowania gatunek, który także w widoku od strony pasa obwodowego można łatwo określić. Możliwości pomyłki istnieją w przypadku *N. dissipata* var. *dissipata*, jeśli ta znajduje się w położeniu trudnym do identyfikacji, to znaczy wtedy, gdy kil rafowy znajduje się w pobliżu krawędzi.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia solgensis Cleve-Euler 1952

Plansza 76

Syn. *Nitzschia sinuata* var. *delognei* (Grunow) Lange-Bertalot 1980

Okrywy lancetowate z lekko wyciągniętymi, główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 10 do ok. 30 µm, szerokość 2,5–4 µm. Fibule 5–8 w 10 µm, nieco nieregularnie rozmieszczone, obie środkowe fibule w takiej samej odległości od siebie jak pozostałe. Fibule sięgające niemal środka okrywy i rozszerzone lub rozdwojone podobnie jak korzenie łącząc się z jednym do kilku żeber transapikalnych. Prążki 18–25 w 10 µm, grubo punktowane.

Występowanie i ekologia: rozproszona często w małych populacjach, występuje w różnych typach wód. Optimum znajduje się w sztucznych wodach stojących (starorzecza, jeziora powstałe z bagrowania, zapory) przy średniej do umiarkowanie wysokiej trofii, tolerancyjna na zanieczyszczenia organiczne, po strefę β-α-mezosaprobową.

Podobne taksony: *Nitzschia tabellaria* posiada okrywy o długości ok. 30 µm, które dzięki silnym obustronnym wybrzuszeniom mają rombowaty kształt. Rzadsza, o większych rozmiarach *N. sinuata* (W. Smith) Grunow odróżnia się dzięki trójfalistym zarysom okryw. Oba gatunki posiadają taką samą strukturę jak *N. solginensis* i odróżniają się właściwie kształtem okryw.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia solita Hustedt 1953

Plansza 74

Kształty okryw bardzo zmienne od szerzej do węziej lancetowatych z dzióbkowatymi spiczasto wyciągniętymi końcami do szeroko linearnych z klinowato zwężonymi, mniej spiczasto do słabo główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 18–50 µm, szerokość 4–6 µm. Fibule 11–16 w 10 µm, obie środkowe fibule pozostają w takiej samej odległości od siebie jak pozostałe. Prążki 24–28 w 10 µm, drobno punktowane. Przy wysokiej rozdzielczości można rozpoznać dzięki ustawieniu ostrości, że fibule są rozgałęzione tak jak korzenie i łączą się z jednym, rzadziej dwoma żebrami transapikalnymi.

Występowanie i ekologia: ze względu na częste błędne/wątpliwe oznaczenia rozprzestrzenienie nie jest jeszcze dokładnie poznane. Dość rzadka, obserwowana w umiarkowanie do bardzo bogatych w elektrolity wodach płynących i jeziorach o wysokiej żyzności (trofii).

Podobne taksony: chociaż jest określana mianem „kameleona wśród gatunków z rodzaju *Nitzschia*", przy uważnej kontroli rozmiarów i uwzględnieniu jednakowego odstępu od siebie środkowych fibul ten gatunek jest niemal nie do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia subacicularis Hustedt w A. Schmidt i in. 1922

Plansza 73

Okrywy w zależności od długości wąsko lancetowate do wąsko linearno-lancetowatych ze stopniowo zwężonymi, mniej lub bardziej długo wyciągniętymi końcami.

Długość 20 do ok. 80 µm, szerokość 1,5–3 µm. Fibule 12–16 w 10 µm, obie środkowe pozostają w takiej samej odległości od siebie jak pozostałe. Prążki 27–33 w 10 µm, zazwyczaj dobrze widoczne bez dodatkowych efektów oświetleniowych.

Występowanie i ekologia: głównie w planktonie większych wód płynących i mezo- do eutroficznych jezior z raczej wyższą zwartością elektrolitów. Formy ze słabiej wyciągniętymi końcami żyją prawdopodobnie (także) w bentosie i z tego względu są ujmowane w praktyce do oceny jakości ekologicznej jako gatunek wskaźnikowy (por. Schaumburg i in. 2006, 2007).

Podobne taksony: od *N. supralitorea* odróżnia się dzięki formie końców okrywy i w przekroju populacji dłuższym okrywom. *Nitzschia graciliformis* Lange-Bertalot i Simonsen posiada „lukę" pomiędzy oboma środkowymi fibulami, *N. pumila* Hustedt jest do odróżnienia dzięki gęściej ustawionym prążkom, które nie dają się rozróżnić w mikroskopie świetlnym.

W planktonie wód eutroficznych występują delikatnie skrzemionkowane gatunki o wąskich okrywach *N. acicularis* (Kützing) W. Smith i *N. draveillensis* Coste i Ricard, są one szeroko rozprzestrzenione i miejscami częste. Nie są one jednak uwzględniane w ocenie ekologicznej jakości wód przy użyciu okrzemek bentosowych, ponieważ wszędzie mogą one być łatwo redeponowane (por. Schaumburg i in. 2006).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia sublinearis Hustedt 1930

Plansza 72

Okrywy u krótkich osobników lancetowate, zazwyczaj linearne z klinowato zwężonymi, słabo główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 30–90 µm, szerokość 4–6 µm. Fibule 13–17 w 10 µm, często nieco nieregularnie rozmieszczone, względnie cienkie i wydłużone. Obie środkowe fibule w takiej samej odległości od siebie jak pozostałe. Prążki 34–38 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym rozpoznawalne jeszcze bez specjalnych efektów oświetleniowych.

Występowanie i ekologia: ze względu na częste błędne/wątpliwe oznaczenia rozprzestrzenienie nie jest jeszcze dokładnie poznane. W Europie środkowej rozproszona, ale miejscami w dużych populacjach, szczególnie w górach, w umiarkowanie bogatych w elektrolity wodach płynących od oligo- do β-mezosaprobii. W odróżnieniu do morfologicznie podobnej *N. pura*, ten gatunek wydaje się niemal nie występować w wodach ubogich w wapń.

Podobne taksony: *Nitzschia pura* (patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia subtilis Grunow w Cleve i Grunow 1880

Plansza 72

Syn. *Nitzschia linearis* var. *subtilis* (Grunow) Hustedt 1923

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego porównywalne do *N. linearis*, ale węższe. Zarys okryw wąsko linearny, z krawędziami w środku słabiej wklęsłymi i zaokrąglonymi oraz płasko ściętymi końcami. Widok od strony okrywy – wąsko linearno-lancetowaty do linearnego, już w pewnym oddaleniu od końców stopniowo zwężony i często słabo łukowato wygięty. Końce spiczasto do słabo główkowato zaokrąglone.

Długość ok. 40–90 µm, szerokość 2,5–3,5 µm. Fibule 13–17 w 10 µm. Obie fibule środkowe wyraźnie dalej od siebie usytuowane niż pozostałe, kil rafowy w tym regionie niemal niezauważalnie punktowato wcięty. Prążki 33–37 w 10 µm, na granicy rozdzielczości mikroskopu świetlnego.

Występowanie i ekologia: *Nitzschia subtilis* w praktyce hydrobiologicznej często nie była dotychczas odróżniana od podobnej pod względem morfologicznym *N. tenuis*. Dlatego rozprzestrzenienie w typach wód i charakterystyka autekologiczna nie są dokładnie poznane, ale podobne do *N. linearis*, z którą gatunek ten często razem występuje.

Podobne taksony: *N. tenuis* posiada szersze okrywy (3,5–6 µm) i rzadziej usytuowane, w mikroskopie świetlnym łatwo rozpoznawalne prążki (28–30 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia supralitorea Lange-Bertalot 1979

Plansza 74

Okrywy lancetowate do linearno-lancetowatych z mniej lub bardziej wyciągniętymi, często lekko główkowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 10–25 µm, szerokość 2,5–4 µm. Fibule 14–20 w 10 µm, obie środkowe fibule występują w takim samym oddaleniu od siebie jak pozostałe. Prążki 25–34 w 10 µm, w zależności od gęstości częściowo dzięki ustawieniu ostrości dobrze rozpoznawalne, pozbawione punktowania.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona i lokalnie występuje bardzo licznie w wodach eu- do politroficznych ze średnią do umiarkowanie wysokiej zawartością elektrolitów. Szczególnie często, przypuszczalnie w warunkach wahań ciśnienia osmotycznego, w strefie oprysku w większych rzekach, gdzie występuje aż po strefę α-mezosaprobii. Zawsze występuje także w sztucznych wodach

stojących z wyraźnymi okresowymi wahaniami poziomu wody np. w zaporach i starorzeczach połączonych z większymi rzekami.

Podobne taksony: *N. liebetruthii* – rzadziej usytuowane prążki (23–25 w 10 µm). Od *N. fonticola* łatwa do odróżnienia dzięki temu że nie ma „luki" pomiędzy oboma środkowymi fibulami. Rzadko obserwowana *N. desertorum* Hustedt posiada szersze okrywy (4–5 µm) i wyraźnie punktowane prążki, których gęstość mieści się w dolnej części zakresu zmienności *N. supralitorea* (25–26 w 10 µm). Najbardziej wyrazistą cechą różnicującą jest jednakże forma małych, wyraźnie wyodrębnionych, główkowatych końców (por. Krammer i Lange-Bertalot 1988, Plansza 70: 10–13). Ponadto może dochodzić do pomyłek z *N. angustiforaminata* Lange-Bertalot znaną z zanieczyszczonych związkami organicznymi biotopów. Ta odróżnia się dzięki mniejszej liczbie belkowato wyglądających fibul (10–12 w 10 µm) i grubym, punktowanym prążkom (por. Krammer i Lange-Bertalot 1988, Plansza 70: 1–9). *Nitzschia subacicularis* posiada dłuższe okrywy (20–80 µm) i długo wyciągnięte końce. *Nitzschia agnita* Hustedt ma gęściej ułożone prążki (35–44 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia tabellaria Grunow 1862

Plansza 76

Syn. *Nitzschia sinuata* var. *tabellaria* (Grunow) Grunow w Van Heurck 1881

Cechy oraz struktura okrywy odpowiadają charakterystyce *N. solgensis* i odróżniają się właściwie dzięki obustronnym silnym wybrzuszeniom w środku okrywy. Tak jak i u *N. solginensis*, gatunek ten wcześniej był traktowany jako odmiana, optimum występowania znajduje się w sztucznych wodach stojących (jeziora powstałe w wyniku bagrowania, zapory, jeziora po eksploatacji węgla brunatnego) przy średniej do podwyższonej zawartości elektrolitów. Miejscami osiąga wysoką liczebność.

Podobne taksony: możliwości pomyłki istnieją w odniesieniu do rzadko występującej *N. sinuata* (W. Smith) Grunow, która jednak posiada faliste a nie wybrzuszone krawędzie okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia terrestris (Petersen) Hustedt 1934

Plansze 76

Syn. *Nitzschia vermicularis* var. *terrestris* Petersen 1928

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego linearne z lekko sigmoidalnie zakrzywionymi końcami. Okrywy linearne z często w środku wklęsłymi krawędziami. Końce krótko klinowato zwężone a następnie dzióbkowato wyciągnięte. Lekka asymetria końców skutkuje bardzo słabym sigmoidalnym wygięciem.

Długość 25–115 µm, szerokość 3–5 µm. Kil rafowy jak u *N. brevissima*, fibule 5–8 w 10 µm, obie środkowe usytuowane w pewnym oddaleniu. Prążki 32–35 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: kosmopolityczny gatunek aerofilny, występuje na mchach, na glebie, w wilgotnych tropikach na drzewach.

Podobne taksony: pod względem kształtu jest ten gatunek niezwykle zmienny. W literaturze znajduje się ją często błędnie identyfikowaną, najczęściej jako *N. ignorata*, *N. obtusa*, *N. parvula*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia tryblionella Hantzsch w Rabenhorst 1860

Plansza 70

Okrywy linearno-eliptyczne do linearno-lancetowatych z klinowato zwężonymi, tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 50–180 µm, szerokość 16–35 µm. Kil rafowy w środku punktowato wcięty (wklęsły), fibule 5–9 w 10 µm, obie środkowe fibule z reguły dalej od siebie ustawione niż pozostałe. Prążki 30–35 w 10 µm, trudno rozpoznawalne, przekształcone przez nieco rozmyte żebra wspierające (6–10 w 10 µm), które w środku są przerwane przez podłużny fałd.

Występowanie i ekologia: dość częsta w wodach brakicznych na wybrzeżach morskich i w estuariach. W ramach monitoringu pojedynczo w wodach bagiennych pozostających w kontakcie z pływami morskimi. Ogólnie bardzo rzadka w wodach śródlądowych podobnie jak i w wodach zasolonych.

Podobne taksony: problemy z odgraniczeniem mogą się pojawić szczególnie w przypadku szczepu *victoriae* z kompleksu *N. levidensis*, o dużych okrywach, który jednak posiada charakterystyczne żebra wspierające i którego okrywy zwężają się ku końcom bardziej gwałtownie, a nie stopniowo jak u *N. tryblionella*. Na wybrzeżach morskich i w estuariach istnieje możliwość pomyłek z kilkoma gatunkami podobnymi pod względem rozmiarów i kształtu (np. *N. littoralis* Grunow), u której jednakże brak jest całkowicie żeber wspierających lub są one słabo ukształtowane (por. Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia tubicola Grunow w Cleve i Grunow 1880

Plansza 75

Syn. *Nitzschia gandersheimiensis* Krasske 1927

Okrywy lancetowate, linearno-lancetowate do linearnych z mniej lub bardziej główkowatymi końcami.

Długość ok. 25–70 µm, szerokość 3,5–6 µm. Fibule 7–13 w 10 µm, pomimo ogólnie nierównomiernego rozmieszczenia są obie środkowe fibule wyraźnie bardziej od siebie oddalone niż pozostałe. Prążki 29–35 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym często trudno rozpoznawalne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona w siedliskach morskich i w solniskach w głębi lądu.

Podobne taksony: bardzo podobna *N. adamata* posiada przeciętnie krótsze okrywy (25–45 µm) i zasiedla wody limniczne. *Nitzschia capitellata* odróżnia się dzięki regularnie ustawionym fibulom. Krammer i Lange-Bertalot (1988) potraktowali *N. tubicola* jako konspecyficzną z *N. gandersheimiensis*. Ponieważ okrywy reprezentujące holotyp, a także inne morskie populacje są „węższe" i o „spiczastym" wyglądzie nie można jednak wykluczyć, że istnieją dwa różne gatunki, jeden morski a drugi występujący w słonych źródłach w głębi lądu.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia umbonata (Ehrenberg) Lange-Bertalot 1979

Plansza 72

Pancerzyki w widoku od strony pasa linearne, w środku najczęściej słabo wcięte (wklęsłe), końce zaokrąglone i płasko ścięte. Okrywy linearne z najczęściej w środku (bardzo) słabo wklęsłymi krawędziami. Końce klinowato zwężone, słabo główkowato zaokrąglone lub krótko dzióbkowato wyciągnięte.

Długość 22–125 µm, szerokość 5–10 µm. Fibule 7–10 w 10 µm, obie środkowe fibule regularnie w większej odległości jedna od drugiej niż pozostałe. Prążki 24–30 w 10 µm, w środku rzadziej rozmieszczone (do 22 w 10 µm) i z reguły łatwo rozpoznawalne.

Występowanie i ekologia: w ramach monitoringu wód obserwowana bardzo rzadko i zazwyczaj tylko pojedynczo w wodach eu- do politroficznych, miejscami zanieczyszczonych organicznie. Wykazuje się wysoką witalnością aż po strefę polisaprobową, np. w wodach z oczyszczalni ścieków, ale tam występuje z mniejszą stałością niż porównywalne *N. palea* lub *Craticula accomoda*.

Podobne taksony: ze względu na specyficzną kombinację kształtu, rozmiarów i gęstości prążków niemal nie do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia valdestriata Aleem i Hustedt 1951

Plansza 76

Okrywy eliptyczne do linearnych z tępo zaokrąglonymi, pozbawionymi wyciągnięcia końcami.

Długość 5–13 µm, szerokość 2,5–3 µm. Fibule 6–14 w 10 µm. Obie środkowe fibule bardziej oddalone od siebie niż pozostałe, co jednak nie zawsze jest rozpoznawalne w mikroskopie świetlnym. Prążki 16–19 w 10 µm, w stosunku do małej szerokości okrywy bardzo grube, punkty niewidoczne.

Występowanie i ekologia: rozproszona do rzadkiej, lokalnie jednak tworzy duże populacje w warunkach podwyższonych wahań ciśnienia osmotycznego, np. w strefie supralitoralnej licznych wód śródlądowych i w wodach brakicznych wybrzeży morskich. W ramach monitoringu obserwowana szczególnie w dużych rzekach i przepływach, a także w sztucznych zbiornikach wodach (np. zapory).

Podobne taksony: biorąc pod uwagę małe rozmiary i gęstość prążków, a także oddalone od siebie środkowe fibule, błędna identyfikacja tego gatunku jest niemal niemożliwa. Pod względem zarysu okryw i rozmiarów istnieje podobieństwo do *N. abbreviata*, która jednak z uwagi na gęściej usytuowane prążki (23–32 w 10 µm) jest łatwa do odróżnienia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia vermicularis (Kützing) Hantzsch w Rabenhorst 1860

Plansza 76

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego słabo do silniej wygiętych w przeciwnych kierunkach (sigmoidalnie), porównywalnie jak u *N. sigmoidea*. W związku z tym widok od strony okrywy podobnie zmienny, w zależności od ułożenia – wcale do wyraźnie wygiętego, często jedynie końce są nieco sigmoidalnie wygięte. Zarys linearny do linearnie-lancetowatego ze stopniowo zwężającymi się, często słabo główkowato zaokrąglonymi końcami, w środku często lekko rozszerzone.

Długość 75–250 µm, szerokość 5–7 µm. Kil rafowy najczęściej przesunięty ku centrum okrywy, w zależności od ułożenia okrywy jest to jednakże trudne do określenia. Fibule 5–7 w 10 µm, w środkowej części okrywy dość nieregularnie rozmieszczone zaś ku końcom ogólnie gęściej ustawione (9–10 w 10 µm). Prążki 30–40 w 10 µm, rozpoznawalne tylko z zastosowaniem oświetlenia ukośnego.

Występowanie i ekologia: ze względu na problemy z odgraniczeniem niemożliwe do dokładnego zdefiniowania. Rozproszona w różnych typach wód alkalicznych o średniej do wyższej trofii, rzadko w dużych populacjach. Gatunek ten wydaje się preferować wody płynące.

Podobne taksony: przy dzisiejszym stanie taksonomii nie ma możliwości oddzielenia w mikroskopie świetlnym *N. acula* od *N. vermicularis*. Dalszy postęp możliwy jest dzięki analizie porównawczej z zastosowaniem mikroskopii elektronowej (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Wobec tego, dla celów praktyki związanej z oceną jakości wody zaleca się, aby do czasu wyjaśnienia tego problemu, *N. acula* była uwzględniana pod nazwą *N. vermicularis*. Podobnie trudne jest odgraniczenie *N. flexa* Schumann, która różni się jedynie dzięki silniej sigmoidalnemu wygięciu okryw w widoku od strony pasa obwodowego. Wszystkie pozostałe cechy okrywy rozpoznawalne w mikroskopie świetlnym mieszczą się w zakresie zmienności *N. vermicularis*. *Nitzschia vermicularoides* Lange-Bertalot różni się dzięki mniejszej szerokości okryw (4–5 µm), wyglądającej bardziej wysmukle, z gęściej ustawionymi fibulami (w części środkowej okrywy 7–9, ku końcom 12–14 w 10 µm). Ponieważ *N. vermicularoides* dotychczas nie była wyróżniana i często występuje razem z *N. vermicularis*, oba taksony mogą być liczone pod jedną nazwą.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nitzschia wuellerstorffii Lange-Bertalot 1987

Plansza 75

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego wygięte w przeciwnych kierunkach (sigmoidalnie, podobnie jak *N. sigmoidea* i *N. vermicularis*). W widoku od strony okrywy proste, w zależności od ułożenia z klinowato zwężonymi, tępo zaokrąglonymi lub słabo łódkowatymi końcami.

Długość 140–250 µm, szerokość 8–8,5 µm. Fibule 5,5–6,5 w 10 µm, pogrubione i krótkie, obie środkowe fibule w takiej samej odległości jedna od drugiej jak pozostałe. Prążki 30–31 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia w wodach alkalicznych, bogatych w substancje odżywcze, często w większych rzekach, jednakże raczej rzadka i obserwowana pojedynczo.

Podobne taksony: cechami różnicującymi w stosunku do *N. sigmoidea* są: mniejsza szerokość okryw (ok. 8 µm zamiast 8–15 µm) i krótkie pogrubione fibule. *Nitzschia vermicularis* posiada znacznie węższe okrywy (3,5–7 µm) i gęściej usyutowane prążki, oraz odmienne fibule.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nupela Vyverman i Compère 1991

Gatunki należące do rodzaju *Nupela* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Nupela giluwensis* Vyerman i Compère 1991, *typus generis* tego rodzaju, gatunek niewystępujący w Europie środkowej.

Gatunek z rodzaju *Nupela* prezentowany w tym opracowaniu ma komórki posiadające okrywy – rafową i bezrafową, słabo wygięte w widoku od strony pasa obwodowego. Areole i rafa obserwowane w mikroskopie elektronowym pod względem ultrastrukturalnym są zupełnie inne niż u *Achnanthes*, *Achnanthidium*, *Cocconeis* itd. (Monnier, O., Lange-Bertalot, H. i Bertrand, J. 2003).

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (2004); Lange-Bertalot, H. i Moser, G. (1994); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Nupela lapidosa (Krasske) Lange-Bertalot 1999

Plansza 24

Syn. *Achnanthes lapidosa* Krasske 1929

Okrywy linearno-eliptyczne do linearno-lancetowatych z tępo zaokrąglonymi, często klinowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 12–25 µm, szerokość 4–7 µm. Prążki 18–24 w 10 µm, promieniste.

Okrywa rafowa ze zmiennym pod względem wielkości i kształtu, często jednostronnie sięgającym krawędzi okrywy polem środkowym. Rafa nitkowata o nieco falistym przebiegu. Pole osiowe wąsko lancetowate.

Okrywa bezrafowa z podobnie zmiennym polem środkowym jak w przypadku okrywy rafowej.

Występowanie i ekologia: rozproszone znaleziska najczęściej małych populacji znane są z krzemianowych wód małych cieków i źródeł z gór. Nieliczne pojedyncze informacje o występowaniu dotyczą jezior. Zasiedlane wody są ubogie w elektrolity, oligotroficzne do najwyżej mezotroficznych i lekko kwaśne do cirkumneutralnych. Według Krammer i Lange-Bertalot (1991b) *N. lapidosa* rozprzestrzeniona jest także w biotopach o zmiennej wilgotności, aerofitycznych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Parlibellus E.J. Cox 1988

Gatunki należące do rodzaju *Parlibellus* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Parlibellus delognei* (Van Heurck) E.J. Cox 1988, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Rodzaj ten reprezentowany jest niemal wyłącznie przez formy morskie, zaś tu prezentowane są gatunki występujące w wodach słodkich. Kombinacja cech charakterytycznych dla nich jest możliwa do zrozumienia jedynie przy zastosowaniu mikroskopu elektronowego. Komórki często leżą w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Cox, E.J. (1988); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Witkowski, A., Lange Bertalot, H. i Metzeltin, M. (2000); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Parlibellus protracta (Grunow) Witkowski, Lange Bertalot i Metzeltin 2000

Plansza 38

Syn. *Navicula protracta* Grunow w Cleve i Grunow 1880

Kształt okryw bardzo zmienny od linearnego poprzez eliptyczno-lancetowaty do eliptycznego. Końce pozbawione wyciągnięcia, płasko zaokrąglone lub szeroko dzióbkowato wyodrębnione.

Długość 17–60 μm, szerokość 5–10 μm. Prążki 14–20 w 10 μm, na powierzchni całej okrywy słabo do umiarkowanie promienistych, u większych osobników wyraźnie punktowane.

Pole środkowe małe i w przybliżeniu koliste. Rafa prosta z umiarkowanie oddalonymi od siebie końcami środkowymi.

Występowanie i ekologia: gatunek mezohalobowy występujący w wodach brakicznych wybrzeży morskich i solniskach w głębi lądu.

Podobne taksony: *P. protractoides* jest węższy (4–5 μm), w przekroju populacji wyraźnie krótszy i posiada drobniejsze prążki. Często licznie występujący *P. crucicula* (W. Smith) Witkowski, Lange-Bertalot i Metzeltin, ma większe rozmiary, częściej w wodach brakicznych, rzadziej w siedliskach słodkowodnych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Parlibellus protractoides (Hustedt) Witkowski, Lange-Bertalot i Metzeltin 2000

Plansza 38

Okrywy linearne z lekko wyciągniętymi, szeroko zaokrąglonymi końcami. Widok od strony pasa obwodowego szeroko prostokątny do kwadratowego z licznymi punktowanymi wstawkami pasa obwodowego.

Długość 17–19 μm, szerokość 4–5 μm. Prążki w środkowej części okryw 20 w 10 μm, na biegunach 28 w 10 μm, na całej powierzchni okrywy promieniste.

Pole środkowe wydłużone. Rafa prosta z oddalonymi od siebie końcami środkowymi.

Występowanie i ekologia: *P. protractoides* jest rozprzestrzeniony niemal we wszystkich typach wód płynących i jezior, wykazuje jednakże najwyższą stałość występowania w typach wód występujących na nizinach, w których może on miejscami dominować. Gatunek ten w przeszłości nie był odróżniany od mezohalobowego *P. protracta*, występuje jednakże, w odróżnieniu od niego licznie także w czystych wodach słodkich. Prowadziło to często w praktyce oceny jakości wód do pozbawionych podstaw wysokich wartości indeksu halobowego.

Podobne taksony: *P. protracta* posiada przeciętnie większe okrywy (długość 17–60 μm, szerokość 5–10 μm) i niższą gęstość prążków (14–20 w 10 μm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Peronia Brébisson i Arnott ex Kitton 1868

Gatunki należące do rodzaju *Peronia* spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Peronia erinacea* Brébisson i Arnott ex Kitton 1868, syn. *Peronia fibula* (Brébisson ex Kützing) Ross 1956, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Okrywy heteropolarne z tępo zaokrąglonym górnym biegunem i węższym dolnym biegunem, w widoku od strony pasa obwodowego klinowate. Okrywy przypominają pod względem kształtu *Meridion*, posiadają jednak centralnie usytuowaną rafę, której krótkie ramiona kończą się względnie daleko od środka okrywy. Pancerzyki często leżą w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1991a); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Peronia fibula (Brébisson ex Kützing) Ross 1956

Plansza 20

Pancerzyki heteropolarne, w widoku od strony pasa obwodowego klinowate. W widoku od strony okrywy stopniowo zwężają się od szerszego górnego bieguna, tępo zaokrąglonego i często mniej więcej wyraźnie wyodrębnionego, ku spiczasto zaokrąglonemu dolnemu biegunowi.

Długość 15–70 µm, największa szerokość poniżej bieguna górnego, 2,5–5 µm. Prążki 13–20 w 10 µm, w środku przerwane przez pole osiowe.

Ramiona rafy często słabo wygięte, zakończone krótko i względnie daleko od środka. Często jedna z okryw pancerzyka posiada bardziej skrócone lub całkowicie zredukowane ramiona rafy. Ramiona rafy kończą się wyraźnie poniżej bieguna w wybitnie dużym węźle terminalnym. Po jednym wyrostku labialnym znajduje się w pobliżu obu biegunów. W mikroskopie świetlnym na krawędzi okrywy widoczne są kolce, które w widoku od strony pasa obwodowego są widoczne (w mikroskopie świetlnym) jako ciemne punkty.

Występowanie i ekologia: rozproszone, ale miejscami licznie w wodach oligo- do dystroficznych, słabo do umiarkowanie kwaśnych jezior i strumieni krzemianowych w górach. Rzadko spotykana także w odpowiednich wodach na nizinach.

Podobne taksony: *Peronia fibula* jest przy uważnej obserwacji charakterystycznych cech niemożliwa do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia Ehrenberg 1843

Gatunki należące do rodzaju *Pinnularia* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Pinnularia viridis* (Bory) P.T. Cleve 1894, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki naviculoidalne, obie okrywy posiadają centralnie usytuowaną rafę, która w centrum przerwana jest przez węzeł środkowy. Nawet przy zastosowaniu najlepszej optyki i specjalnych efektów oświetleniowych z reguły niewidoczne są areole w obrębie często silnie okonturowanych, szerokich prążków. W mikroskopie elektronowym można rozpoznać (zamiast pojedynczych lub podwójnych rzędów punktów) wielorzędowy wzór z licznymi drobnymi porami, które przypominają plastry miodu. Alweole, czyli wgłębienia wewnątrz okrywy, które w mikroskopie świetlnym pojawiają się jako prążki, są albo całkowicie otwarte do wewnątrz, albo otwarcie jest usytuowane w pewnym oddaleniu od krawędzi okrywy (nie tak jak u *Caloneis* wąskie miejsce na krawędzi), co daje się rozpoznawać w mikroskopie świetlnym jako linie podłużne, które poprzecznie przecinają prążki. Pomimo to, pojawiają się często problemy z odróżnieniem gatunków blisko spokrewnionych z rodzajem *Caloneis*. Ostatecznie jednak obraz (pokrój okryw) w mikroskopie świetlnym wystarcza do odróżnienia gatunków należących do obu rodzajów. Pomocna do identyfikacji w wielu przypadkach jest autekologia. Większość gatunków z rodzaju *Pinnularia* zasiedla wody oligo- i dystroficzne, często kwaśne, podczas gdy większość gatunków z rodzaju *Caloneis* preferuje siedliska alkaliczne. Pancerzyki z obu rodzajów często leżą w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Krammer, K. (2000); Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Rumrich, U., Lange-Bertalot, H. i Rumrich, M. (2000); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia appendiculata (C. Agardh) Cleve 1895

Plansza 47

Kształt okryw wykazuje zmienność tylko w obrębie cyklu komórkowego – od linearnych komórek pierwszego podziału bez wyodrębnionych końców po najmniejsze, niemal eliptyczne stadia. Wszystkie pośrednie stadia są w przybliżeniu rombowato-lancetowate z szeroko wyciągniętymi, główkowatymi końcami.

Długość 16–46 µm, szerokość 4,7–6,1 µm, wskaźnik długość/szerokość 3–5,6. Prążki 16–18 w 10 µm, w środku promieniste, na końcach konwergentne.

Pole osiowe tylko w pobliżu końców wąskie, dalej lancetowato rozszerzone przechodzi w duże rombowate pole środkowe, które dodatkowo tworzy szeroką fascię sięgającą krawędzi okrywy. Rafa nitkowata z dość wąsko usytuowanymi, słabo bocznie wygiętymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozproszony do dość częstego, miejscami występuje masowo w słonych wodach śródlądowych np. solniska, alkaliczne (sodowe) jeziora z wysoką do średniej zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: *Pinnularia kuetzingii* Krammer nie posiada rozszerzonego pola osiowego i nigdy też zarys okryw nie jest w przybliżeniu rombowato-lancetowaty. *Pinnularia bertrandii* Krammer ma raczej porównywalne pole osiowe i pole środkowe jak *P. appendiculata*, ale zarys okryw nigdy nie jest rombowato-lancetowaty. *Pinnularia perirrorata* posiada wyraźnie węższe okrywy (ok. 4 µm). *Pinnularia schoenfelderi* Krammer ma rzadziej rozmieszczone prążki (13–16 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia borealis Ehrenberg 1843

Plansza 49

Kształt okryw zmienny w niewielkim zakresie, aczkolwiek według Krammera (2000) wyróżnić można siedem odmian. Okrywy silniej wysycone krzemionką są linearne lub linearno-eliptyczne z prostymi do lekko wypukłych krawędziami. Końce szeroko zaokrąglone.

Długość 24–42 µm, szerokość 8,5–10 µm. Prążki 5–6 w 10 µm, wybitnie masywne i daleko od siebie ustawione, promieniste w środku, ku końcom równoległe do słabo konwergentnych.

Pole osiowe mniej lub bardziej wąskie. Pole środkowe zmienne, częściowo mniej wyraźnie wyodrębnione z pola osiowego, ale często także rozszerzone, w przybliżeniu koliste lub sięgające krawędzi, w przypadku gdy brak jest jednej lub dwóch par prążków. Rafa nitkowata lub wewnętrzna szczelina rafy równoległa do łukowato wygiętej szczeliny zewnętrznej. Pory środkowe są silnie bocznie zagięte, duże i okrągłe.

Występowanie i ekologia: wszystkie odmiany są formami aerofilnymi. Szczególnie odmiana nominalna var. *borealis* jest w Europie środkowej znajdowana na glebach, pokrywach mchów, murach i skałach. Rozprzestrzeniona także w różnych wodach płynących i źródłach, rzadziej w jeziorach. Z ekologicznego punktu widzenia odmiany nie muszą być wyróżniane. Niekonieczne jest także traktowanie ich jako niezależnych, mniej lub bardziej podobnych taksonów (por. szczepy w Krammer 2000). Gatunek ten jest rozprzestrzeniony we wszystkich typach wód, jednak w ramach oceny jakości wód jest rejestrowany zazwyczaj jako rozproszony i o małej liczbie osobników. Najwyższą stałość osiąga w krzemianowych wodach stojących w górach i w wodach płynących o zabagnionych brzegach.

Podobne taksony: kombinacja cech, bardzo silne wysycenie krzemionką i masywne, rzadko rozmieszczone prążki występują w równej mierze u *P. rabenhorstii* (Grunow) Krammer, *P. subrabenhorstii* Krammer z większymi rozmiarami, *P. angulosa* Krammer i kilku dalszych, ale rzadko obserwowanych taksonów. *Pinnularia intermedia* (Lagerstedt) Cleve posiada gęściej usytuowane prążki. *Pinnularia lata* (Brébisson) Rabenhorst i *P. alpina* W. Smith charakteryzują się bardzo dużymi rozmiarami komórek i są bardzo rzadko występującymi gatunkami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia brauniana (Grunow) Mills 1934

Plansza 53

Syn. *Navicula brauniana* Grunow w A. Schmidt i in. 1876, *Navicula braunii* Grunow w Van Heurck 1880

Okrywy lancetowate, boki wypukłe, wierzchołki małe główkowate.

Długość 30–60 µm, szerokość 7,3–8,5 µm, przeciętny stosunek długość/szerokość 4,5–6. Rafa wąska, okrągłe pory środkowe małe, blisko siebie, zagięte w jedną stronę. Szczeliny terminalne w kształcie znaku zapytania. Pole osiowe szerokie, lancetowate, rozszerzające się ku środkowi okrywy, pole środkowe w formie fascii, nieco mniejszej niż szerokość okrywy. Prążki częściowo zakrzywione w części dystalnej okrywy, 10–13 w 10 µm, promieniste w środku, konwergentne na końcach. Linie podłużne nie występują.

Występowanie i ekologia: gatunek kosmopolityczny, rozprzestrzeniony, ale niezbyt liczny w wodach oligo- do dystroficznych z niską zawartością elektrolitów i wartościami pH poniżej 6.

Podobne taksony: kształt okryw i pole osiowe odróżniają ten gatunek od innych podobnych. Podobne gatunki mają bardziej linearny kształt i mniejsze pole osiowe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia brebissonii (Kützing) Rabenhorst 1864

Plansza 50

Zarys okryw zmienny. Istnieje pięć odmian, od w przybliżeniu okrągłych u najmniejszych osobników, poprzez linearno-eliptyczne, eliptyczno-lancetowate do linearnych. Końce pozbawione wyciągnięcia, lecz klinowate do szeroko zaokrąglonych.

Długość (8) 15–87 µm, szerokość 5,6–12 µm, wskaźnik długość/szerokość 1,5–7,2, najczęściej 4–5. Prążki 9–13 w 10 µm, o zmiennym ustawieniu, często w środku promieniste, ku końcom konwergentne.

Pole osiowe zmienne od linearnego do lancetowatego. Pole środkowe tworzy wąską do szeroko rombowatej fascię lub jest rombowato ograniczone przez prążki na krawędzi okrywy. Szczeliny rafy nitkowate do niewyraźnie równoległych, pory środkowe okrągławe i nieco bocznie odchylone.

Występowanie i ekologia: pomimo częstych sprzecznych danych z literatury, optimum ekologiczne odmiany nominalnej znajduje się w różnych wodach alkalicznych ze średnią do wysokiej zawartością elektrolitów, występuje także na wybrzeżach morskich. Niektóre z pozostałych odmian mogą być inaczej scharakteryzowane pod względem ekologii.

Podobne taksony: *Pinnularia microstauron* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia divergens W. Smith 1853

Plansza 51

Zarysy okryw ekstremalnie zmienne, co jest skutkiem przyporządkowania do tego gatunku, co najmniej jedenastu odmian, z których prawdopodobnie, przynajmniej część, jest niezależnymi gatunkami. Dalsze taksony w nowszej literaturze są już określane jako oddzielne gatunki. Powszechnie występującą i trudną do przeoczenia cechą są dwie widoczne w mikroskopie świetlnym ciemne stożkowate plamy, po jednej na krawędziach pola środkowego (fascia). W mikroskopie elektronowym widoczne jest tu zgrubienie ściany okrywy. Ponadto wszystkie te taksony posiadają bagnetowate dystalne końce rafy.

Występowanie i ekologia: wszystkie formy tego kompleksu taksonów o dużych komórkach występują w rozproszeniu niemal tylko w górach Europy środkowej. Siedliskami są wody ubogie w elektrolity z wartościami pH poniżej 7, wolne od wpływów antropogenicznych. W wodach oligotroficznych, np. źródłach, występują nielicznie formy *P. divergens* wybitnie łatwe do identyfikacji.

Podobne taksony: *Pinnularia decrescens* (Grunow) Krammer posiada podobną kombinację cech, nie ma jednak charakterystycznych stożkowych plam.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia gibba Ehrenberg 1843

Plansza 48

Chodzi tu o *P. gibba* sensu Krammer (2000) i ogólnie przeważającą koncepcję licznych autorów.

Zarysy okryw w cyklu komórkowym i pomiędzy populacjami dość zmienny, mniej lub bardziej rombowato-lancetowaty do w przybliżeniu linearnego. Końce szeroko główkowato wyodrębnione.

Długość 60–110 µm, szerokość 10–13,5 µm. Wskaźnik długość/szerokość ok. 4,5–7,5. Prążki 8–11 w 10 µm, od promienistych do silnie konwergentnych, na końcach przejściowe.

Pole osiowe szerokie, lancetowate obejmuje od połowy do dwóch trzecich szerokości okrywy, przechodząc w rombowate pole środkowe, które ponadto może tworzyć nieregularnie szeroką fascię sięgającą obu lub tylko jednej krawędzi. Szczeliny rafy równoległe, silnie bocznie odchylone ku okrągławym porom środkowym.

Występowanie i ekologia: krytycznie oceniając ekologia precyzyjnie nieznana. *Pinnularia gibba* była obserwowana i opisywana jako „gatunek charakterytyczny wód skrajnie ubogich w węglany", np. w źródłach i torfowiskach niskich, występuje ona jednak także w rzekach silnie zanieczyszczonych ściekami. Możliwe jest więc, że chodzi tu o różne gatunki.

Podobne taksony: *P. subgibba* (patrz niżej), ewentualnie o wiele „węższa" i dzięki temu niemal nie do pomylenia *Pinnularia gibbiformis* Krammer, przede wszystkim jednak *P. parvulissima* Krammer.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia grunowii Krammer 2000

Plansza 49

Syn. *Pinnularia mesolepta* (Ehrenberg) W. Smith sensu Krammer 1992 (Morfotyp 2)

Zarys okryw zmienny w niewielkim stopniu, linearny i mniej lub bardziej trójfalisty. Końce gwałtownie główkowato wyodrębnione.

Długość 27–55 µm, szerokość 6,5–9 µm, wskaźnik długość/szerokość 3,7–5,4. Prążki 11–14 w 10 µm, promieniste w środku, silnie konwergentne na końcach.

Pole osiowe wąsko linearne. Pole środkowe rombowate, ponadto rozszerzona dzięki mniej lub bardziej szerokiej poprzecznej fascii osiągającej krawędzie. Rafa nitkowata i prosta z bocznie wygiętymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: występuje w zeutrofizowanych wodach płynących, o niskiej do średniej zawartości elektrolitów i wartościach pH przekraczających 8, na detrytusie organicznym, na kamieniach i roślinności wodnej. Miejscami z wysoką liczebnością, szczególnie jesienią.

Podobne taksony: *P. biceps* Gregory syn. *P. interrupta* W. Smith jest wyraźnie większa, szczególnie szersza (11–13 µm) występuje w raczej w oligotroficznych siedliskach. *Pinnularia angusta* (Cleve) Krammer jest zazwyczaj węższa. Rzadka *P. turbulenta* (Cleve-Euler) Krammer między innymi cechami różnicującymi posiada większe pole środkowe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia isselana Krammer 2000

Plansza 50

Syn. *Pinnularia subrupestris* var. *parva* Krammer 1992; *Pinnularia rupestris* var. *cuneata* Krammer 1992, p. 142, fig. 56: 3 (bez pozostałych).

Kształt okryw linearny, boki słabo wypukłe, końce pozbawione wyciągnięcia, stożkowato zaokrąglone lub nieco stożkowate.

Długość 22–53 µm, szerokość 6,5–9 µm, stosunek długość do szerokości 4,3–5,2. Rafa u małych osobników nitkowata, u większych wąsko lateralna, zewnętrzne szczeliny słabo zakrzywione, pory środkowe małe, w kształcie kropli, położone niezbyt blisko siebie, wygięte bocznie; szczeliny terminalne w kształcie znaku zapytania. Pole osiowe wąskie, do 1/3 szerokości okrywy, rozszerzające się od wierzchołków ku środkowi okrywy, pole środkowe duże okrągłe do rombowato-okrągławego, 1/2–3/4 szerokości okrywy, niekiedy rozszerzone niemal do krawędzi okrywy. Prążki, 11–13/10 µm, promieniste do słabo promienistych w środku, konwergentne do lekko konwergentnych na końcach. Podłużnych linii brak.

Występowanie i ekologia: ogólnie rozprzestrzeniona i liczna miejscami (bagna i stawy) występuje w dużych populacjach w wodach oligotroficznych ze średnią zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: odróżnia się od podobnych taksonów rozmiarami, kształtem i dużym polem środkowym. Podobna *P. frequentis* różni się bardziej masywną strukturą, mniejszym polem środkowym i wyraźnymi liniami podłużnymi.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia lundii Hustedt 1954

Plansza 49

Zarys okryw zmienny w małym zakresie, linearne do linearno-eliptycznych. Końce dość gwałtownie główkowato wyodrębnione.

Długość 30–60 µm, szerokość 9–13 µm, wskaźnik długość/szerokość 3,3–4,7. Prążki 10–13 w 10 µm, promieniste, ku końcom silnie konwergentne.

Pole osiowe wąsko linearne. Pole środkowe tworzy dość szeroką, zawsze sięgającą krawędzi poprzeczną fascię. Rafa w mikroskopie świetlnym wydaje się szeroka ze względu na wąsko równoległy przebieg wewnętrznej i zewnętrznej szczeliny. Proksymalne końce rafy proste, bez wygięcia ku porom środkowym.

Występowanie i ekologia: siedliskami są alkaliczne wody płynące ze średnią zawartością elektrolitów, pozostałe parametry jakości wody wymagają dalszych bardziej dokładnych badań. Przeważnie na nizinach, rzadziej w górach, w krzemianowych wodach ubogich w elektrolity. Podobne taksony: *P. globiceps* Gregory posiada szczególnie szersze główkowate końce i jest rzadsza.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia microstauron (Ehrenberg) Cleve 1891

Plansza 49

Charakteryzuje się dużą zmiennością zarysu okryw – linearnych do linearno-rombowatych z lekko wypukłymi lub wklęsłymi krawędziami. Końce, jeśli nie uwzględnia się najmniejszych stadiów, często klinowato zwężone i mniej lub bardziej wyodrębnione.

Długość 20–100 µm, szerokość 7–15 µm. Stosunek długość/szerokość 2,2–6,6. Tak duża zmienność rozmiarów oznacza, że mamy tu raczej do czynienia z kompleksem niż z homogenicznym gatunkiem. Prążki 9–14 w 10 µm, słabo do umiarkowanie promieniste w środku, konwergentne na końcach.

Pole osiowe ogólnie wąskie, linearne. Pole środkowe często rombowate, tworzy różnej szerokości, symetryczną lub asymetryczną fascię, wąską do umiarkowanie szerokiej, może jej nawet całkowicie brakować. Rafa nitkowata lub zewnętrzna i wewnętrzna szczelina w przybliżeniu równoległe. Pory środkowe w kształcie kropli, dość duże i bocznie ugięte.

Występowanie i ekologia: rozproszona w siedliskach oligotroficznych, bardzo ubogich w elektrolity np. w różnych systemach torfowiskowych.

Podobne taksony: *P. brebissonii* posiada mniej więcej eliptyczne zarysy, może mieć wyodrębnione końce i wykazuje inną autekologię (rozprzestrzenienie w wodach alkalicznych). Dalsze podobne taksony w Europie środkowej nie występują.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia neomajor Krammer 1992

Plansza 51

Kształty okryw zmienne w niewielkim zakresie Wyróżnia się pięć odmian, linearne z równoległymi do słabo wypukłych krawędziami, często z lekko wybrzuszonym środkiem i końcami.

Długość 114–250 µm, szerokość 17–30 µm, wskaźnik długość/szerokość 7,3–9. Prążki 6–8 w 10 µm, promieniste w środku, lekko konwergentne na końcach, przecięte przez podłużną linię, która wskazuje na obecność częściowo zamkniętych, częściowo otwartych alweoli.

Pole osiowe zajmuje do jednej trzeciej szerokości okrywy. Pole środkowe zmienne, często niemal nie wydzielone lub asymetryczne, zajmuje jedną trzecią szerokości okrywy. Szczeliny rafy równoległe do siebie, często ze szczeliną zewnętrzną o falistym przebiegu, w środku bocznie ugięta razem z będącymi blisko jeden od drugiego okrągławymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozproszona, przeważnie w wodach stojących oligo- do dystroficznych i torfowiskach z niską zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: *Pinnularia viridiformis* (patrz niżej) i rzadsza *P. transversa* (A. Schmidt) A. Mayer. Ekologicznie posiadają całkiem inną charakterystykę i są jedynie nieco podobne, podobnie *P. rhenohassiaca* Krammer i Lange-Bertalot o dużych komórkach. *Pinnularia rhenohassiaca* występuje w rozproszeniu, ale lokalnie umiarkowanie licznie w wodach mezo- do eutroficznych ale oligosaprobowych, bogatych w wapń.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia nobilis (Ehrenberg) Ehrenberg 1843

Plansza 51

Kształt okryw umiarkowanie zmienny, linearny z wybrzuszonym środkiem i końcami. Do tego gatunku jest przyporządkowanych kilka odmian,

Długość 176–410 µm, szerokość 32–54 µm, wskaźnik długość/szerokość 5,5–8. Prążki 4–5 w 10 µm, w środku silnie promieniste, ku końcom konwergentne. Prążki przecięte są przez linie podłużne, co oznacza, że alweole są od wewnątrz okrywy częściowo otwarte, częściowo zamknięte.

Pole osiowe zajmuje jedną trzecią szerokości okrywy. Pole środkowe zmienne, najczęściej tylko słabo zróżnicowane. Szczeliny rafy przecinają się wielokrotnie (złożona).

Występowanie i ekologia: zasadniczo występuje rzadko i zawsze jako nieliczne osobniki, jednakże w jeziorach i wypływach z jezior występuje stale.

Podobne taksony: mniej więcej podobnie duże komórki posiadają, rzadsze taksony np. *P. gentilis* (Donkin) Cleve, *P. mesogongyla* Ehrenberg, *P. dactylus* Ehrenberg, *P. flexuosa* Cleve, *P. gigas* Ehrenberg (wszystkie w Krammer 2000).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia nodosa (Ehrenberg) W. Smith 1856

Plansza 48

Zarysy okryw zmienne (do tego gatunku przyporządkowane są liczne odmiany), linearne do linearno- lub rombowato-lancetowatych z prostymi, często jednak z trójfalistymi krawędziami. Końce mniej lub bardziej wyraźnie główkowato wyodrębnione.

Długość 25–72 µm, szerokość 5,3–9 µm. Prążki 8–12 w 10 µm, w środku słabo promieniste, ku końcom konwergentne.

Pole osiowe bardzo zmienne, obejmuje jedną czwartą do ponad jednej trzeciej szerokości okrywy. Pole środkowe najczęściej tworzy dwustronną, rzadko jednostronną poprzeczną fascię, sięgającą krawędzi okrywy. Szczeliny rafy mniej lub bardziej wąsko równoległe z bocznie wygiętymi porami środkowymi o kształcie kropli. Cała powierzchnia okrywy wydaje się być urzeźbiona co w mikroskopie świetlnym widoczne jest jako nieregularne plamy oraz równoległe do rafy ciemne, względnie jasne linie.

Występowanie i ekologia: obserwowana zawsze w środkowoeuropejskich wodach płynących, źródłach i różnych systemach torfowiskowych o niskiej zawartości elektrolitów i wartościach pH poniżej 5,5, rzadko z wysoką liczbą osobników.

Podobne taksony: *P. nodosiformis* Krammer jest większa i bardzo rzadka. *Pinnularia subundulata* Østrup nie posiada falistych krawędzi i główkowato wyodrębnionych końców.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia obscura Krasske 1932

Plansza 47

Kształty okryw zmienne w niewielkim zakresie, linearno-eliptyczne. Końce słabo klinowato wyciągnięte i tępo zaokrąglone.

Długość 12–34 µm, szerokość 3–5,4 µm. Prążki 10–13 w 10 µm, w środku promieniste, ku końcom konwergentne.

Pole osiowe wąskie linearne. Pole środkowe szerokie, zmienne w szczegółach, często tworzy rombowatą lub szeroką poprzeczną fascię sięgającą krawędzi okrywy. Rafa nitkowata, prosta, tylko pory środkowe są lekko bocznie wygięte.

Występowanie i ekologia: dość częsta, aerofilna, występuje w siedliskach o zmiennej wilgotności, jak zraszane pokrywy mchów, na wilgotnych skałach, często w czasowo zraszanej glebie.

Podobne taksony: Krammer (2000) wyróżnił trzy morfotypy, które pod względem ekologicznym niemal nie odróżniają się. *Pinnularia obscuriformis* Krammer jest znacznie bardziej rzadka, zazwyczaj wyraźnie szersza. To samo dotyczy także *P. intermedia* (Lagerstedt) Cleve, która ponadto posiada szerzej ustawione prążki (7–10 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia perinterrupta Krammer 2000

Plansza 53

Syn. *Pinnularia subrostrata* A. Cleve sensu Krammer i Lange-Bertalot 1986, s. 419, figs 11–16; *Pinnularia subrostrata* A. Cleve sensu Krammer 1992a, s. 64, figs 12: 16–18.

Okrywy linearne, boki słabo wypukłe do trójfalistych, końce szeroko główkowate i płasko zaokrąglone.

Długość 28–56 µm, szerokość 6,8–8 µm. Ramiona rafy zwykle proste, pory środkowe podobne do kropli, lekko wygięte ku jednej stronie, szczeliny terminalne względnie duże, w kształcie znaku zapytania. Pole osiowe bardzo wąskie, linearne, pole środkowe w postaci umiarkowanie szerokiej fascii. Prążki, 9–11 w 10 µm, skrajnie dywergentne z gwałtowną zmianą kierunku w połowie odległości do wierzchołków, silnie promieniste w kierunku środka okrywy, silnie konwergentne ku wierzchołkom.

Występowanie i ekologia: nierzadka w wodach oligotroficznych z niską zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: w przeszłości ten takson był często mylony z *Pinnularia divergentissima* var. *subrostrata* A. Cleve, która jest znacznie mniejsza. *Pinnularia pulchra* Østrup ma prążki ułożone mniej promieniście.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia perirrorata Krammer 2000

Plansza 47

Syn. *Pinnularia silvatica* Petersen 1935 sensu liczni autorzy, *Pinnularia irrorata* (Grunow) Hustedt 1939 *sensu* liczni autorzy.

Kształt okryw zmienny w małym zakresie, rombowato-lancetowaty. Końce zaokrąglone.

Długość 17–30 µm, szerokość bardzo stała 4,2–4,4 µm, stosunek długość/szerokość 4,5–5,2. Prążki 16–18 w 10 µm, w środku promieniste, ku końcom konwergentne.

Pole osiowe mniej lub bardziej szeroko lancetowate. Pole środkowe względnie duże, rombowate tworzy szeroką fascię, która nie zawsze sięga do krawędzi okryw. Rafa nitkowata, zewnętrzna szczelina lekko zakrzywiona z bocznie ugiętymi, małymi porami środkowymi w kształcie kropli.

Występowanie i ekologia: częsty gatunek w wodach ubogich w elektrolity, kwaśnych strumieniach regionów krzemianowych w górach i na nizinach, rzadziej w wodach stojących. Optimum rozprzestrzenienia znajduje się w górach, gdzie gatunek ten występuje lokalnie bardzo licznie w stale (silnie) kwaśnych i zakwaszonych strumieniach. Na nizinach występuje z mniejszą stałością, i z reguły występuje w małych populacjach. Tolerancyjny względem zakwaszenia antropogenicznego.

Podobne taksony: w literaturze, przed opisaniem *P. perirrorata* podawane były *P. irrorata* i *P. silvatica*, kiedy rzeczywiście w przeszłości chodziło o nie wyróżniany jeszcze gatunek. Oba taksony są o wiele rzadsze i w badaniach jakości wody w Europie środkowej nie odgrywają istotnej roli.

Pinnularia rupestris Hantzsch w Rabenhorst 1861

Plansza 50

Kształty okryw zmienne w niewielkim zakresie, linearno-eliptyczne do linearnych. Końce szeroko zaokrąglone, pozbawione wyciągnięcia.

Długość 40–90 µm, szerokość 4,6–7,4 µm. Prążki 12–13 w 10 µm, słabo promieniste w środku, na końcach słabo konwergentne z wąskimi przerwami pomiędzy prążkami.

Pole środkowe okrągławe do lancetowatego, często stopniowo przechodzi w zmienne pole osiowe, które zajmuje do jednej czwartej szerokości okrywy. Rafa wąska lateralna, dość prosta z lekko bocznie przesuniętymi porami środkowymi rafy o kształcie kropli.

Występowanie i ekologia: w Europie szeroko rozprzestrzeniony, miejscami występuje licznie w oligotroficznych, bogatych w tlen, ubogich w elektrolity kompleksach wysokich torfowisk.

Podobne taksony: *Pinnularia frequentis* Krammer posiada klinowate końce i szerokie rombowate pole środkowe, a *P. subrupestris* lancetowate kształty i szeroki pole osiowe.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia sinistra Krammer 1992

Plansza 49

Syn. *Pinnularia subcapitata* (pro parte) sensu liczni autorzy w przeszłości

Kształty okryw niemal nie wykazują zmienności, linearne ze słabo wypukłymi, rzadziej prostymi lub słabo wklęsłymi w środku krawędziami. Końce słabo zróżnicowane, szeroko wyciągnięte i zaokrąglone.

Długość 17–52 µm, szerokość 4–6,5 µm, stosunek długość/szerokość 5–9,5. Prążki 11–13 w 10 µm, promieniste do w przybliżeniu równoległych, ku końcom konwergentne.

Pole osiowe linearne do wąsko lancetowatego. Pole środkowe tworzy mniej lub bardziej szeroką, często asymetryczną fascię. Szczeliny rafy nitkowate u małych osobników, poza tym niewyraźnie równoległe. Pory środkowe w kształcie kropli, lekko bocznie wygięte.

Występowanie i ekologia: bardzo częsta i lokalnie dominująca w ubogich w elektrolity, oligo- do dystroficznych, mniej lub bardziej kwaśnych wodach płynących. Optimum rozprzestrzenienia w strumieniach i wodach stojących w regionach krzemianowych w górach, także na nizinach nierzadka, ale z mniejszą stałością i liczebnością. Tolerancyjna na zakwaszenie antropogeniczne.

Podobne taksony: często współwystępuje z *P. subcapitata* var. *subcapitata*, posiada wyraźnie główkowato wyodrębnione końce i jest z reguły łatwa do odróżnienia. *Pinnularia subcommutata* Krammer ma rzadziej rozmieszczone prążki (9–12 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia subcapitata Gregory 1856 **var. subcapitata**

Plansza 49

Syn. *Pinnularia subcapitata* var. *hilseana* (Janisch) O. Müller 1898

Kształt okryw linearny, krawędzie proste lub lekko wypukłe albo wklęsłe w środku. Końce zawsze(!) wyraźnie główkowato wyodrębnione.

Długość 20–43 µm, szerokość 4–6 µm, stosunek długość/szerokość przeciętnie poniżej 6. Prążki 11–13 w 10 µm, słabo do silniej promieniste, ku końcom z różnym natężeniem silnie do słabo konwergentnych.

Pole osiowe linearne lub ku środkowi wąsko lancetowato rozszerzone, pole środkowe tworzy mniej lub bardziej szeroką fascię, która najczęściej sięga krawędzi. Szczeliny rafy nitkowate, u największych osobników niewyraźnie równoległe. Pory środkowe blisko siebie, małe i w kształcie kropli, bocznie wygięte.

Występowanie i ekologia: bardzo stała, lokalnie występuje masowo w górnym biegu strumieni w górach na skałach krzemianowych (pstry piaskowiec, granit). Wszystkie siedliska są oligotroficzne, ubogie w elektrolity i kwaśne. Na nizinach tylko rozproszona i z reguły stwierdzana w populacjach o małej liczebności. W strumieniach w górskich wskaźnik antropogenicznego zakwaszenia.

Podobne taksony: *P. sinistra* (patrz wyżej). W północnoniemieckich i polskich torfowiskach odmiana var. *elongata* Krammer występuje częściej niż odmiana nominalna. Osiąga ona przy tych samych kształtach, długości do 55 µm, zaś przeciętny stosunek długość/szerokość wynosi ponad 7,5. Odmiana var. *elongata* prawdopodobnie nie była we wcześniejszych badaniach odróżniana od odmiany nominalnej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia subgibba Krammer 1992

Plansza 48

Kształty okryw umiarkowanie zmienne jeśli uwzględnia się odmianę var. *undulata* Krammer, lineare z równoległymi lub lekko wypukłymi bądź słabo trójfalistymi krawędziami. Końce słabo główkowate lub nieco klinowato wyciągnięte.

Długość 52–100 µm, szerokość 7,2–12 µm, stosunek długość/szerokość ok. 6,8. Prążki 8–10 w 10 µm, promieniste w środku, konwergentne na końcach.

Pole osiowe mniej lub bardziej lancetowate, zajmuje ok. jednej trzeciej szerokości okrywy. Pole środkowe tylko słabo lub wcale nie wyodrębnione, zmienne, zajmuje dwie trzecie do trzech czwartych szerokości okrywy, często dodatkowo tworzy symetryczną lub asymetryczną fascię. Szczeliny rafy dość szerokie, równoległe, zewnętrzna wraz z blisko względem siebie ustawionymi porami środkowymi silniej bocznie wygięta.

Występowanie i ekologia: rozproszona do dość częstej, lokalnie występuje licznie, jednakowo w stojących i płynących wodach. Określenie preferowanej jakości wód wymaga dalszych badań.

Podobne taksony: *Pinnularia gibba*, *P. pseudogibba* Krammer, *P. macilenta* Ehrenberg (Patrz Krammer 2000).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia sudetica (Hilse) Hilse w Rabenhorst 1861 **var. sudetica**

Plansza 53

Kształty okryw umiarkowanie zmienne, linearno-eliptyczno-lancetowate ze słabo wypukłymi krawędziami. Końce nieco klinowato zwężone, pozbawione wyciągnięcia.

Długość 45–90 µm, szerokość 9–12 µm, stosunek długość/szerokość 5–7,5. Prążki 11–14 w 10 µm, w środku promieniste, ku końcom konwergentne.

Pole osiowe w środku osiąga powyżej jednej czwartej, do połowy szerokości okrywy. Pole środkowe zmienne, od lancetowatego pola osiowego niewyodrębnione lub jako asymetryczna poprzeczna fascia sięgająca krawędzi. Szczeliny rafy wąsko równoległe, zewnętrzna szczelina zagięta ku bocznie zakrzywionym w kształcie kropli porom środkowym.

Występowanie i ekologia: *Pinnularia sudetica* jest przykładem szeroko rozprzestrzenionego gatunku, który w Europie środkowej w występuje rzadko, jednakże w górach, na skałach krzemianowych, lokalnie może występować bardzo licznie, np. w Sudetach w antropogenicznie niezaburzonych siedliskach oligo- do dystroficznych.

Podobne taksony: *Pinnularia persudetica* Krammer jest znana tylko ze Skandynawii. *Pinnularia rupestris* zasiedla głównie ombrotroficzne kompleksy torfowisk wysokich. Jej pole osiowe jest węższe, maksymalnie jedna czwarta (zamiast do połowy) szerokości okrywy zaś prążki są przeciętnie węziej ustawione, 12–13 (zamiast 9–13) w 10 µm. Kształty okryw są linearno-eliptyczne i nie wykazują tendencji ku eliptyczno-lancetowatym. *Pinnularia sudetica* w przeszłości traktowana była także jako odmiana *P. viridis* (włączając *P. viridiformis*).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia viridiformis Krammer 1992

Plansza 52

Kształty okryw (umiarkowanie) zmienne, linearne z równoległymi lub słabo wypukłymi bądź trójfalistymi krawędziami. Końce szeroko lub nieco klinowato zaokrąglone. W obrębie gatunku wyróżnianych jest pięć morfotypów i dwie odmiany.

Długość 67–145 µm, szerokość 14–21 µm, stosunek długość/szerokość 3,8–7,5. Prążki najczęściej 7–9 w 10 µm, w środku promieniste, ku końcom w przybliżeniu równoległe do konwergentnych, przecięte przez linie podłużne, które oznaczają częściowo otwarte, częściowo zamknięte alweole.

Pole osiowe sięga jednej piątej do jednej czwartej szerokości okrywy. Pole środkowe zmienne w zarysie, tylko nieco szersze niż pole środkowe, często asymetryczne. Szczeliny rafy mniej lub bardziej oddalone od siebie, przy czym szczelina zewnętrzna może przebiegać faliście, z bocznie wygiętymi, blisko siebie ustawionymi, małymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: gatunek należy do najczęściej występujących przedstawicieli *Pinnularia* w Europie środkowej. Lokalnie, w wodach oligo- do dystroficznych płynących i stojących z niską do średniej zawartością elektrolitów, występuje licznie. Najwyraźniej morfotypy różnią się między sobą wymaganiami ekologicznymi, np. określany jako morfotyp 1 (por. Krammer 2000) występuje raczej w oligotroficznych siedliskach z bardzo niską zawartością elektrolitów i z tego względu także przy wartościach pH poniżej 7.

Podobne taksony: szczepy najczęściej wyróżniane w przeszłości jako *P. viridis* należą w rzeczywistości do *P. viridiformis* (patrz Krammer 2000 oba taksony). Pewne ukazane jako cechy różnicujące są – być może kwestia doświadczenia – nie tak łatwe do określenia. Względnie łatwo jest jednakże, wykorzystać jako kryteria mniejszą szerokość okryw (*P. viridiformis*: 14–21 µm, *P. viridis*: 21–30 µm) i węższe względnie szersze pole osiowe. Do odróżnienia wszystkich gatunków o dużych komórkach bardzo pomocne jest zestawienie w Krammer (2000). Jednakże w procedurze liczenia okrzemek, służącego określeniu jakości ekologicznej, pomyłki mogą być tolerowane, w odniesieniu do przedstawicieli rodzaju *Pinnularia* o wielkich rozmiarach komórek.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg 1843

Plansza 52

Kształty okryw zmienne, z tego względu wyróżniono cztery odmiany, linearne z równoległymi, słabo wypukłymi lub trójfalistymi krawędziami. Końce zawsze szeroko zaokrąglone.

Długość 100–182 µm, szerokość 21–30 µm, stosunek długość/szerokość 5–6,5. Prążki 6–7 w 10 µm, w środku promieniste, ku końcom konwergentne, przecięte przez podłużne linie, które ukazują częściowo zamknięte, częściowo otwarte alweole.

Pole osiowe zajmuje jedną piątą do jednej czwartej szerokości okrywy. Pole środkowe zmienne, często asymetryczne, tylko nieco szersze niż pole osiowe. Szczeliny rafy wyraźnie od siebie oddalone, równoległe lub zewnętrzna szczelina falista, bocznie wygięte ku małym, okrągławym porom środkowym.

Występowanie i ekologia: w jeziorach nizinnych stały i lokalnie także występuje licznie w porównaniu do pojedynczego występowania w wodach górskich. Siedliskami są wody cirkumneutralne, oligo- do eutroficznych z niską do średniej zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: liczne gatunki o dużych komórkach były do czasów współczesnych mylone, np. węższa *P. viridiformis* (patrz wyżej). Dotychczas wyróżniono 78 intraspecyficznych taksonów związanych z *P. viridis*, ponieważ oryginalny opis komórek nie był dość precyzyjny.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Placoneis Mereschkowsky 1903

Gatunki należące do tego rodzaju spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Placoneis gastrum* (Ehrenberg) Mereschkowsky 1903, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Okrywy o zróżnicowanym kształcie posiadają często wyciągnięte końce. W obrębie prążków, które najczęściej są względnie rzadko usytuowane, w mikroskopie świetlnym rozpoznawalne są drobne punkty. Niektóre gatunki posiadają jedną prostą stigmę, rzadziej dwie. Długie, dystalne końce rafy są często, na tyle na ile jest to widoczne, zakrzywione w przeciwnych kierunkach. Dalsze kryteria charakteryzujące ten rodzaj rozpoznawalne są tylko na podstawie chloroplastów w komórkach żywych oraz w skaningowym mikroskopie elektronowym . Pancerzyki jedynie rzadko leżą w preparacie w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Cox, E.J. (1987); Cox, E.J. (2003); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Placoneis clementis (Grunow) Cox 1987

Plansza 37

Syn. *Navicula clementis* Grunow 1882 sensu liczni autorzy

Poniższy opis odnosi się do współczesnych populacji, co oznacza *P. clementis* zgodny z dziś obowiązującą koncepcją. *Navicula clementis* w pierwotnym sensie zilustrowana przez Grunowa jako rysunek kopalnego osobnika z osadów trzeciorzędowych ma 40–45 µm długości, 12–15 µm szerokości, z 8–10 całkowicie silniej promienistymi prążkami w 10 µm. Takie formy o dużych komórkach występują także dziś, ale znane są też porównywalne szczepy o znacznie mniejszych rozmiarach, które są także identyfikowane jako *P. clementis*, istnieje jednak możliwość, że reprezentują one inny, jeszcze nieopisany gatunek.

Kształty okryw zmienne pomiędzy klonami, eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych. Końce mniej lub bardziej gwałtownie dzióbkowato wyciągnięte.

Długość 15–40 µm, szerokość 8–14 µm. Prążki 10–14 w 10 µm, na końcach gęstsze. Areole w mikroskopie świetlnym trudno lub wcale nierozpoznawalne.

Pole środkowe o zmiennej wielkości i kształcie, od małych po bardzo duże, o kształcie motyla, ograniczone przez nieregularnie skrócone po regularnie przemiennie usytuowane krótsze i dłuższe prążki. W pobliżu węzła środkowego, po jednej stronie występują dwa, rzadko także trzy izolowane punkty. Pole osiowe wąskie linearne, ku środkowi wcale lub słabo rozszerzone. Rafa nitkowata, bardzo słabo wygięta z małymi porami środkowymi i wygiętymi w przeciwnych kierunkach terminalnymi końcami rafy (ustawienie ostrości!).

Występowanie i ekologia: optimum występowania w strumieniach i rzekach, rzadziej także jeziorach na nizinach, o średniej do wysokiej zawartości elektrolitów, ale tylko miejscami umiarkowanie licznie. Rozprzestrzeniony także w estuariach, jak i ogólnie w wodach brakicznych. Tolerancja troficzna nie jest jeszcze precyzyjnie określona, siedliska są mezotroficzne do eu- politroficznych.

Podobne taksony: *Placoneis clementioides*. *Placoneis rhombica* (Brockmann) Lange-Bertalot w Metzeltin i in. (2005) dotychczas tylko rzadko obserwowany (por. Krammer i Lange-Bertalot 1986, Plansza 47: 6 jako *Navicula clementis*). W Europie środkowej pozostałe, porównywalne pod względem kształtu taksony posiadają regularnie tylko jedną stigmę lub nie mają jej wcale.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Placoneis constans (Hustedt) E.J. Cox

Plansza 37

Syn. *Navicula constans* Hustedt 1944

Okrywy eliptyczne z gwałtownie wyciągniętymi, krótko- i wąskodzióbkowatymi końcami.

Długość 25–44 µm, szerokość 10–14 µm. Rafa nitkowata z terminalnymi szczelinami zagiętymi w przeciwnych kierunkach. Pole osiowe wąskie, linearne, pole środkowe umiarkowanie duże, rozszerzone transapikalnie i ze względu na nierównomiernie skrócone prążki nieregularnie ograniczone. Prążki na powierzchni całej okrywy promieniste, 10–14 w 10 µm, na końcach znacznie bardziej gęsto ułożone, punktowanie najczęściej niewyraźne, ok. 30 w 10 µm. *Placoneis constans* var. *constans* posiada jedną stigmę po jednej ze stron pola środkowego.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Placoneis elginensis (Gregory) Cox 1987

Plansza 37

Syn. 6826 *Navicula elginensis* (Gregory) Ralfs 1861

Zmienność kształtu okryw pomiędzy różnymi populacjami dokładnie nieznana. Okrywy populacji linearne, końce w przybliżeniu główkowato wyciągnięte.

Długość 30–36 µm, szerokość 9–10 µm, szerokość główek 4–4,5 µm. Stosunek długość/szerokość ok. 3,3. Prążki ok. 11 w 10 µm, promieniste (kąt w stosunku do rafy 74°), gęsto ułożone na końcach, kilka w przybliżeniu równoległych. Areole w mikroskopie świetlnym trudno rozpoznawalne.

Pole środkowe powyżej szerokości połowy okrywy, w kształcie motyla. Pole osiowe wąskie linearne, ku środkowi bardzo słabo lub wcale nierozszerzone. Rafa nitkowata, prosta, odległość między porami środkowymi ok. 2 µm.

Występowanie i ekologia: na razie trudne do określenia, ponieważ przypuszczalnie najczęściej mylony z podobnymi gatunkami. Z pewnością rzadki w Europie środkowej.

Podobne taksony: *Placoneis paraelginensis. Placoneis rostrata* (A. Mayer) Cox jest rzadki podobnie *P. anglica* (Ralfs) Cox z eliptycznymi do linearno-eliptycznych kształtami i tylko 2,5–3 µm szerokimi końcami (por. Krammer i Lange-Bertalot 1986, Plansza 46: 2, 3).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Placoneis gastrum (Ehrenberg) Mereschkowsky 1903

Plansza 37

Syn. *Navicula gastrum* (Ehrenberg) Kützing 1844

Kształty okryw umiarkowanie zmienne. Okrywy szeroko lancetowate, często wyglądają nieco asymetrycznie. Końce szeroko wyciągnięte i tępo zaokrąglone.

Długość 30–60 µm, szerokość 12–18 µm. Zakres rozmiarów jest tutaj mniejszy niż podano w Krammer i Lange-Bertalot (1986). Prążki 8–10 w 10 µm, promienisto ustawione i w porównaniu z przestrzeniami pomiędzy prążkami – wąskie. Areole 22–24 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym łatwo rozpoznawalne.

Pole środkowe poprzecznie rozszerzone, zmienne po względem wielkości i dzięki naprzemiennie krótszym i dłuższym prążkom nieostro odgraniczone. Pole osiowe wąskie, linearne. Rafa w przybliżeniu nitkowata, na końcach lekko jednostronnie zakrzywiona. Pory środkowe wyraźnie widoczne.

Występowanie i ekologia: w jeziorach, rzadziej w strumieniach i rzekach na nizinach przy średniej do wysokiej zawartości elektrolitów występując często jako populacje o niskiej liczebności. W górach i na wyżynach bardzo rzadki. Siedliska są mezo- do eutroficznych i oligosaprobowe.

Podobne taksony: *Placoneis placentula* wyklucza się łatwo dzięki nierozróżnialnym areolom. *Placoneis amphibola* (Cleve) Cox (syn. *Navicula amphibola* Cleve) jest znacznie większy (30–80 względnie 23–30 µm), grubiej punktowany i rzadszy w Europie środkowej. *Placoneis explanata* (Hustedt) Mayama posiada węziej wyciągnięte końce i ma o wiele większe pole środkowe bez naprzemiennie krótkich i długich prążków. *Placoneis rostrata* (A. Mayer) Cox ma linearne kształty okryw. *Placoneis significans* (Hustedt) Lange-Bertalot (syn. *Navicula exigua* var. *signata*) występuje w Europie środkowej, posiada jednak jedną stigmę w polu środkowym.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Placoneis paraelginensis Lange-Bertalot w Rumrich i in. 2000

Plansza 37

Syn. *Navicula elginensis* sensu Krammer i Lange-Bertalot 1986 part. (tylko Plansza 48: 2)

Kształty okryw ogólnie zmienne w niewielkim zakresie, linearne z lekko wypukłymi lub niemal równoległymi, rzadziej bardzo słabo wklęsłymi krawędziami. Końce słabo główkowate, gwałtownie wyciągnięte.

Długość najczęściej stała 25–30 µm, szerokość 7–8 µm, szerokość główek 3–3,5. Stosunek długość/szerokość 3,5–4,2. Prążki ok. 10–13 w 10 µm, całkowicie promieniste (pod kątem 68–69° w stosunku do rafy), na końcach węziej ustawione. Areole w mikroskopie świetlnym trudno rozpoznawalne (ok. 35 w 10 µm).

Pole środkowe w kształcie motyla do poprzecznie-eliptycznego, zajmuje ponad połowę szerokości okrywy. Pole osiowe wąskie linearne, ku środkowi nierozszerzone. Rafa nitkowata, prosta, odległość pomiędzy punktowatymi porami środkowymi ok. 2 µm.

Występowanie i ekologia: znacznie szerzej rozprzestrzeniony niż *P. elginensis*, ale rzadko licznie. Optimum występowania w strumieniach, rzekach i jeziorach na nizinach przy średniej do wysokiej zawartości elektrolitów. Zasiedlane wody są oligo- do najczęściej eutroficznych, ale oligosaprobowe. Lokalnie dość licznie w bogatych w wapń wodach strumieni wyżynnych.

Podobne taksony: *Placoneis elginensis* posiada większe okrywy (długość 30–36 µm, szerokość 9–10 µm) i większe pole środkowe, podobnie jak i inne gatunki. Poza Europą występują liczne podobne gatunki.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Placoneis placentula (Ehrenberg) Heinzerling 1908

Plansza 36

Syn. *Navicula placentula* (Ehrenberg) Kützing 1844

Kształty okryw umiarkowanie zmienne, szeroko lancetowate do linearno-lancetowatych. Końce gwałtownie dzióbkowato wyciągnięte.

Długość ok. 30–50 µm, szerokość 12–20 µm, szerokość dzióbków 3–5 µm, stosunek długość/szerokość ok. 2,3–3. Prążki 8–11 w 10 µm, całkowicie promieniste z podwójnymi rzędami areol, które w mikroskopie świetlnym wyglądają nieostro.

Pole środkowe zmienne, o umiarkowanej wielkości i kształcie, pole osiowe wąskie, linearne. Rafa nitkowata, w przybliżeniu prosta. Pory środkowe w odległości 2–2,5 µm.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia w alkalicznych, wodach płynących i stojących na nizinach z szerokim spektrum mezotroficznych do słabo brakicznych wód, często tworząc małe populacje. W pozostałych regionach rozproszony do rzadkiego.

Podobne taksony: *Placoneis minor*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Placoneis pseudanglica (Lange-Bertalot) Cox 1987

Plansza 36

Syn. *Navicula pseudanglica* Lange-Bertalot 1985 var. *pseudanglica*, *Navicula anglophila* Lange-Bertalot 1987

Kształt okryw zmienny w niewielkim zakresie, eliptyczne do linearno-eliptycznych. Końce dość gwałtownie wyodrębnione, krótko dzióbkowate do niemal główkowatych.

Długość 18–28 µm, szerokość 7–10 µm, szerokość główek 2–3 µm. Prążki 10–12 w 10 µm, pod względem kąta nachylenia i gęstości w obrębie tej samej populacji nieco zmienne, całkowicie promieniste, w środkowej części okrywy najczęściej z jednym lub kilkoma skróconymi prążkami. Areole ok. 30–33 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym jeszcze rozpoznawalne.

Pole środkowe małe okrągławe do słabo poprzecznie-rozszerzonego u największych osobników. Pole osiowe linearne, nierozszerzające się ku środkowi. Rafa nitkowata, prosta. Pory środkowe ustawione w odległości tylko 1–2 µm jeden od drugiego.

Występowanie i ekologia: w strefie litoralnej jezior w całej Europie środkowej nierzadki, przy tym w jeziorach sztucznych i starorzeczach występuje z wybitną stałością, jednak zazwyczaj obserwowany tylko w małych populacjach. W wodach płynących ten gatunek jest rzadszy i wykazuje optimum rozprzestrzenienia w strumieniach i małych rzekach na nizinach. Siedliska są mniej lub bardziej alkaliczne, mezotroficzne do eutroficznych i oligosaprobowe.

Podobne taksony: *Navicula anglica* var. *signata* Hustedt [syn. *Navicula pseudanglica* var. *signata* (Hustedt) Lange-Bertalot], łatwa do odróżnienia dzięki jednej stigmie w obrębie pola środkowego, reprezentuje bez wątpienia samodzielny gatunek względnie zbiorowisko szczepów. Nie jest on jeszcze taksonomicznie opracowany, częściowo wcześniej był błędnie identyfikowany jako *Navicula exigua.* Dotychczas w Europie środkowej nie znaleziono podobnego, opisanego z Albanii, *P. neoexigua* Lange-Bertalot i Miho, który posiada 26–30 areole w 10 µm.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Planothidium Round i Bukhtiyarova 1996

Gatunki należące do rodzaju *Planothidium* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Planothidium lanceolatum* (Brébisson) Lange-Bertalot 1999, które jest *typus generis* tego rodzaju.

Tylko jedna z dwóch okryw danej komórki posiada centralnie usytuowaną rafę (okrywa rafowa), druga okrywa (okrywa bezrafowa) jest pozbawiona rafy. Oś apikalna w widoku od strony pasa obwodowego jest wyraźnie zakrzywiona. Rafa ma przebieg mniej więcej prosty. Okrywa rafowa w widoku od strony pasa obwodowego jest wklęsła, a nie wypukła jak to ma miejsce u *Psammothidium*. U części gatunków na okrywie bezrafowej występuje podkówkowaty znaczek. Jedynie w skaningowym mikroskopie elektronowym można rozpoznać, że prążki składają się z dwóch lub więcej rzędów areol, zaś dystalne końce rafy (z kilkoma wyjątkami) są zagięte i kończą się w obrębie płaszcza. Pancerzyki w preparatach najczęściej leżą w widoku od strony okrywy. Dla pewniejszej identyfikacji powinny być obserwowane obie okrywy.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (2004); Lange-Bertalot, H. i Genkal, S.I. (1999); Round, F.E. i Bukhtiyarova, L. (1996); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Planothidium biporomum (Hohn i Hellerman) Lange-Bertalot 1999

Plansza 25

Syn. *Achnanthes biporoma* Hohn i Hellerman 1963, *Achnanthes lanceolata* subsp. *biporoma* (Hohn i Hellerman) Lange-Bertalot

Okrywy lancetowate z główkowatymi do słabo spiczastymi wierzchołkami. Jedna z dwóch okryw danej komórki posiada rafę (okrywa rafowa). Długość okrywy 12–25 µm, szerokość okrywy 5,4–7,0 µm.

Okrywa rafowa: pole osiowe linearne, pole środkowe zmienne, od poprzecznie prostokątnego do eliptycznego. Rafa prosta, nitkowata z rozszerzonymi końcami proksymalnymi. Terminalne końce rafy są zagięte w jedną stronę.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe linearno-lancetowate, pole środkowe asymetryczne z podkówkowatym znaczkiem. Prążki składają się z kilku rzędów punktów, promieniste na powierzchni całej okrywy, 12–15 w 10 µm.

Podobne taksony: *Planothidium biporomum* różni się od innych podobnych gatunków posiadających podkówkowaty znaczek, np. *P. frequentissimum* i *P. rostratum*, lancetowatymi okrywami, z główkowatymi do słabo spiczastych końcami. *Planothidium biporomum* jest podobne do *P. haynaldii*, które posiada wgłębienie zamiast podkówkowatego znaczka. Dla poprawnej identyfikacjhi wymagana jest również obserwacja okrywy bezrafowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Planothidium daui (Foged) Lange-Bertalot 1999

Plansza 25

Syn. *Achnanthes daui* Foged 1962

Okrywy eliptyczne z dzióbkowatymi do główkowatych szeroko wyciągniętych końców.

Długość 7–12 µm, szerokość 3,8–6 µm.

Okrywa rafowa: rafa prosta i nitkowata. Pole środkowe ze względu na słabo skrócone środkowe pary prążków słabo wyrażone. Pole osiowe wąskie linearne. Prążki 14–16/10 µm, o promienistym przebiegu.

Okrywa bezrafowa: pola środkowego brak, pole osiowe bardzo wąskie, linearne, prążki w środkowej części okrywy równoległe, ku końcom słabo promieniste.

Występowanie i ekologia: występowanie i wymagania ekologiczne ze względu na trudności w oddzieleniu od *P. granum* na razie trudne do precyzyjnego określenia. Sprawdzone informacje o występowaniu dotyczą słabo zdegradowanych wód z różnych regionów krzemianowych.

Podobne taksony: *Planothidium granum* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Planothidium delicatulum (Kützing) **Round i** Bukhtiyarova 1996

Plansza 25

Syn. *Achnanthes delicatula* (Kützing) Grunow 1880 ssp. *delicatula*

Okrywy eliptyczno-lancetowate z często dzióbkowato wyciągniętymi końcami.

Długość ok. 10–26 µm, szerokość 5–10 µm.

Okrywa rafowa: rafa prosta i nitkowata. Pole środkowe średniej wielkości i okrągławe, ograniczone przez nieregularnie skrócone prążki. Pole osiowe wąskie linearne. Gęstość prążków zmienna ok. 11–16 w 10 µm, prążki o przebiegu promienistym.

Okrywa bezrafowa: pola środkowego brak, pole osiowe wąskie i w przybliżeniu linearne. Prążki w środkowej części okrywy równoległe, ku końcom promieniste.

Występowanie i ekologia: optimum występowania we wszystkich typach wód na nizinach, gdzie w wodach ze średnią do bardzo wysokiej trofią jest szeroko rozprzestrzenione i miejscami tworzy masowe wystąpienia. Najwyższą stałość osiąga w przepływach na nizinach oraz w wodach płynących pozostających w kontakcie ze strefą pływów, bagien. W górach rozprzestrzeniony, ale wyraźniej mniej częsty i z mniejszą liczebnością niż na nizinach, w wysokich górach nie występuje wcale lub bardzo rzadko.

Podobne taksony: kompleks szczepów wokół *P. delicatulum* zawiera liczne taksony o różnej randze i obok form z wód słodkich o wysokiej zawartości elektrolitów obejmuje liczne szczepy z wód brakicznych wybrzeży morskich. Oczekuje się tu rewizji. *Planothidium hauckianum* (Grunow) Round i Bukhtiyarova jest gatunkiem wód słodkich, ze źródeł bogatych w wapń. Był on bardzo często mylony z *P. delicatulum* względnie z odmianami tego gatunku, które zasiedlają wody brakiczne wybrzeży morskich.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Planothidium dubium (Grunow) **Round i** Bukhtiyarova 1996

Plansza 25

Syn. *Achnanthes lanceolata* ssp. *dubia* (Grunow) Lange-Bertalot 1991

Okrywy eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych z (w odróżnieniu do *P. lanceolatum*) krótko i dość spiczasto dzióbkowato wyciągniętymi końcami.

Długość 10–20 µm, szerokość 5–7,5 µm. Prążki 13–20 w 10 µm.

Rafa, pola i prążki zmieniają się jak u *P. lanceolatum*. W odróżnieniu od niego podkówkowaty znaczek jest nieokonturowaną i słabiej zaznaczoną plamą na okrywie bezrafowej. Oba środkowe prążki po tej stronie pozostają zawsze wyraźniej bardziej od siebie oddalone niż pozostałe.

Występowanie i ekologia: występowanie niezależne od ekoregionów z optimum w alkalicznych, eu- do politroficznych strumieniach i małych rzekach. Tolerancyjne na zanieczyszczenia organiczne aż po strefę krytyczną zrzutu (β-α-mezosaprobową). Mniej liczny niż *P. frequentissimum* i *P. lanceolatum*.

Podobne taksony: *Planothidium lanceolatum* (patrz niżej). *Planothidium rostratum* odróżnia się dzięki łukowato wygiętej podwójnej linii, która na okrywie bezrafowej ogranicza podkowę. *Planothidium reichardtii* Lange-Bertalot i Werum w Werum i Lange-Bertalot (2004) z główkowatymi końcami i V-kształtnym zamiast U-kształtnego polem środkowym.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Planothidium frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 1999

Plansza 25

Syn. *Achnanthes lanceolata* ssp. *frequentissima* Lange-Bertalot 1991

Według Krammer i Lange-Bertalot (1991b) obok nominalnej mogą być wyróżniane dwie dalsze odmiany: var. *magnum* (Straub) Lange-Bertalot i var. *minus* (Straub) Lange-Bertalot.

Kształty okryw szeroko eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych. Końce pozbawione wyciągnięcia i szeroko zaokrąglone bądź słabo wyciągnięte, jednakże nigdy gwałtownie wąsko dzióbkowate (w odróżnieniu od *P. rostratum*).

Długość 4–30 µm, szerokość 3,5–7 µm. Prążki 13–20 w 10 µm.

Struktura okryw odpowiada tym u *P. lanceolatum*, jednakże w odróżnieniu od niego podkówkowaty znaczek na okrywie bezrafowej nie jest prostym zagłębieniem, lecz jest wysklepiony na kształt tunelu, co przy ustawianiu ostrości w mikroskopie świetlnym daje się rozpoznać w kształcie dwóch łukowato wygiętych linii.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej jeden z najczęściej występujących gatunków, także spośród taksonów (dawnej) grupy *Achnanthes lanceolata* występuje najczęściej. Ekologia i rozprzestrzenienie odpowiadają w istotnym stopniu *P. lanceolatum* (patrz niżej), z którym często wspólnie występuje. W odróżnieniu od niego *P. frequentissimum* jest tolerancyjny na zanieczyszczenia organiczne aż po granicę między strefą α-mezosaprobową a polisaprobową, a także w górskich wodach stojących i na nizinach występuje z nadzwyczajną stałością.

Podobne taksony: *Planothidium lanceolatum* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Planothidium granum (Hohn i Hellerman) Lange-Bertalot 1999

Plansza 25

Syn. *Achnanthes grana* Hohn i Hellerman 1963

Okrywy eliptyczne z niemal niezauważalnie lub szeroko i krótko dzióbkowato wyciągniętymi, szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 7,4–9 µm, szerokość 3,6–4,2 µm.

Okrywa rafowa: rafa prosta i nitkowata. Pole środkowe ze względu na nieznaczne skrócenie środkowej pary prążków słabo wyrażone. Pole osiowe wąskie linearne. Prążki 15–17 w 10 µm, słabo do umiarkowanie promieniste.

Okrywa bezrafowa: pod względem strukturalnym odpowiada okrywie rafowej.

Występowanie i ekologia: we wszystkich alkalicznych wodach stojących i płynących na nizinach przy średniej i wyższej trofii szeroko rozpowszechniony, a miejscami dominujący. W odpowiednich wodach w górach, w wysokich górach bardzo rzadki. Doniesienia z ubogich w sole biogenne wód ze względu na trudności z odgraniczeniem od *P. daui* wymagają krytycznej weryfikacji.

Podobne taksony: bardzo podobne *P. daui* posiada wyraźnie dzióbkowato do główkowatych wyciągnięte końce i bardziej linearnie przebiegające krawędzie okryw, często jednak nie daje się odgraniczyć z wystarczającą pewnością. *Planothidium minutissimum* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Planothidium joursacense (Héribaud) Lange-Bertalot 1999

Plansza 25

Syn. *Achnanthes joursacense* Héribaud 1903

Okrywy szeroko eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–20 µm, szerokość 5–10 µm.

Okrywa rafowa: rafa prosta i nitkowata. Pole środkowe dość małe i okrągławe, pole osiowe umiarkowanie wąskie, w przybliżeniu linearne. Prążki 13–20 w 10 μm, w środku promieniste, ku końcom bardzo silnie promieniste i łukowato zakrzywione.

Okrywa bezrafowa: pole środkowe jednostronnie jako podkowa z podwójnym konturem, pole osiowe wąsko lancetowate. Prążki nieco rzadziej ustawione niż na okrywie rafowej.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony i miejscami liczny w alkalicznych, mezo- do eutroficznych jeziorach i wypływach z jezior na nizinach. W wodach płynących wspomnianych regionów spotykany tylko pojedynczo. Z wyżyn i gór są znane tylko bardzo nieliczne stanowiska.

Podobne taksony: *Planothidium joursacense* jest łatwym do zidentyfikowania gatunkiem i w zasadzie nie ma gatunków z kórymi mógłby być pomylony.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Planothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot 1999

Plansza 25

Syn. *Achnanthes lanceolata* ssp. *lanceolata* var. *lanceolata* (Brébisson) Grunow w Cleve i Grunow 1880

Okrywy o kształtach zmiennych w niewielkim zakresie – od eliptycznego po eliptyczno-lancetowaty z szeroko zaokrąglonymi, rzadko szeroko główkowato wyciągniętymi końcami.

Długość 6 do ok. 40 μm, szerokość 4,5–10 μm.

Okrywa rafowa: ramiona rafy nitkowate, o prostym przebiegu aż po bieguny, a następnie zakrzywione w tę samą stronę. Pole środkowe szeroko poprzecznie-prostokątnie rozszerzone. Pole osiowe wąskie linearne. Prążki 10–15 w 10 μm, umiarkowanie promieniste, wyglądają na pozbawione punktowania.

Okrywa bezrafowa: pole środkowe najczęściej rozszerzone po jednej stronie (rzadko obustronnie). W tym jednostronnie podkówkowaty znaczek, niewyraźnie okonturowany bez podwójnej łukowatej linii. Pole osiowe linearnego lub lancetowatego kształtu.

Występowanie i ekologia: jeden z najbardziej rozprzestrzenionych gatunków okrzemek ze stałością występowania ponad 40%, obecny we wszystkich typach wód płynących. W strumieniach i małych rzekach w górach oraz na nizinach dominuje miejscami. Amplituda ekologiczna bardzo szeroka, od cirkumneutralnych po alkaliczne, ubogie w elektrolity do bogatych, oligotroficzne po politroficzne wody, aż po strefę β-mezosaprobową. W kwaśnych wodach jednakże nie występuje. Również w wodach stojących szeroko rozprzestrzeniony, ale ogólnie z mniejszą stałością niż w wodach płynących, z optimum w ubogich w elektrolity, górskich wodach stojących. W stratyfikowanych jeziorach w wysokich górach i na nizinach raczej rzadki.

Podobne taksony: *Planothidium frequentissimum* odróżnia się dzięki podwójnej łukowatej linii, która ogranicza podkówkowaty znaczek na okrywie bezrafowej. *Planothidium dubium* posiada mniej lub bardziej dzióbkowato wyciągnięte końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Planothidium minutissimum (Krasske) Lange-Bertalot 1999

Plansza 25

Syn. *Achnanthes lanceolata* var. *minutissima* Krasske 1938

Okrywy rombowato-lancetowate do eliptyczno-lancetowatych z klinowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 6–8,5 μm, szerokość 3–3,5 μm.

Okrywa rafowa: rafa prosta, nitkowata. Pole osiowe wąskie linearne, rozszerzone ku małemu, zmiennemu w kształcie polu środkowemu. Prążki 16–18 w 10 μm, wszystkie promieniste.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe podobne na obu okrywach. Pole środkowe wykształcone jednostronnie, dzięki wyraźnie większemu odstępowi między środkowymi prążkami, jednakże nie jest to pod-

kówkowaty znaczek, tak jak u innych gatunków reprezentujących ten rodzaj. Prążki, podobnie jak i na okrywie rafowej, zawsze silnie okonturowane i w porównaniu do niewielkich rozmiarów poszczególnych osobników także wyraźnie szeroko ustawione. Jedynie w skaningowym mikroskopie elektronowym można rozpoznać, że składają się one z kilku rzędów areol.

Występowanie i ekologia: dość częsty, lokalnie także liczny w wodach płynących i jeziorach o podwyższonej żyzności. Nierzadki, chociaż zwykle występujący pojedynczo na wyżynach, w wodach zasobnych w wapń, mezosaprobowych. Optimum rozprzestrzenienia na nizinach. W górach raczej rozproszony, w wysokich górach niemal nie występuje.

Podobne taksony: kombinacja cech obejmująca bardzo małe rozmiary i oddalone od siebie środkowe prążki na okrywie bezrafowej powinny w znaczącym stopniu wykluczać pomyłki. Na wybrzeżach morskich występują wprawdzie podobne gatunki, są one jednak znacznie większe. Trudne jest odróżnienie od *P. granum* w przypadku okryw rafowych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Planothidium oestrupii (Cleve-Euler) Round i Bukhtiyarova ex Rumrichi in. 2000 **var. oestrupii**

Plansza 25

Syn. *Achnanthes oestrupii* (Cleve-Euler) Hustedt 1930 var. *oestrupii*

Kształty okryw szeroko eliptyczne z szerokimi do klinowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 7,5–40 µm, szerokość 4–15 µm.

Okrywa rafowa: rafa prosta i nitkowata. Pole środkowe o zróżnicowanej wielkości, poprzecznie rozszerzone i dzięki różnorodnie skróconym prążkom nieregularnie wykształcone. Prążki w części środkowej 20–30 w 10 µm, słabo promieniste. Ku końcom gęściej ustawione (35 w 10 µm), bardzo silnie promieniste, łukowato wygięte.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe często wąsko linearne, rzadko lancetowato rozszerzone. Jednostronnie występuje podkówkowaty znaczek z podwójnym konturem. Prążki najczęściej słabiej radialne niż na okrywie rafowej i wyraźnie rzadziej usytuowane, 9–20 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: informacje o występowaniu pochodziły dotąd niemal wyłącznie z nizin, tam rozproszony, ale miejscami występuje licznie w jeziorach, rzadko w mniejszych wodach płynących. Preferencje odnośnie trofii i alkaliczności trudno obecnie ocenić. Siedliskami są przeważnie wody mezo- do eutroficznych, bogate w wapń, ale znane są także wystąpienia w jeziorach ubogich w wapń.

Podobne taksony: przy uwzględnieniu cech obu okryw nie można pomylić *P. oestrupii* z innymi gatunkami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Planothidium peragalli (Brun i Héribaud) Round i Bukhtiyarova 1996

Plansza 25

Syn. *Achnanthes peragalli* Brun i Héribaud 1893

Okrywy szeroko eliptyczne z dzióbkowato wyciągniętymi końcami.

Długość 8–18 µm, szerokość 6–9 µm.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, lekko łukowato wygięta. Pole środkowe o zróżnicowanej wielkości, poprzecznie rozszerzone i dzięki skróconym w różnym stopniu prążkom, nieregularnie wykształcone. Prążki (jak u *P. oestrupii*) w środku słabiej promieniste, ku końcom bardzo silnie promieniste, 22–28 w 10 µm.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe wąskie linearne do szerzej lancetowatego. Jednostronnie występuje kopytko z podwójnym konturem. Prążki słabiej promieniste i rzadziej ustawione niż na okrywie rafowej, 15–20 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: w odróżnieniu od większości pozostałych gatunków z rodzaju *Planothidium* posiada optimum ekologiczne w oligotroficznych wodach ubogich w elektrolity, w górach i na nizinach. Tam często w małych populacjach zasiedla strumienie i potoki. W wodach alkalicznych i wodach zdegradowanych gatunek ten nie występuje. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: *Planothidium peragalli* jest gatunkiem nie do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Planothidium rostratum (Østrup) Lange-Bertalot 1999

Plansza 25

Syn. *Achnanthes lanceolata* ssp. *rostrata* (Østrup) Lange-Bertalot 1991
Achnanthes lanceolata var. *rostrata* (Østrup) Hustedt 1911 jest prawdopodobnie samodzielnym taksonem i nie jest identyczny z gatunkiem *P. rostratum*. Populacje występujące w Europie środkowej prawdopodobnie należą do nieuznawanej obecnie koncepcji Hustedta, dotyczącej *Achnanthes rostrata* Østrup. W tym opracowaniu zakładamy tymczasowo – do czasu rewizji taksonomicznej – że *P. rostratum* Østrup występuje w Europie środkowej.

Okrywy szerokie, eliptyczne z gwałtownie wąsko dzióbkowato wyciągniętymi końcami. Podkówkowaty znaczek na okrywie bezrafowej, w skaningowym mikroskopie elektronowym jest wysklepione jak wejście do tunelu, a nie jest zwykłym zagłębieniem powierzchni okrywy, co daje się rozpoznać przy ustawieniu ostrości w mikroskopie świetlnym jako dwa łukowato wygięte kontury, prążki 10–13,5 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: we wszystkich alkalicznych wodach płynących i typach jezior szeroko rozprzestrzeniony i miejscami dominujący. Optimum występowania znajduje się w wodach nizinnych, w których gatunek ten występuje w warunkach mezo- do eutroficznych, miejscami dominując.

Podobne taksony: *Planothidium dubium* (patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Platessa Lange-Bertalot 2004

Gatunki należące do rodzaju *Platessa* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Platessa bavarica* Lange-Bertalot i Hofmann 2004, który jest *typus generis* dla tego rodzaju.

Tylko jedna okrywa danego pancerzyka posiada centralnie usytuowaną rafę (okrywa rafowa), druga okrywa jest pozbawiona rafy (okrywa bezrafowa). Rafa ma przebieg mniej więcej prosty. Oś apikalna w widoku od strony pasa obwodowego jest niemal prosta, w przeciwieństwie do rodzaju *Cocconeis*, valvocopula (= hyalinowy pierścień przebiegający w pobliżu krawędzi) jest pozbawiona wyrostków (fimbriae). Jedynie w mikroskopie elektronowym rozpoznawalny jest wklęsły kształt okrywy rafowej i dystalne końce rafy które nie zaginają się na powierzchnię płaszcza. Pancerzyki w preparatach leżą w przeważającej mierze w widoku od strony okrywy. Dla poprawnej identyfikacji licznych gatunków należy poddać obserwacji obie okrywy.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (2004); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Platessa conspicua (A. Mayer) Lange-Bertalot 2004

Plansza 24

Syn. *Achnanthes conspicua* A. Mayer 1919

Okrywy eliptyczne do w przybliżeniu linearno-eliptycznych z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 7–16 (20) µm, szerokość 4–6 (7,5) µm. Prążki 11–16 w 10 µm, słabo promieniste.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, prosta. Pole środkowe, wskutek często większego odstępu pomiędzy środkowymi prążkami, tworzy wąską do niemal nierozpoznawalnej fascię, przy większych odstępach mogą po obu stronach być wstawione prążki. Pole osiowe wąskie linearne.

Okrywa bezrafowa: struktura bardzo podobna do okrywy rafowej, jednakże pole osiowe może być wyraźnie szersze, w związku z czym prążki mniej lub bardziej będą usytuowane wzdłuż krawędzi.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniony w wodach alkalicznych ze średnią do umiarkowanie wysokiej trofii, miejscami dominuje. Najwyższą stałość występowania osiąga w strefie litoralnej jezior w wysokich górach, na nizinach, ale także w strumieniach i rzekach lokalnie występuje bardzo licznie. W wodach ubogich w substancje biogenne i elektrolity właściwie nie występuje.

Podobne taksony: w wodach stojących współwystępująca *P. holsatica* jest możliwa do bezspornego odróżnienia jedynie ze względu na okrywę bezrafową (prążki na krawędzi okrywy). Cechy wykorzystywane do odróżnienia okryw rafowych (*P. holsatica*: eliptyczny kształt i przeciętnie gęściej usytuowane prążki) są pomocne, pozostawiają jednak pewien margines niepewności. *Platessa rupestoides* odróżnia się dzięki wyraźnie wykształconemu polu środkowemu (okrywa rafowa) i skróconym prążkom na okrywie bezrafowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Platessa ziegleri (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 2004

Plansza 24

Syn. *Achnanthes ziegleri* Lange-Bertalot 1993

Okrywy szerokie, eliptyczne do linearno-eliptycznych z dość gwałtownie szeroko dzióbkowato wyciągniętymi a następnie szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–14 µm, szerokość 6–8 µm. Prążki 20–22 w 10 µm, w środkowej części okrywy w przybliżeniu równoległe, ku biegunom słabo promieniste.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, prosta. Pole środkowe wskutek nieco rzadziej ustawionych dwóch środkowych prążków tworzy bardzo wąską fascię, która najczęściej sięga krawędzi okrywy.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe umiarkowanie szeroko lancetowato rozszerzone, także tu może powstać wąskie pole środkowe, często tylko jednostronne.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla alkalicznych, oligo- do mezotroficznych jezior i rzek wypływających z jezior, z optimum rozprzestrzenienia w wysokich górach i na nizinach. W wodach stojących w górach, a także ogólnie w wodach płynących bardzo rzadko.

Podobne taksony: *Achnanthes exigua* odróżnia się dzięki kształtowi i wąsko linearnej formie pola na okrywie bezrafowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

● **Prestauroneis** K. Bruder i L.K. Medlin, 2008

Gatunki należące do rodzaju *Prestauroneis* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne *Prestauroneis integra* (W. Smith) Bruder w Bruder i Medlin 2008, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Pancerzyki izopolarne, okrywy lancetowate do lancetowato-eliptycznych z tępo zaokrąglonymi końcami i dodatkowym rozszerzeniem okrywy poniżej wierzchołków. Na wierzchołkach występują pseudosepta. Prążki promieniste w środku okrywy przechodzą w niemal równoległe ku wierzchołkom. Prążki składają się z pojedynczych rzędów okrągłych bądź eliptycznych areol. W środku okrywy prążki są rzadsze, zaś rozdzielające je żebra są szerokie i zgrubiałe, tworząc strukturę przypominającą stauros. Zewnętrzne proksymalne końce rafy są rozszerzone, terminalne końce rafy są dobrze wykształcone i zaginają się w tę samą stronę.

Literatura: Bruder K. i Medlin L.K. 2008

◗ **Prestauroneis integra** (W. Smith) Bruder w Bruder i Medlin 2008

Plansza 33

Syn. *Navicula integra* (W. Smith) Ralfs w Pritchard (1861)

Okrywy lancetowate do eliptyczno-lancetowatych z trójfalistymi krawędziami, a także z krótko i szeroko wyciągniętymi końcami.

Długość 25–45 µm, szerokość 8–10 µm. Prążki 17–23 w 10 µm, promieniste, na końcach niemal równoległe, w środku wyraźnie rzadziej ustawione. Areole w środku okrywy ok. 20 w 10 µm, jednakże najczęściej niewyraźne.

Pole środkowe małe, okrągławe do eliptycznego. Na biegunach widoczne są krótkie pseudosepta. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: występuje często do masowo w wodach brakicznych i naturalnie zasolonych siedliskach w wodach śródlądowych. Także w typowych wodach słodkich ze średnią zawartością elektrolitów występuje nierzadko, chociaż z mniejszą liczebnością (w warunkach podwyższonego ciśnienia osmotycznego?), przede wszystkim w strumieniach i rzekach na nizinach. W wysokich górach, a także ogólnie w wodach stojących obserwowany bardzo rzadko.

Podobne taksony: *Prestauroneis integra* jest nawet przy uwzględnieniu tylko zarysu jej okryw jest gatunkiem niemożliwym do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

● **Psammothidium** Bukhtiyarova i Round 1996

Gatunki należące do rodzaju *Psammothidium* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne *Psammothidium marginulatum* (Grunow) Bukhtiyarova i Round 1996, które jest *typus generis* tego rodzaju.

Tylko jedna z obu eliptycznych okryw tej samej komórki posiada centralnie usytuowaną rafę (okrywa rafowa), druga okrywa jest pozbawiona rafy (okrywa bezrafowa). Oś apikalna w widoku od strony pasa obwodowego jest mniej lub bardziej zakrzywiona, rafa o mniej więcej prostym przebiegu. Okrywa rafowa jest wypukła (co jest widoczne tylko w widoku od strony pasa obwodowego), a nie wklęsła jak to jest u *Planothidium* i *Platessa*. Istnieją pewne podstawy do rozważenia czy nie należałoby tego rodzaju połączyć z *Achnanthidium*, ponieważ kryteria różnicujące są ogólnie nieprzekonujące (Monnier i in. i in. 2007). Pancerzyki leżą w preparatach w widoku od strony okrywy. Dla wiarygodnej identyfikacji optymalna jest obserwacja obu okryw.

Literatura: Bukhtiyarova, L. i Round, F.E. (1996); Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (2004); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Psammothidium altaicum** (Poretzky) Bukhtiyarova w Bukhtiyarova i Round 1996

Plansza 26

Syn. *Achnanthes altaica* (Poretzky) Cleve-Euler 1953

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego wybitnie silnie łyżeczkowato wygięte (niemal bez załamania). Okrywy eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych z tępo do szeroko zaokrąglonymi, często bardzo słabo wyciągniętymi końcami.

Długość 8–18 µm, szerokość 3,5–6 µm. Prążki 28–34 w 10 µm, umiarkowanie promieniste.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, prosta. Pole środkowe często poprzecznie-prostokątne. Pole osiowe wąskie, linearne.

Okrywa bezrafowa: pole środkowe dość duże o kształcie lancetowatym do rombowatego.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie ściśle ograniczone do oligotroficznych wód miękkich w górach, rzadko także w krzemianowych strumieniach na nizinach. Występowanie w odpowiednich jeziorach na nizinach dotychczas nieznane. Gatunek wskaźnikowy bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: często problematyczne i miejscami niezadowalające jest odgraniczenie od *P. rechtense* i *P. rossii*. *Psammothidium rechtense* posiada przeciętnie rzadsze prążki (25–30 w 10 µm). Większe stadia *P. rossii* mogą być odróżnione dzięki wyraźnie wyciągniętym końcom.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Psammothidium bioretii** (Germain) Bukhtiyarova i Round 1996

Plansza 26

Syn. *Achnanthes bioretii* Germain 1957

Okrywy eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 10–30 µm, szerokość 5–10 µm. Prążki 22–28 (do 32?) w 10 µm, punktowane.

Okrywa rafowa: ramiona rafy nitkowate, słabo diagonalne (ukośne), zaś na biegunach zagięte w przeciwnych kierunkach – z tego względu rafa ogólnie wygląda słabo sigmoidalnie. Pole środkowe tworzy nieregularnie ograniczoną fascię, dzięki skróconym prążkom. Pole osiowe wąskie, linearne.

Okrywa bezrafowa: Pole środkowe i osiowe jak w przypadku okrywy rafowej, rzadko bardziej rozszerzone.

Występowanie i ekologia: optimum występowania znajduje się w krzemianowych jeziorach i małych wodach płynących w górach i na nizinach, tam gatunek ten jest miejscami reprezentowany przez populacje z dużą liczbą osobników. Amplituda ekologiczna jest jednak szeroka, niezależnie od ekoregionów nierzadko znajdowany w umiarkowanie wysokiej liczebności w alkalicznych wodach płynących

i stojących, przy tym w znacznym stopniu tolerancyjny względem stanu troficznego (oligotroficzny do eutroficznego).

Podobne taksony: Pomyłki w przypadku dużych osobników z wyraźnie krzywo usytuowaną rafą niemal niemożliwe. Natomiast mniejsze osobniki, posiadające w przybliżeniu mniej sigmoidalną/bardziej prostą rafę, a przede wszystkim ich okrywy bezrafowe, przypominają silnie *P. helveticum*. U *P. helveticum* występuje jednakże odmienna forma i wielkość pola środkowego na obu okrywach tego samego pancerzyka.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Psammothidium daonense (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 1999

Plansza 26

Syn. *Achnanthes daonensis* Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Krammer 1989

Okrywy eliptyczne do linearno-eliptycznych z szeroko zaokrąglonymi, niekiedy wyciągniętymi końcami.

Długość 10–26 μm, szerokość 5–8 μm. Prążki 27–32 w 10 μm, całkowicie promieniste z niemal jednakową gęstością.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata i prosta z porami środkowymi usytuowanymi blisko siebie, do umiarkowanie oddalonych. Pole osiowe bardzo wąskie, ku środkowi nieco rozszerzone. Pole środkowe w formie fascii o zmiennej szerokości, na krawędziach okryw usytuowane są także zmienne ilości, nieregularnie skróconych prążków.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe w porównaniu z okrywą rafową szerzej lancetowate, o zmiennej szerokości, w środkowej części okrywy tworzy w przybliżeniu rombowate pole środkowe.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie dokładnie nieznane, ponieważ gatunek ten w przeszłości był zmieniany wielokrotnie. Optimum ekologiczne znajduje się w wodach oligo- do dystroficznych, ubogich w elektrolity, cirkumneutralnych. Dzięki temu odróżnia się wyraźnie od gatunku tolerującego zakwaszenie, jakim jest *P. helveticum*. Według Alles (1999) *P. daonense* jest wrażliwe na zakwaszenie antropogeniczne.

Podobne taksony: długość prążków na okrywie bezrafowej u *P. daonense* jest pośrednia między *P. acidoclinatum* a *P. helveticum.* Przypominają też bardzo *P. bristolicum*. *Psammothidium daonense* jest dlatego generalnie trudne do identyfikacji, szczególnie przy obserwacji pojedynczych osobników może się okazać, że odróżnienie od często współwystępujących powyższych podobnych gatunków jest trudne. *Psammothidium. bristolicum* z reguły można odróżnić dzięki oddalonym porom środkowym. *Psammothidium acidoclinatum* posiada wyraźnie krótsze prążki na okrywie bezrafowej, *P. helveticum* wykazuje mniejszą gęstość prążków (23–28 w 10 μm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Psammothidium grischunum (Wuthrich) Bukhtiyarova i Round 1996

Plansza 26

Syn. *Achnanthes grischuna* Wuthrich 1975

Okrywy eliptyczne do w przybliżeniu linearno-eliptycznych z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 6–18 μm, szerokość 4–5,5 μm. Prążki 18–27 w 10 μm, przeciętnie ok. 22 w 10 μm, promieniste.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, prosta. Pole środkowe dość szerokie nieregularnie poprzecznieprostokątne. Pole osiowe wąskie linearne.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe i pole środkowe bardziej zmienne, najczęściej tworzą lancetowate pole różnej szerokości.

Występowanie i ekologia: małe populacje stwierdzono w górach na skałach krzemianowych, pojedyncze osobniki są znane także z dużych przepływów. Wystąpienia przy średniej zawartości elektrolitów wymagają dalszych krytycznych badań. Wskaźnik bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: *Psammothidium helveticum* jest przeciętnie szersze (5–7,5 µm) i ma gęściej ułożone prążki (23–28 w 10 µm). Także *Platessa hustedtii* posiada przeciętnie szersze okrywy (5–7 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Psammothidium helveticum (Hustedt) Bukhtiyarova i Round 1996

Plansza 26

Syn. *Achnanthes helvetica* (Hustedt) Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Krammer 1989

Okrywy eliptyczne do linearno-eliptycznych z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 7–28 µm, szerokość 5–7,5 µm. Prążki 23–28 w 10 µm, na całej okrywie promieniste. Areole rozpoznawalne tylko u większych osobników.

Okrywa rafowa: ramiona rafy nitkowate, o całkowicie prostym przebiegu niemal do samych biegunów, następnie gwałtownie wygięte w przeciwnych kierunkach. Pole środkowe w przybliżeniu poprzecznie-prostokątne, dzięki skróconym prążkom nieco nieregularnie ograniczone lub tworzące fascię, która sięga niemal po krawędzie. Pole osiowe wąskie linearne.

Okrywa bezrafowa: pole środkowe okrągławe do nieregularnego, bardzo zmienne pod względem wielkości. Dalsze cechy jak przy okrywie rafowej.

Nierzadko leży w widoku od strony pasa obwodowego, który (w przeciwieństwie do *Achnanthes oblongella*) na obu okrywach wykazuje taką samą gęstość prążków.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla ubogich w elektrolity, często w silnie do krytycznie zakwaszonych strumieniach i wodach stojących krzemianowych regionów w górach, gdzie miejscami występuje masowo. Mniej stałe i wyraźniej mniej liczne występowanie jest znane także z małych rzek krzemianiowych, słabo kwaśnych do cirkumneutralnych na nizinach.

Podobne taksony: duże podobieństwo wykazują tylko okrywy bezrafowe współwystępującego często *A. oblongella*. Może on zostać odróżniony dzięki silnie promienistemu ustawieniu prążków w strefie biegunów. *Psammothidium bioretii* posiada na obu okrywach tego samego pancerzyka pola środkowe o identycznym kształcie i wielkości. Często problematyczne jest odróżnienie *P. daonense*, które na okrywie bezrafowej wykazuje silniejsze skrócenie prążków.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Psammothidium lauenburgianum (Hustedt) Bukhtiyarova i Round 1996

Plansza 26

Syn. *Achnanthes lauenburgiana* Hustedt 1950

Okrywy eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 4,5–17 µm, szerokość 3–6 µm.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, prosta. Pole środkowe tworzy wąską fascię, jedno- lub dwustronnie ograniczoną przez pojedyncze skrócone prążki. Pole środkowe wąskie linearne, w środku okrywy nieco lancetowato rozszerzone. Prążki (20?) 24–28 w 10 µm, umiarkowanie promieniste.

Okrywa bezrafowa: pole środkowe jednostronnie (połowicznie) wykształcone podobnie jak na okrywie rafowej, po drugiej stronie wyraźne podkówkowaty znaczek, który jest widoczny w mikroskopie świetlnym jako depresja po wewnętrznej stronie okrywy. Pole osiowe często nieco szersze niż na okrywie rafowej. Również prążki są nieco rzadziej usytuowane niż na okrywie rafowej.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenione i częste we wszystkich typach wód przy podwyższonej trofii, ale rzadko osiąga wysoką liczebność w obrębie populacji. Bardzo często spotykane w wodach płynących na wyżynach i w alkalicznych jeziorach na nizinach.

Podobne taksony: *Psammothidium lauenburgianum* jest przy uwzględnieniu kombinacji cech na obu okrywach niemal niemożliwe do pomylenia z jakimkolwiek innym gatunkiem.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Psammothidium levanderi (Hustedt) Bukhtyiarova i Round 1996

Plansza 26

Syn. *Achnanthes levanderi* Hustedt 1933

Okrywy szeroko eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 6–11 µm, szerokość 4–5 µm.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, prosta. Pole osiowe bardzo wąskie, linearne, pole środkowe małe, dzięki nieregulanie skróconej parze środkowych prążków nieco poprzecznie rozszerzone. Prążki słabo promieniste, 22–28 w 10 µm, drobno punktowane.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe lancetowate do szeroko eliptycznego, pole środkowe, podobnie, o zmiennej wielkości.

Występowanie i ekologia: na półkuli pn. rozprzestrzeniony w warunkach północno-alpejskich. W Europie środkowej rozproszony, głównie na stanowiskach górskich. Preferencje ekologiczne w wodach oligotroficznych, ubogich w elektrolity, cirkumneutralnych do umiarkowanie kwaśnych. Dobry gatunek wskaźnikowy dla wód o bardzo dobrej jakości.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Psammothidium marginulatum (Grunow) Bukhtiyarova i Round 1996

Plansza 26

Syn. *Achnanthes marginulata* Grunow w Cleve i Grunow 1880

Okrywy eliptyczno-lancetowate do linearno-eliptycznych. Długie 8–16 µm, szerokie 4,4–5,8 µm.

Okrywa rafowa: pole osiowe linearne, rozszerzające się ku środkowi okrywy, pole środkowe poprzecznie eliptyczne. Rafa prosta, proksymalne i terminalne końce rafy proste.

Okrywa bezrafowa: pole osiowe szerokie romboidalno-lancetowate. Pole środkowe zazwyczaj nie wyodrębnione z pola osiowego. Prążki promieniste na obu okrywach, 23–27 w 10 µm. Pojedynczy rząd areol występuje na płaszczu obu okryw.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Psammothidium rechtense (Leclercq) Lange-Bertalot 1999

Plansza 26

Syn. *Achnanthes rechtensis* Leclercq 1983

Struktura okryw jak u *P. rossii*. Jako cechy różnicujące traktuje się przeciętnie rzadsze prążki (25–30 w 10 µm zamiast 28–34 w 10 µm), a także ramiona rafy pomiędzy porami środkowymi a terminalnymi, które mają przebieg w przybliżeniu prosty zamiast zakrzywionego.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla wód ubogich w sole biogenne i w elektrolity, jednak nie kwaśnych, w górach i na nizinach. Kwestia preferencji pomiędzy wodami stojącymi a płynącymi ze względów identyfikacyjnych jeszcze dokładnie nieznana. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: w praktyce już odróżnienie *P. rossii* od *P. rechtense* przysparza dużo trudności, z tego względu identyfikacja często opiera się na typie wód. Według Krammer i Lange-Bertalot (1991b) *P. rossii* preferuje wody stojące, zaś *P. rechtense* przeciwnie, płynące. Chociaż z taksonomicznego punktu widzenia takie rozwiązanie jest niezadowalające, to nie wpływa na szacunek jakości wód, ponieważ

oba taksony posiadają podobne właściwości indykacyjne. *Psammothidium altaicum* (patrz wyżej). *Psammothidium montanum* (Krasske) Mayuma (prążki 18–24 w 10 μm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Psammothidium subatomoides (Hustedt) Bukhtiyarova i Round 1996

Plansza 26

Syn. *Achnanthes subatomoides* (Hustedt) Lange-Bertalot i Archibald w Krammer i Lange-Bertalot 1985

Okrywy eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 6–12 μm, szerokość 3,5–6,5 μm. Prążki 28–40 w 10 μm, tylko przy dobrej optyce rozpoznawalne i widoczne jako drobno punktowane.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, prosta. Pole środkowe motylkowate, dzięki nieregularnie skróconym prążkom. Pole osiowe bardzo wąskie, linearne.

Okrywa bezrafowa: struktura podobna do okrywy rafowej.

Występowanie i ekologia: gatunek szeroko rozprzestrzeniony i miejscami bardzo liczny w oligotroficznych, cirkumneutralnych do naturalnie lekko kwaśnych strumieni i krzemianowych wód stojących w górach i na nizinach. Miejscami tworzy masowe wystąpienia. Gatunek wskaźnikowy bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: ze względu na dużą gęstość prążków łatwo odróżniany od podobnych gatunków. W przypadku osób o małym doświadczeniu istnieje możliwość pomyłki z *Eolimna minima*, która jednak posiada rafę na obu okrywach.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Psammothidium ventrale (Krasske) Bukhtiyarova i Round 1996

Plansza 26

Syn. *Achnanthes ventralis* (Krasske) Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Krammer 1989, *Navicula ventralis* Krasske 1923

Okrywy eliptyczne do linearno-eliptycznych z najczęściej szeroko wyciągniętymi, szeroko do płasko zaokrąglonymi końcami.

Długość 8–16 μm, szerokość 4,5–6 μm.

Okrywa rafowa: rafa nitkowata, o prostym przebiegu kończąca się w porach terminalnych. Pole środkowe poprzecznie-prostokątne, niesięgające krawędzi okrywy. Pole osiowe wąskie linearne. Prążki 27–32 w 10 μm, umiarkowanie silnie promieniste.

Okrywa bezrafowa: Pole względnie duże o kształcie od lancetowatego po rombowategy. Prążki z tego względu w środkowej części okrywy usytuowane przy krawędzi.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w wodach oligotroficznych, cirkumneutralnych do naturalnie słabo kwaśnych rzek i jezior krzemianowych regionów w górach i na nizinach, ale rzadko występuje licznie. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: *Psammothidium ventrale* jest ze względu na kombinację cech – kształtu okrywy i ustawienia prążków na obu okrywach, z reguły łatwy do odróżnienia od podobnych taksonów.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pseudostaurosira D.M. Williams i F.E., Round 1988

Pancerzyki prostokątne, tworzące łańcuszki. Okrywy eliptyczne do linearnych, często faliste, rzadziej w kształcie krzyża. Prążki składają się z pojedynczych rzędów, z reguły kilku dużych areol i często mniejszych okrągłych areol (rzadko więcej niż cztery w obrębie jednego prążka). Sternum szerokie. Apikalne pola porowe nie zawsze obecne; jeśli obecne to zazwyczaj składają się z kilku porów. Wyrostek labialny nie występuje. Kolce usytuowane wzdłuż krawędzi okrywy, zazwyczaj w obrębie płaskiej części okrywy

Literatura: Willimas, D.M. i Round, F.E. (1987)

Pseudostaurosira binodis (Ehrenberg) M.B. Edlund 2001

Plansza 9

Syn. *Fragilaria binodis* Ehrenberg 1854, *Fragilaria construens* f. *binodis* (Ehrenberg) Hustedt 1957; *Staurosira binodis* Lange-Bertalot w Hofmann i in. 2011

Okrywy ze względu na zwężenie w środku często z wyraźnymi dwoma, rzadko do kilku falistymi krawędziami. Fale w widoku od strony pasa obwodowego widoczne są w formie wstęg poprzecznie przecinających okrywy. Formy z trzema przewężeniami, u których w środku zamiast wgłębienia usytuowane jest trzecie wybrzuszenie, prawdopodobnie reprezentują samodzielny gatunek.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie i amplituda ekologiczna porównywalne ze *Staurosira construens*, ale ogólnie rzadsza i tylko rzadko występuje jako dominujący takson.

Podobne taksony: możliwości pomyłki istnieją w odniesieniu do podobnej pod względem kształtu *P. robusta*, która jednakże posiada masywniej punktowane prążki. Niemal nie do pomylenia jest *F. parasitica* var. *parasitica*, która ma bardziej wyciągnięte końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pseudostaurosira brevistriata (Grunow w Van Heurck) D.M. Williams i Round 1987

Plansza 9

Syn. *Fragilaria brevistriata* Grunow w Van Heurck 1885

Pancerzyki także w chemicznie spreparowanym materiale często usytuowane są w widoku od strony pasa obwodowego, prostokątne, połączone w taśmowate agregaty. Widok od strony okrywy zmienny od linearnego do lancetowatego, często także niemal rombowaty lub z mniej lub bardziej wybrzuszonym środkiem.

Długość 5–30 µm (i więcej?), szerokość 3–7 µm. Prążki 12–17 w 10 µm, silnie skrócone i z tego względu usytuowane wzdłuż krawędzi, sternum z tego względu o bardzo dużej powierzchni.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniona w mniej lub bardziej bogatych w wapń jeziorach i wodach płynących w całej Europie środkowej, zaś szczególnie często dominuje na nizinach. Cechuje się szeroką tolerancją troficzną i występuje od wód oligotroficznych po eutroficzne. Jednakże na wzrost zanieczyszczeń organicznych do β-mezosaprobii reaguje z wyraźną utratą witalności i brak jej najczęściej z tego względu w dużych rzekach, umiarkowanie do silnie zanieczyszczonych organicznie. Bardzo dobrze rozwija się także w szerokim zakresie zawartości elektrolitów, nawet w wodach brakicznych. Z tego względu nie występuje w wodach mniej lub bardziej kwaśnych, ubogich w elektrolity.

Podobne taksony: ze względu na marginalnie usytuowane i relatywnie gęsto usytuowane prążki w widoku od strony okrywy, *P. brevistriata* niemal niemożliwa do pomylenia z innymi gatunkami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Pseudostaurosira robusta (Fusey) D.M. Williams i Round 1988

Plansza 10

Syn. *Fragilaria robusta* (Fusey) Manguin 1951

Kształt okryw podobny do *P. binodis*, ze względu na silne zwężenie w środku, obie krawędzie okryw z dwoma wybrzuszeniami.

Długość 10 do ok. 17 µm, szerokość 5–6 µm. Prążki 15–18 w 10 µm, wyraźnie punktowane. Sternum o zmiennej szerokości, linearne do linearno-lancetowatego, pole środkowe nie wyróżnione.

Występowanie i ekologia: rozproszona, występując w wodach z zawartością wapnia, oligo- do mezotroficznych jezior w całej Europie środkowej, szczególnie licznie obserwowana w sztucznych wodach stojących np. zbiornikach zaporowych i jeziorach powstałych w wyniku bagrowania.

Podobne taksony: u *P. binodis* (Ehrenberg) Edlund 2001 niewidoczne są punkty w obrębie prążków, *F. parasitica* var. *subconstricta* jest słabiej zwężona i ma bardziej wyciągnięte końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Reimeria Kociolek i Stoermer 1987

Gatunki należące do *Reimeria* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne *Reimeria sinuata* (Gregory) Kociolek i Stoermer 1987 (syn. *Cymbella sinuata* Gregory 1856), która jest *typus generis* tego rodzaju.

Obie okrywy linearnego do linearno-lancetowatego pancerzyka posiadają centralnie usytuowaną rafę i są w różnym stopniu dorsiwentralne (od słabo po wyraźnie dorsiwentralne). Krawędź wentralna okryw o mniej lub bardziej falistym przebiegu, z najsilniej wykształconym środkowym zafalowaniem. Pole środkowe w obszarze środkowego zafalowania pozbawione jest prążków. Pancerzyki często leżą w preparatach od strony pasa obwodowego.

Literatura: Kociolek, J.P. i Stoermer, E.F. (1987); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek i Stoermer 1987

Plansza 62

Syn. *Cymbella sinuata* Gregory 1856

Okrywy umiarkowanie dorsiwentralne, strona dorsalna wklęsła, strona wentralna słabo wypukła do prostej, w środku niemal zawsze wybrzuszona. Kształty linearne do eliptycznych, u małych komórek także trójfaliste. Końce szerokie, tępe, lekko wyciągnięte do główkowatych.

Długość 9–40 µm, szerokość 3,5–9 µm. Prążki dorsalne w środku 8–14, na końcach do 16 w 10 µm, słabo promieniste. Areole 45–50 w 10 µm, u większości heterogenicznych szczepów w mikroskopie świetlnym nierozpoznawalne. Pomiędzy ramionami rafy występuje jeden izolowany punkt.

Pole osiowe bardzo wąsko linearne. Pole środkowe tak jak u licznych gatunków z rodzaju *Gomphonema* powstaje w wyniku braku środkowego dorsalnego prążka i jednego skróconego wentralnego. Rafa wcale lub słabo przesunięta ku stronie wentralnej, terminalne końce rafy usytuowane niemal w obrębie płaszcza i w mikroskopie świetlnym niemal niewidoczne, pory środkowe nieco ugięte ku stronie wentralnej.

Występowanie i ekologia: gatunek szeroko rozprzestrzeniony z optimum występowania w wodach płynących. Lokalnie pojawia się masowo, szczególnie w wysokich górach oraz w krzemianowych regionach w górach. Jako zespół szczepów w znacznym stopniu niewrażliwy na zawartość wapnia i na stan troficzny, aczkolwiek w wodach o niższej trofii występuje liczniej.

Podobne taksony: *Reimeria sinuata* zarówno w widoku od strony okrywy jak i od często obserwowanej strony pasa obwodowego niemal nie do pomylenia. Bardzo słabe podobieństwo zauważa się w odniesieniu do *Gomphonema tergestinum*, szczególnie w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Reimeria uniseriata Sala, Guerrero i Ferrario 1993

Plansza 62

Okrywy asymetryczne względem osi apikalnej.

Długość 15–40 µm, szerokość 4–9 µm. Pole osiowe proste. Pole środkowe jednostronne, rozciągające się do krawędzi wentralnej. Rafa prosta, bocznie rozszerzona, zewnętrzne końce proksymalne lekko zagięte ku stronie wentralnej, terminalne szczeliny rafy ugięte ku stronie wentralnej. Jedna stigma usytuowana w pobliżu proksymalnych końców rafy. Prążki – 7–14 w 10 µm. Areole – 16–30 w 10 µm. Prążki składają się z pojedynczych rzędów areol. Apikalne pole porowe na obu biegunach, usytuowane na płaszczu okrywy po stronie wentralnej i rozciągające się na powierzchnię okrywy.

Występowanie i ekologia: gatunek o bardzo szerokim rozprzestrzenieniu. Występuje w rzekach i jeziorach o wodach mezotroficznych.

Rhoicosphenia Grunow 1860

Gatunki należące do rodzaju *Rhoicosphenia* z reguły spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agardh) Lange-Bertalot 1980, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Klinowatego kształtu komórki posiadają jeden szerszy (górny) biegun i jeden węższy (dolny) biegun i są wyraźnie wygięte w widoku od strony pasa obwodowego. Ramiona centralnie usytuowanej rafy są na wypukłej okrywie wybitnie skrócone. Na biegunach występują pseudosepta. Ze względu na silne zakrzywienie, pancerzyki leżą częściej w widoku od strony pasa obwodowego niż od strony okrywy. Rodzaj ten ze względu na kombinację cech, także w mikroskopie świetlnym jest niemożliwy do pomylenia. Optimum rozprzestrzenienia znajduje się w warunkach morskich, w wodach słodkich *R. abbreviata* jest jednym z nielicznych przedstawicieli tego rodzaju.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Rhoicosphenia abbreviata (C. Agardh) Lange-Bertalot 1980

Plansza 20

Syn. *Rhoicosphenia curvata* (Kützing) Grunow w Rabenhorst 1864

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego słabo zakrzywione do silnie wygiętych, stopniowo rozszerzające się od dolnego ku górnemu biegunowi. Na obu biegunach znajdują się mniej lub bardziej krótkie pseudosepta, które w mikroskopie świetlnym pojawiają się jako ciemne kreskowate struktury i które po stronie wklęsłej są silniej wykształcone niż po stronie wypukłej. Widok od strony okrywy maczużkowaty z tępo do spiczasto wyksztaconymi końcami.

Długość 10–75 µm, szerokość 3–8 µm.

Wklęsłe okrywy z nitkowatą, prostą rafą i oddalonymi od siebie porami środkowymi. Prążki 15–20 w 10 µm, w środku lekko promieniste, na końcach w przybliżeniu równoległe, znacznie gęściej ustawione. Wypukłe okrywy z silnie skróconymi ramionami rafy, z silniej skróconym na biegunie górnym. Prążki 11–24 w 10 µm, o przebiegu równoległym.

Występowanie i ekologia: *Rhoicosphenia abbreviata* jest jednym z najczęstszych gatunków w wodach alkalicznych o umiarkowanie wysokiej do wysokiej trofii. Nierzadko pojawia się masowo (powyżej 50%), przede wszystkim w wodach o naturalnie wysokiej zawartości elektrolitów i zasolonych odcinkach wód płynących. Występuje wszędzie z wyjątkiem wysokich gór osiągając najwyższą stałość występowania w rzekach wyżynnych oraz w przepływach na nizinach. Tolerancyjna względem zanieczyszczenia organicznego, aż po strefę krytyczną (β-α-mezosaprobia).

Podobne taksony: gatunek ten jest jedynym przedstawicielem rodzaju *Rhoicosphenia* w wodach słodkich Europy środkowej i ze względu na klinowaty kształt w połączeniu z typowym wykrzywieniem w widoku od strony pasa obwodowego niemożliwy do pomylenia. Jeśli mamy do czynienia jedynie z widokiem na wklęsłą okrywę, istnieje możliwość pomyłki z licznymi gatunkami z rodzaju *Gomphonema*. Te jednakże nigdy nie wykazują obecności półokrągłych „cieni" typowych dla *R. abbreviata,* które występują poniżej biegunów. W wodach brakicznych, w estuariach mogą występować inne gatunki należące do rodzaju *Rhoicosphenia*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Rhopalodia O. Müller 1895

Gatunki należące do rodzaju *Rhopalodia* zasadniczo spełniają cechy morfologiczne reprezentowane przez *Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O. Müller 1895, która jest *typus generis* tego rodzaju.

W widoku od strony okrywy mniej lub bardziej dorsiwentralne z silniej wypukłą stroną dorsalną. W widoku od strony pasa obwodowego ukazują się pancerzyki jako linearne do trapezowatych. W odróżnieniu od *Epithemia* powierzchnia okrywy nie jest płaska, lecz powierzchnia dorsalnej części okrywy leżąca od strony kanału rafowego opada znacznie bardziej stromo niż leżąca po wentralnej stronie rafy. Kształt przestrzenny pancerzyków przypomina cząstkę pomarańczy. Kanał rafowy przebiega po wyniesionej ponad powierzchnię okrywy krawędzi, która nie jest jednak tożsama z krawędzią dorsalną okrywy, czyli linią podziału pomiędzy powierzchnią okrywy i płaszcza. Fibule są podobnie jak u *Epithemia* rozszerzonymi względnie przedłużonymi żebrami transapikalnymi, które służą jako elementy wspierające. Pomiędzy nimi jest usytuowany system żeberek z alweolami, widoczny także w mikroskopie świetlnym. Pancerzyki często leżą w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1988); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Rhopalodia gibba (Ehrenberg) O. Müller 1895 **var. gibba**

Plansza 79

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego okrągławe, rombowate do linearnych z wypukłymi bokami, w środku umiarkowanie wybrzuszone. Końce szeroko lub tępo zaokrąglone. Widok od strony okrywy silnie dorsiwentralny, klamerkowaty z umiarkowanie silnie do silnie rozszerzonym, często w centrum lekko wciętym środkiem i ku końcom mniej lub bardziej opadającymi dorsalnymi krawędziami. Końce nieco wentralnie wygięte i spiczasto zaokrąglone.

Długość 22–300 µm, szerokość w widoku od strony pasa obwodowego 18–30 µm, szerokość okrywy w środku 7–13 µm. Rafa widoczna jest tylko od strony okrywy wzdłuż krawędzi dorsalnej. Fibule są rozszerzone w masywne, wyraźnie widoczne żebra transapikalne (5–8 w 10 µm), pomiędzy nimi rozpoznawalne są drobno punktowane prążki (punkty często powyżej 27 w 10 µm).

Występowanie i ekologia: zazwyczaj gatunek ten występuje niezbyt licznie z optimum rozprzestrzenienia w alkalicznych jeziorach na nizinach, rzadziej w górach. Kolejne optimum znajduje się w strumieniach i rzekach nizinnych, szczególnie na obszarach bagiennych. W pozostałych typach wód płynących bardzo rzadka.

Podobne taksony: cechą różnicującą w stosunku do wrażliwej na zmiany trofii *R. parallela* jest silniejsze środkowe wybrzuszenie okrywy, a także nieco drobniejsze punktowanie prążków, które jednak w mikroskopie świetlnym jest trudne do stwierdzenia. Łatwe jest odgraniczenie mniejszych, silniej wybrzuszonych osobników. Przede wszystkim w jeziorach na nizinach występują jednak formy o dłuższych okrywach, które pod względem kształtu łączą oba gatunki w najwidoczniej ciągły szereg. W takim wypadku przy identyfikacji często pojawiają się wątpliwości.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Rhopalodia parallela (Grunow) O. Müller 1895

Plansza 79

Syn. *Rhopalodia gibba* var. *parallela* (Grunow) H. i M. Peragallo 1897–1908

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego linearne ze słabo wciętymi w środku krawędziami i szeroko lub tępo zaokrąglonymi końcami. Widok od strony okrywy jedynie ze słabo zarysowanym w środku wybrzuszeniem i niemal równoległymi krawędziami.

Długość 22–300 μm, szerokość od strony pasa obwodowego 18–30 μm, szerokość okrywy w środku 7–13 μm. Rafa widoczna jest tylko od strony krawędzi dorsalnej okrywy. Fibule rozszerzają się w masywne, wyraźnie widoczne żebra (5–8 w 10 μm), pomiędzy którymi rozpoznawane są punktowane prążki (ok. 20 punktów w 10 μm).

Występowanie i ekologia: rozproszona i często nielicznie występująca w wodach alkalicznych, oligo- do mezotroficznych jezior, z największą stałością obserwowana w jeziorach górskich. W wodach płynących dotychczas nie stwierdzona.

Podobne taksony: *Rhoicosphenia gibba* var. *gibba* (patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Sellaphora Mereschkowsky 1902

Gatunki należące do rodzaju *Sellaphora* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Sellaphora pupula* (Kützing) Mereschkowsky 1902, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Żywe komórki posiadają pojedynczy, w zależności od ułożenia, H-kształtny lub siodłowaty chloroplast z unikalnymi cechami. Każda z poszczególnych cech morfologicznych okrywy może także występować u innych rodzajów okrzemek. Jednakże kombinacja cech stanowi określony obraz, dzięki któremu ponad 100 występujących na całym świecie gatunków jest poprawnie identyfikowanych odnośnie przynależności rodzajowej. Prążki są zawsze gęsto ustawione, areole zamknięte od wewnątrz (ta ostatnia cecha jest rozpoznawalna tylko w mikroskopie elektronowym). Pancerzyki w preparatach leżą najczęściej w widoku od strony okrywy.

Literatura: Lange-Bertalot, H. i Moser, G. (1994); Mann, D.G. (1989); Mann, D.G. i in. (2004); Mann, D.G., Thomas, S.J. i Evans, K.M. (2008); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Sellaphora bacilloides (Hustedt) Levkov, Krstic i Nakov 2006

Plansza 33

Syn. *Navicula bacilloides* Hustedt 1945

Okrywy eliptyczne do słabo rombowato-eliptycznych z tępo zaokrąglonymi, pozbawionymi wyciągnięcia końcami.

Długość 19–21,5 µm, szerokość 7,5–9 µm. Prążki 22–26 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste. Pole środkowe umiarkowanie duże, mniej lub bardziej koliste, często nieregularnie wykształcone. Rafa nitkowata.

Występowanie i ekologia: małe zbiorniki wodne na niżu, optimum ekologiczne nie da się jeszcze dokładnie zdefiniować.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Sellaphora bacillum (Ehrenberg) D.G. Mann 1989 (zespół szczepów)

Plansza 33

Syn. *Navicula bacillum* Ehrenberg 1843

Kształt okryw zmienny, mniej w obrębie cyklu komórkowego niż pomiędzy pojedynczymi populacjami z tego zespołu. Najmniejsze stadia są eliptyczne, pozostałe linearno-eliptyczne do linearnych. Końce różnorodnie szeroko zaokrąglone, pozbawione wyciągnięcia.

Długość 18–53 µm, szerokość 7,5–10,8 µm. Prążki w zależności od szczepu 18–24 w 10 µm, całkowicie promieniste, w środku ustawione nieco rzadziej niż pozostałe. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole środkowe mniej lub bardziej wyraźnie wyodrębnione, eliptyczne do w przybliżeniu okrągłego, ok. 30 do 50% szerokości okrywy. Pole terminalne dość małe. Pole osiowe umiarkowanie wąskie, ok. 20% szerokości okrywy, ku środkowi wcale lub umiarkowanie rozszerzone. Silnie kontrastujące żebro środkowe jest bardzo wąskie, wznosi się zawsze wyraźnie ponad szersze pole osiowe i jest w środku słabo asymetrycznie rozszerzone (węzeł środkowy). Usytuowana w nim rafa jest nitkowata, niemal prosta do słabo pofalowanej. Pory środkowe wyraźnie zaznaczone i ugięte w jedną stronę.

Występowanie i ekologia: szeroko rozprzestrzeniony w wodach umiarkowanie bogatych w elektrolity, często zawierających wapń, z reguły w małych populacjach. Optimum występowania w jeziorach, strumieniach i rzekach na nizinach przy podwyższonej trofii.

Podobne taksony: dzięki specyficznej kombinacji cech dobrze odróżniany od pozostałych gatunków rodzaju *Sellaphora* w Europie środkowej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Sellaphora joubaudii (Germain) Aboal 2003

Plansza 33

Syn. *Navicula joubaudii* Germain 1982

Kształt okryw zmienny w niewielkim zakresie, linearno-eliptyczny z bardzo słabo wyciągniętymi, szeroko zaokrąglonymi końcami.

Długość 5–15 µm, szerokość 3–4,5 µm. Prążki 18–20 w 10 µm, silniej promieniste i nieco łukowato wygięte. Areole w mikroskopie świetlnym trudno rozpoznawalne, nieco ponad 30 w 10 µm, naprzemiennie ułożone w dwóch rzędach.

Pole środkowe duże, tworzące poprzeczną motylkowatą fascię z pojedynczymi, nieregularnie skróconymi, usytuowanymi przy krawędzi prążkami. Pole osiowe wąskie, w przybliżeniu linearne. Rafa nitkowata, nieco łukowata z wyraźnie oddalonymi od siebie porami środkowymi (ujęcie w mikroskopie elektronowym patrz Werum i Lange-Bertalot 2004, Plansza 40: 3).

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie i autekologia wskutek przypuszczalnych pomyłek z podobnymi gatunkami trudne do precyzyjnego określenia. Często występuje licznie w źródłach i okresowo wysychających płytkich zbiornikach wodnych zawierających wapń, oligo- do słabo β-mezosaprobowych, szczególnie na glebach lessowych.

Podobne taksony: *Sellaphora seminulum* i *Eolimna minima* (patrz wyżej). Dalsze mniej lub bardziej podobne taksony nie zostały uwzględnione w tej książce, ponieważ ogólnie są one rzadko obserwowane. Najlepszymi praktycznymi cechami różnicującymi są łukowato wygięte prążki, duże pole środkowe i charakterystyczne siedliska.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Sellaphora laevissima (Kützing) D.G. Mann 1989

Plansza 33

Syn. *Navicula laevissima* Kützing 1844 var. *laevissima*

Kształty okryw zmienne w niewielkim zakresie, jednakże rozmiary i gęstość prążków są zróżnicowane pomiędzy poszczególnymi szczepami. Kształt linearny, najczęściej w środku z nieco wypukłymi krawędziami. Końce słabo główkowate lub pozbawione wyciągnięcia, zawsze szeroko zaokrąglone.

Długość 22–50 µm, szerokość 7–11 µm. Prążki 15–21 w 10 µm, w zależności od szczepu, słabo do umiarkowanie, ku końcom coraz bardziej promieniste i wygięte. Areole w mikroskopach z bardzo dobrą optyką są jeszcze rozpoznawalne (30–35 w 10 µm).

Pole środkowe wyraźne, nieco poprzecznie – prostokątnie wyodrębnione, zajmuje ok. 50–60% szerokości okrywy, rzadko więcej. Pole osiowe wąskie, ku środkowi słabo lub wcale nierozszerzone. Silniej okonturowanych linii w pobliżu biegunów brak, inaczej niż u *S. pupula* sensu lato lub *S. bacillum* (patrz wyżej). Przy ustawieniu ostrości widoczne są ciemniejsze bruzdy o przebiegu równoległym do rafy, która zawsze widoczna jest jako mniej lub bardziej falistym przebiegu, z wyraźnie zakrzywionymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: ze względu na heterogeniczność szczepów trudne do precyzyjnego określenia, szeroko rozprzestrzeniona, ale rzadko liczna, w wodach oligotroficznych do eutroficznych ale oligosaprobowych ze średnią zawartością elektrolitów. Szczepy występujące w wodach ubogich w elektrolity, słabo kwaśnych, powinny być dalej krytycznie badane. Takim okazał się szczep błędnie zidentyfikowany jako *Navicula laevissima*, który później został podniesiony do rangi samodzielnego gatunku, *Sellaphora julma* Lange-Bertalot i Metzeltin 2002. Ponadto prezentowane tu jako *S. laevissima* spektrum szczepów obejmuje tak różnorodne formy jak te pokazane w Krammer i Lange-Bertalot (1986), Plansza 67: 6, 7 i 8, 9 (patrz także Mann i in. 2008, którzy zilustrowali siedem szczepów *laevissima* z Wysp Brytyjskich, a także Lange-Bertalot i in. 2003, Iconogr. Diat. 12, gdzie udokumentowana została populacja odnosząca się do holotypu z Włoch).

Podobne taksony: *S. perhibita* (Hustedt) Lange-Bertalot i Cantonati (patrz Krammer i Lange-Bertalot 1986, Plansza 67: 11–13) posiada linearno-eliptyczny kształt bez wyodrębnionych końców, zaś porom środkowym towarzyszą dwa „jasne punkty". *Sellaphora fusticulus* (Østrup) Lange-Bertalot jest dotychczas rzadko obserwowana lub odróżniana od *S. laevissima*. Różni się ona szczególnie dzięki wybitnie rombowatemu polu środkowemu. Pojedyncze ewentualnie możliwe do pomylenia szczepy ze skrajnie bogatego spektrum *S. pupula* są najłatwiej odróżnialne dzięki wyodrębniemu polu terminalnemu, podobnie jak i *S. rectangularis* (Gregory) Lange-Bertalot i Metzeltin z porównywalnie *stricte* linearnymi krawędziami okryw (patrz Lange-Bertalot i Metzeltin 1996, Plansza 25: 10–12).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Sellaphora mutata (Krasske) Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i in. 1996

Plansza 34

Syn. *Navicula pupula* var. *mutata* (Krasske) Hustedt 1930

Kształt okryw populacji obejmującej holotyp bardzo słabo zmienny, szeroko eliptyczny z krótko dzióbkowatymi, częściowo główkowato wyodrębnionymi lekko główkowatymi końcami.

Długość 14–18 µm, szerokość 6–7 µm. Prążki u osobników reprezentujących populację obejmującą holotyp – 24 w 10 µm, bardzo silnie promieniste, gęste, ale równoległe na końcach. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole środkowe wyraźnie wyodrębnione od pola osiowego, motylkowate, ze względu na obecność krótszych i dłuższych prążków usytuowanych wzdłuż krawędzi nieregularnie wykształcone, obejmujące ok. 50% szerokości okrywy. Pola terminalne małe. Pole osiowe wąskie linearne, ku środkowi bez rozszerzenia. Rafa nitkowata z wyraźnie zaznaczonymi porami środkowymi z węzłem środkowym pozbawionym rozszerzenia. Równolegle do rafy, blisko od silnie kontrastującego żebra środkowego jest widoczna ciemna, bardzo wąska bruzda podłużna (przy odpowiednim ustawieniu ostrości).

Występowanie i ekologia: rzadka, lokalnie liczna w stojących wodach oligosaprobowych. Z uwagi na trudności związane z identyfikacją nie można podać żadnych precyzyjnych danych odnośnie optimum troficznego lub tolerancji. *Sellaphora mutata* sensu stricto, z uwagi na jej rzadkie występowanie, nie powinna znaleźć się w tej książce. W powiązaniu z przypuszczalnymi pomyłkami dotyczącymi tego taksonu zasługuje on jednak na to aby być tu wspomnianym.

Podobne taksony: *Sellaphora lange-bertalotii* Metzeltin w Metzeltin i Lange-Bertalot (2002) jest znacznie większa (20–35 µm długa, 8–10 µm szeroka) i występuje licznie we włoskich i północnoniemieckich jeziorach. *Sellaphora mutatoides* Lange-Bertalot i Metzeltin w Metzeltin i Lange-Bertalot (2002) jest mało znana, zasiedla jeziora oligo- do mezotroficznych, bogate w wapń, ma 20–35 µm długości, 6,6–8,5 µm szerokości i posiada 20–22 prążków w 10 µm. Dochodzi tu jeszcze jeden szczep z dzióbkowatymi końcami, który występuje w Szkocji, a który Mann i in. (2008) nazwali *S. pupula* „*lemon*" i w porównaniu do wyżej wymienionych taksonów będzie to jedna z 40 odmian *pupula* na Wyspach Brytyjskich.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Sellaphora pseudopupula (Krasske) Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i in. 1996

Plansza 34

Syn. *Navicula pupula* var. *pseudopupula* (Krasske) Hustedt 1930

Kształt okryw zmienny w niewielkim zakresie, linearno-eliptyczny do linearnego, rzadko w środku bardzo słabo wklęsły. Końce wcale lub niemal niezauważalnie wyciągnięte, szeroko zaokrąglone.

Długość ok. 15–35 (według Krasske do 40) µm, szerokość 6–7 (8) µm. Prążki 20–22 (24) w 10 µm, silnie promieniste, na biegunach w przybliżeniu równoległe, po obu stronach porównywalnie małego pola terminalnego ograniczone przez silniej kontrastujące linie. Areole 40–45 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole środkowe duże, motylkowate, sięgające krawędzi okrywy, z pojedynczymi prążkami przyległymi do krawędzi. Pole osiowe na całej długości wąskie linearne. Rafa nitkowata, prosta do bardzo słabo pofalowanej. Pory środkowe małe punkowate, wygięte w stronę krawędzi. Linii podłużnych usytuowanych równolegle do rafy brak.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla wód ubogich w elektrolity, słabo kwaśnych na podłożu krzemianowym, szczególnie w źródłach, strumieniach wypływających ze źródeł, szeroko rozprzestrzeniony i miejscami liczny. Bardzo podobna, ale nie konspecyficzna *S. calcicola* Lange-Bertalot i Cantonati, występuje rzadko w źródłach bogatych w wapń lub w bagnach źródliskowych. Powinna zostać krytycznie zbadana.

Podobne taksony: wszystkie bardzo podobne gatunki w Europie środkowej nie posiadają kombinacji cech – w przybliżeniu linearny kształt okryw i gęsto ułożone prążki (20–24 w 10 μm), z ponad 40 areolami w 10 μm i podobnymi rozmiarami. Mann i in. (2008) określili jako „*pupula/perfidy*" podobny szczep posiadający jednak areole rozpoznawalne w mikroskopie świetlnym.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowsky 1902 (kompleks szczepów)

Plansza 34

Syn. *Navicula pupula* Kützing 1844

Kształt okryw zmienny w cyklu komórkowym specyficznym dla gatunku zaś bardzo zmienny w szczegółach, w sytuacji kiedy rozpatrywane są różne szczepy (większość jeszcze taksonomicznie „bezimienna"). Szczepy, które podobne są do lektotypu *Navicula pupula* (= *Sellaphora pupula* sensu stricto), mają okrywy eliptyczne do eliptyczno-lancetowatych. Końce są krótkie, szeroko wyciągnięte i szeroko zaokrąglone.

Długość ok. 11–26 μm, szerokość 6–8 μm. Prążki 18–26 w 10 μm, promieniste, na końcach równoległe, tu są one silniej okonturowane, oddzielone obustronnie linie od bezstrukturalnie wyglądających pól końcowych. Ostatnie prążki ustawione są prostopadle do rafy lub lekko promieniście bądź konwergentnie. Prążki mogą być w przybliżeniu proste lub mniej lub bardziej łukowato wygięte, skrócone prążki w rejonie pola środkowego mogą być naprzemiennie krótkie i długie (np. u *S. pupula* (Kützing) Mereschkowsky var. *pupula* sensu stricto) lub jednakowo długie albo nieregularnie skrócone. Areole w mikroskopie świetlnym nierozpoznawalane (50–60 w 10 μm).

Pole środkowe dość duże, tworzy poprzeczną fascię o mniej lub bardziej motylkowatym kształcie, która symetrycznie po obu stronach sięga aż do połowy odległości od krawędzi okrywy. Pole osiowe wąskie linearne, ku środkowi wcale lub nieznacznie rozszerzone. Rafa nitkowata, w przybliżeniu prosta lub słabo pofalowana z porami środkowymi w kształcie punktów. Równoległych linii podłużnych (bruzd) w pobliżu rafy, przy ustawieniu ostrości, brak (o ile nie chodzi o inny takson, który nie należy do prezentowanego tu kompleksu wokół *S. pupula*).

Występowanie i ekologia: ponieważ chodzi tu o (w tym opracowaniu względnie wąsko określony) zespół trudno od siebie odróżnianych szczepów, trudno jest obecnie podać precyzyjne dane dotyczące występowania i ekologii. O ile *S. pupula*, ograniczona do szczepu reprezentowanego przez lektotyp, obserwowana jest względnie rzadko, pozostałe szczepy występują w Europie środkowej często do bardzo często i lokalnie licznie. Optimum ekologiczne znajduje się najwyraźniej w wodach płynących i stojących, alkalicznych, eutroficznych do politroficznych, ze średnią do podwyższonej zawartością elektrolitów. Szczep „*tolerans*" tworzy bardzo duże populacje w organicznie zanieczyszczonych odcinkach rzek od strefy krytycznej aż po strefę α-mezosaprobową. Żaden z osobników zamieszczonych na ilustracjach jako *N. pupula* var. *pupula* w Krammer i Lange-Bertalot (1986) nie odpowiada lektotypowi.

Podobne taksony: *Sellaphora pseudopupula*, *S. mutata* (patrz wyżej) i *S. parapupula* Lange-Bertalot różnią się ze względu na kształty okryw i odmienną autekologię. W wodach eutroficznych występują gatunki które zostały przez Manna i in. (2004) wyodrębnione z *S. pupula*. Są to: *S. obesa* Mann i Bayer, *S. blackfordensis* Mann i Droop, *S. capitata* Mann i McDonald, *S. lanceolata* Mann i Droop oraz

S. auldreekie Mann i McDonald. Powyższe gatunki dają się identyfikować względnie łatwiej dzięki ich specyficznym kombinacjom cech. Trudniej identyfikowane są szczepy należące do „wąskiego" zespołu szczepów wokół *S. pupula*, są one jednak w Europie środkowej rzadziej obserwowane.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Sellaphora seminulum (Grunow) D.G. Mann 1989

Plansza 33

Syn. *Navicula seminulum* Grunow 1860

Kształty okryw zmienne w niewielkim zakresie, linearno-eliptyczne lub eliptyczne u mniejszych osobników. Końce tępo do szeroko zaokrąglonych, pozbawione wyciągnięcia.

Długość 3–21 µm, szerokość 3–5 µm. Prążki 18–22 w 10 µm, całkowicie słabo promieniste lub gęste, na biegunach w przybliżeniu równoległe. Areole w mikroskopie świetlnym rozpoznawalne tylko przy zastosowaniu specjalnych efektów oświetleniowych, ponieważ względnie szerokie prążki składają się z podwójnych rzędów punktów.

Pole środkowe względnie duże, poprzecznie-prostokątne do słabo motylkowatego, nie sięgające do krawędzi okrywy. Pole osiowe wąskie linearne. Rafa nitkowata, prosta do słabo wykrzywionej z punktowatego kształtu porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: gatunek często i licznie występujący w wodach alkalicznych, wysoce zeutrofizowanych ze średnią do umiarkowanie wysokiej zawartością elektrolitów, przede wszystkim w wodach płynących na nizinach reprezentowany z wysoką stałością, tolerancyjny aż po strefę słabej polisaprobii.

Podobne taksony: *Sellaphora joubaudii* (syn. *Navicula joubaudii*) posiada na całej powierzchni okrywy prążki promieniste i nieco łukowato wygięte a także słabo wyciągnięte końce. *Eolimna minima* ma gęściej ustawione prążki (25–30 w 10 µm). *Navicula subseminulum* Hustedt była jedynie bardzo rzadko obserwowana jako żyjąca w glebie. Posiada ona większe, nieregularnie wykształcone pole środkowe. *Fallacia crassicostata* Lange-Bertalot i Werum w Werum i Lange-Bertalot (2004) jest jako reprezentant innego rodzaju rozpoznawalna tylko w mikroskopie elektronowym. Jest ona znana ze źródeł, wypływających z podłoża bogatego w wapń, i była dotychczas z szerokością okryw 2,8–3 µm identyfikowana jako „wąska" *Sellaphora* (*Navicula*) *seminulum*. Jej związek z siedliskami źródlanymi powinien podlegać dalszym badaniom.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Sellaphora stroemii (Hustedt) D.G. Mann 1989

Plansza 33

Syn. *Navicula stroemii* Hustedt 1931

Kształty okryw pomiędzy różnymi populacjami umiarkowanie zmienne, linearne z najczęściej w środku słabo wypukłymi krawędziami. Końce wcale lub słabo główkowato wyciągnięte i szeroko zaokrąglone.

Długość 7,8–24 µm, szerokość 3,2–5,1 µm. Prążki 22–25 (28?) w 10 µm, całkowicie promieniste. Areole w mikroskopie świetlnym rozpoznawalne.

Pole środkowe mniej lub bardziej poprzecznie-prostokątne, ograniczone przez nieregularnie skrócone prążki. Pole osiowe wąskie linearne z silnie kontrastującym (przy ustawieniu ostrości) żebrem środkowym, które otoczone jest przez ciemne, wąskie bruzdy. Rafa nitkowata z nieco oddalonymi od siebie (u większych osobników) porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozproszona, lokalnie umiarkowanie liczna często w wodach bogatych w wapń, ubogich w substancje biogenne o średniej do wysokiej zawartości elektrolitów (źródła, wypływy ze źródeł, wodospady, jeziora). W ramach monitoringu obserwowana w wodach stojących oligo- do

mezotroficznych z optimum rozprzestrzenienia w jeziorach wysokogórskich, często w małych populacjach.

Podobne taksony: taksony wymienione w Krammer i Lange-Bertalot (1986) jako synonimy powinny zostać poddane ponownej analizie pod kątem ich potencjalnego wyodrębnienia jako samodzielnych gatunków. W każdym razie zilustrowane tam ryciny 69: 9, 10 przypuszczalnie nie należą już do *S. stroemii*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Sellaphora verecundiae Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Moser 1994

Plansza 33

Syn. *Navicula vitabunda* Hustedt, sensu liczni autorzy, np. Krammer i Lange-Bertalot 1986, Plansza 71: 25–31

Kształty okryw pomiędzy różnymi populacjami zmienne w niewielkim zakresie, linearno-eliptyczne do szeroko rombowato-lancetowatych. Końce szeroko wyciągnięte i szeroko zaokrąglone.

Długość 6,5–22 µm, szerokość 3,5–5 µm (do 7 µm jest bardzo wątpliwa). Prążki 22–26 w 10 µm, najczęściej ok. 24 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste. Areole ok. 45 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole środkowe zmienne pod względem wielkości i kształtu, dzięki licznym nierównomiernie skróconym prążkom nieregularnie ograniczone. Pole osiowe bardzo wąskie linearne, nierozszerzające się ku środkowi. Rafa nitkowata, w przybliżeniu prosta z wyraźnie zaznaczonymi, u większych osobników nieco od siebie oddalonymi porami środkowymi. W mikroskopie świetlnym trudne do rozpoznania są wygięte bocznie niemal pod kątem prostym terminalne końce rafy (patrz Krammer i Lange-Bertalot 1986, Plansza 83: 1).

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla zawierających wapń wód oligo- do eutroficznych, ale też oligosaprobowych jezior, szczególnie w na nizinach i wyżynach.

Podobne taksony: stosunkowo liczne gatunki z tych samych siedlisk są mniej lub bardziej podobne pod względem kształtów i rozmiarów, zaś pomiędzy nimi także „właściwa” *Navicula vitabunda*, która odróżnia się przede wszystkim ze względu na znacznie bardziej gęsto ustawione prążki (27–30 w 10 µm) i węższe pole osiowe. Szczep ustanowiony jako lektotyp dla *Navicula verecunda* Hustedt, który prawdopodobnie jest konspecyficzny z *Naviculadicta geisslerae* (Jahn) Jahn w Lange-Bertalot i Moser (1994), odróżnia się dzięki prążkom, które na końcach ustawione są zawsze konwergentnie. Ta uwaga ważna jest także dla *Naviculadicta absoluta* i *Naviculadicta circumborealis* Lange-Bertalot w Lange-Bertalot i Moser (1994), ostatnia z grubszymi prążkami, które są widoczne jako punktowane i zasiedlająca wody ubogie w elektrolity. Nieco większe rozmiary z grubszymi prążkami odróżniają Naviculadicta laterostrata (Hustedt) Lange-Bertalot. *Navicula pseudoventralis* jest wyraźnie rzadziej prążkowana (18–20 prążków w 10 µm), także rzadziej występująca *Naviculadicta multiconfusa* Lange-Bertalot jest możliwa do pomylenia (por. wszystkie w Lange-Bertalot i Moser 1994, Plansza 52).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Simonsenia Lange-Bertalot 1979

Gatunki należące do rodzaju *Simonsenia* spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Simonsenia delognei* (Grunow) Lange-Bertalot 1979, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Rodzaj ten jest przypadkiem specjalnym w obrębie rodziny Bacillariaceae, ponieważ nie posiada fibul. Kanał rafowy przebiega na obu okrywach w obrębie podniesionego ponad powierzchnię okrywy skrzydła, które rozciąga się pomiędzy oboma biegunami okrywy. Skrzydła usytuowane są na obu okrywach na krawędzi okrywy i na obu okrywach usytuowane są na przeciwko siebie. Dzięki pęcherzykom powietrza w kanałach skrzydłowych mogą przypominać fibule. Pancerzyki często leżą w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1988); Lange-Bertalot, H. (1979); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Simonsenia delognei (Grunow) Lange-Bertalot 1979

Plansza 77

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne z lekko zaokrąglonymi kątami. W widoku od strony okrywy podobna do *Nitzschia*, lancetowate do linearno-lancetowatych ze spiczasto zaokrąglonymi, często lekko dzióbkowato wyciągniętymi końcami.

Długość 7–15 µm, szerokość 1,5–2 µm. Wzdłuż krawędzi, pomiędzy oboma biegunami, widoczne są struktury przypominające fibule, które są zewnętrznymi elementami wspierającymi. W rzeczywistości ten rodzaj posiada przypominający skrzydełka kanał rafowy, które połączone są z wnętrzem komórki, tak jak ma to miejsce u przedstawicieli grupy „Robustae" u *Surirella*.

Występowanie i ekologia: gatunek aerofityczny rozprzestrzeniony w biotopach o zmiennej wilgotności, czyli w warunkach podwyższonych wahań ciśnienia osmotycznego. W ramach monitoringu wód dość często znajdowana w najróżniejszych typach wód, szczególnie w wodach alkalicznych w górach, tam obserwowana z najwyższą stałością w strefie brzegowej, będącej pod wpływem falowania w większych rzekach.

Podobne taksony: gatunek ten jest jedynym znanym przedstawicielem rodzaju i ze względu na swoje specyficzne cechy w połączeniu z niewielkimi rozmiarami trudny do pomylenia. Jednak ze względu na swój delikatny pancerzyk i niewielkie rozmiary często przeoczany, szczególnie często w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

● **Stauroforma** R. Flower, V. Jones i F.E. Round 1996

Gatunki należące do rodzaju *Stauroforma* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Stauroforma exiguiformis* (Lange-Bertalot) Flower, Jones i Round 1996, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Pancerzyki tworzą taśmowate kolonie. Okrywy eliptyczne do lancetowatych, pozbawione środkowego wybrzuszenia, prążki po obu stronach sternum usytuowane naprzeciwko siebie, kolce obecne lub ich brak, sternum (pole osiowe) silnie zredukowane lub go brak.

◗ **Stauroforma exiguiformis** (Lange-Bertalot) Flower, Jones i Round 1996

Plansza 7

Syn. *Fragilaria exigua* Grunow w Cleve i Möller 1878, *Fragilaria exiguiformis* Lange-Bertalot 1993

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne, żywe komórki połączone w taśmowate kolonie. Kształt okryw eliptyczny do wąsko linearnych lub mniej lub bardziej lancetowate, bez lub z wyciągniętymi i tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 5–25 µm (i więcej?), szerokość 3–5 µm. Prążki 18–21 w 10 µm, równoległe. Sternum skrajnie wąskie linearne, w mikroskopie świetlnym często niemal niewidoczne, pola środkowego brak.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia w wodach krzemianowych, często w mniejszych wodach płynących i wodach miękkich na nizinach, lokalnie w dużych populacjach. Rozproszona także w wodach ubogich w elektrolity, cirkumneutralnych do słabo kwaśnych strumieniach i wodach stojących w regionach krzemianowych w górach, unika jednak silniejszego zakwaszenia mineralnego lub siedlisk dystroficznych. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: *Fragilaria virescens*, *F. nitzschioides* (patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stauroneis Ehrenberg 1843

Gatunki należące do rodzaju *Stauroneis* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Stauroneis phoenicenteron* (Nitzsch) Ehrenberg 1843, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki naviculoidalne, obie okrywy posiadają centralnie usytuowaną rafę, która przerwana jest przez węzeł środkowy. Węzeł środkowy tworzy silnie skrzemionkowaną, wybitnie kontrastującą poprzeczną przerwę (= stauros), która sięga (niemal) krawędzi okrywy i określana jest jako fascia. W przeciwieństwie do innych rodzajów, które mogą posiadać transapikalnie rozszerzone pole środkowe, na brzegu staurosa znajdują się jedynie rzadko skrócone prążki lub areole. Możliwości pomyłki w mikroskopie świetlnym istnieją jedynie w odniesieniu do rodzajów *Pinnularia* i *Caloneis*. Ostatecznie rozstrzygający jest tu obraz w mikroskopie świetlnym (pokrój), aby rodzaje te od siebie nawzajem odróżnić. Pancerzyki najczęściej leżą w preparatach w widoku od strony okrywy.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986); Lange-Bertalot, H., Cavacini, P., Tagliaventi, N. i Alfinito, S. (2003); Lange-Bertalot, H. i Genkal, S.I. (1999); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Van de Vijver, B., Beyens, L. i Lange-Bertalot, H. (2004); Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2004); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stauroneis acidoclinata Lange-Bertalot i Werum 2004

Plansza 41

Okrywy linearno-lancetowate do linearnych, końce najczęściej szeroko dzióbkowato wyciągnięte i szeroko zaokrąglone (nigdy główkowate).

Długość 35–60 µm, szerokość 8,5–10,5 µm. Prążki 21–23 w 10 µm, w środkowej części okrywy umiarkowanie, ku końcom silnie promieniste. Areole 25–30 w 10 µm.

Pole środkowe sięgające krawędzi i tylko nieznacznie rozszerzone. Pole osiowe w przybliżeniu linearne, ani szerokie ani wąskie, ku środkowi nieco rozszerzone. Szczeliny rafy słabo bocznie wygięte, pory środkowe w mikroskopie świetlnym niewyraźnie bocznie zakrzywione.

Występowanie i ekologia: w wodach źródeł i strumieni ubogich w elektrolity współwystępuje z okrzemkami acidofilnymi, szczególnie gatunkami z rodzaju *Eunotia*.

Podobne taksony: *Stauroneis reichardtii* posiada przeciętnie krótsze okrywy i gwałtownie wyciągnięte, wyraźnie główkowato (nie dzióbkowato) wyodrębnione końce. *Stauroneis anceps* jest rozpoznawany dzięki tendencyjnie węższym, o wiele bardziej linearnym zarysom i szerzej dzióbkowato wyciągniętym końcom.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stauroneis acuta W. Smith 1853

Plansza 40

Okrywy rombowato-lancetowate z wybrzuszonym środkowym, końce zaokrąglone, pozbawione wyciągnięcia, niewyodrębnione, pseudosepta wyraźne. Długość 80–180 µm, szerokość 15–35 µm. Ramiona rafy lancetowato-boczne, proksymalnie i dystalnie niemal nitkowate, pory środkowe małe, szczeliny terminalne w kształcie znaku zapytania, częściowo usytuowane w obrębie płaszcza. Pole osiowe umiarkowanie szerokie do szerokiego, zwężające się od środka ku końcom, pole środkowe w postaci sięgającej krawędzi fascii. Punkty umiarkowanie masywne, wyraźnie i równomiernie rozmieszczone w obrębie prążków. Prążki na powierzchni całej okrywy promieniste, w środku 11–16 w 10 µm, na końcach 13–17 w 10 µm, punkty 12–16 (20) w 10 µm.

Występowanie i ekologia: prawdopodobnie gatunek kosmopolityczny, w Europie środkowej rozprzestrzeniony i nierzadki, ale często pojedynczo występujący, w źródłach, strumieniach i strefie litoralnej zbiorników wodnych.

Podobne taksony: wyraźne pseudosepta, zarys okryw, szerokie pole osiowe i szeroka rafa dobrze odróżniają ten gatunek od innych podobnych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stauroneis agrestis Petersen 1915

Plansza 41

Okrywy linearne do linearno-eliptycznych z równoległymi do słabo wypukłych krawędziami. Końce tępo zaokrąglone i główkowato wyodrębnione, pseudoseptów brak.

Długość 19–28 µm, szerokość 4–6 µm. Zewnętrzna szczelina rafy słabo wygięta, ramiona rafy w środku nieco lateralne, na obu biegunach nitkowate. Pory środkowe słabo wykształcone, szczeliny terminalne w kształcie znaku zapytania. Pole osiowe wąskie, ale wyraźne, linearne, pole środkowe w formie szerokiej, silnie rozszerzającej się ku krawędzi fascii. Punkty bardzo delikatne, ogólnie w mikroskopie świetlnym trudno rozpoznawalne. Prążki nieco zakrzywione, na powierzchni całej okrywy promieniste w licznych przypadkach w mikroskopie świetlnym trudno rozpoznawalne, często jednak dobrze widoczne. Prążki, 27–34 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: dotychczas z Europy środkowej znane są nieliczne stanowiska, prawdopodobnie gatunek aerofilny.

Podobne taksony: gatunek dobrze scharakteryzowany dzięki cechom ultrastrukturalnym oraz dużemu polu środkowemu. Niektórzy autorzy (np. B. Lund 1946, Cholnoky 1957) uważali ten gatunek za odmianę *S. anceps*. Hustedt (1959) był odmiennego zdania, uważał (Hustedt 1943), że gatunek ten jest zbliżony pod względem wyglądu do *S. kriegerii*. Pogląd ten wydaje się być nieuzasadniony (Krammer i Lange-Bertalot 1986). *Stauroneis intricans* van de Vijver i Lange-Bertalot jest szerszy (6–7,5 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stauroneis anceps Ehrenberg 1843

Plansza 41

Okrywy lancetowate z wyciągniętymi, pozbawionymi główek końcami.

Długość 40–70 µm, szerokość 10–13 µm, prążki (22 do) 24 w 10 µm, areole ok. 25 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym łatwo widoczne także bez oświetlenia ukośnego.

Pole środkowe tworzy umiarkowanie szeroką do szerokiej fascię, która sięga krawędzi okrywy i tam jest mniej lub bardziej rozszerzona. Pole osiowe wąskie, w przybliżeniu linearne. Rafa ku środkowi umiarkowanie bocznie przesunięta z dość niewyraźnymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: *Stauroneis anceps* po jego rewizji jest wyraźnie rzadziej stwierdzany niż wcześniej. Rozprzestrzeniony w wodach oligo- do eutroficznych, ale oligosaprobowych ze średnią zawartością elektrolitów, dokładniejsze dane na temat tego gatunku *sensu stricto* nie są jeszcze dostępne.

Podobne taksony: *Stauroneis acidoclinata* (patrz opisy), *S. reichardtii* (długość 22–48 µm, szerokość 6,2–11,5 µm, prążki 21–23 w 10 µm). Różnica polega na tym, że *S. anceps* posiada dzióbkowato wyciągnięte (ale nigdy gwałtownie) końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stauroneis gracilis Ehrenberg 1841

Plansza 40

Okrywy lancetowate z lekko wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami.

Długość 72–130 µm, szerokość 13–21 µm. Prążki 16–21 (często 18) w 10 µm. Areole 16–24 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym wyraźnie widoczne.

Pole środkowe w formie poprzecznej fascii, która jest często rozszerzona do krawędzi okrywy. Pole osiowe średniej szerokości. Zewnętrzne szczeliny rafy ukazują powyżej okrągławo-kroplowatych porów środkowych charakterystyczne wygięcie, rozpoznawalne także w mikroskopie świetlnym przy odpowiednim ustawieniu ostrości.

Występowanie i ekologia: dokładnie nieznane, ponieważ *S. gracilis* do czasu jego „ponownego odkrycia" przez Reichardta (1995) zazwyczaj określany był jako wąska forma *S. phoenicenteron* lub całkowicie umieszczany w spisie synonimów tego ostatniego gatunku. Głównie w wodach oligotroficznych, cirkumneutralnych.

Podobne taksony: *Stauroneis phoenicenteron* posiada okrywy o większych rozmiarach z długością często powyżej 150 µm i szerokością często powyżej 28, często nawet powyżej 30 µm. W przeciwieństwie do *S. gracilis* środkowe końce ramion rafy mają prosty przebieg i kończą się w wybitnie dużych, o kształcie kropli porach środkowych. *Stauroneis subgracilis* Lange-Bertalot i Krammer, różni się właściwie jedynie dzięki mniejszym rozmiarom.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stauroneis kriegeri Patrick 1945

Plansza 41

Okrywy linearne z równoległymi do słabo wypukłych bokami i główkowato wyciągniętymi, nieco płasko zaokrąglonymi końcami.

Długość 17–24 µm, szerokość 4–6 µm. Prążki 26–30 w 10 µm, słabo promieniste. Areole ok. 16–19 w 10 µm, względnie masywne i nieregularnie uszeregowane.

Pole środkowe w formie wąskiej, linearnej fascii, wcale lub tylko lekko rozszerzonej w kierunku krawędzi. Pole środkowe umiarkowanie wąsko linearne. Rafa słabo wygięta lub prosta ze względnie dużymi, przecinkowatego kształtu końcami terminalnymi i niewyraźnymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: optimum rozprzestrzenienia w krzemianowych strumieniach i małych rzekach na nizinach i w odpowiadających siedliskach w górach przy niskiej zawartości elektrolitów, ale tylko miejscami licznie. Ogólnie jednak dość tolerancyjny pod względem zawartości wapnia i trofii.

Podobne taksony: małe rozmiary i drobne, ale wyraźnie punktowane prążki dobrze odróżniają ten gatunek.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stauroneis leguminopsis Lange-Bertalot i Krammer 1999

Plansza 41

Okrywy linearne z trójfalistymi krawędziami i gwałtownie dość długo wyciągniętymi, słabo główkowatymi końcami. W mikroskopie świetlnym na biegunach rozpoznawalne są krótkie pseudosepta.

Długość ok. 20–30 µm, szerokość ok. 5–6 µm. Prążki 23–26 w 10 µm, umiarkowanie promieniste. Areole ok. 36–42 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole osiowe umiarkowanie wąskie, lekko rozszerzające się w prostokątną sięgającą krawędzi fascię (stauros). Rafa nitkowata, prosta.

Występowanie i ekologia: często, niemal wyłącznie w małych populacjach obserwowany w strumienaich i małych rzekach na nizinach, nieliczne stanowiska znane są także z obszarów górskich.

Podobne taksony: znany z wód zawierających kwasy humusowe w Skandynawii *S. leguminiformis* Lange-Bertalot i Krammer został opisany jako odrębny gatunek w Lange-Bertalot i Genkal (1999). W Krammer i Lange-Bertalot (1986) *S. leguminopsis* jest pomyłkowo włączony do gatunku *S. legumen* (Ehrenberg) Kützing. Ten ostatni po rewizji w ogóle nie należy do rodzaju *Stauroneis*. Różnią go od *S. leguminopsis* większe rozmiary okryw (długość 32–50 µm, szerokość 7–10 µm) i znacznie rzadziej usytuowane areole (22–25 w 10 µm), które są wyraźnie widoczne także w mikroskopie świetlnym.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stauroneis phoenicenteron (Nitzsch) Ehrenberg 1843

Plansza 40

Okrywy lancetowate z tępo zaokrąglonymi, albo wcale albo z krótko i lekko wyciągniętymi końcami.

Rozmiary nie są całkowicie poznane, ponieważ tradycyjne koncepcje tego gatunku z przeszłości obejmowały kilka podobnych taksonów. Długość ok. 140–220 µm (przypuszczalnie spektrum długości jest większe), szerokość ok. 28–38 µm. Prążki 14–16 w 10 µm, wszystkie promieniste. Areole 14–17 w 10 µm.

Pole środkowe tworzy fascię, która najczęściej sięga krawędzi, w środku o szerokości 5–6 µm i często ku krawędzi jeszcze nieco rozszerza się. Pole osiowe szerokie linearne, na końcach zawsze, wąskie w rejonie pola środkowego nieco zwężone. Rafa z równoległymi zewnętrznymi i wewnętrznymi szczelinami i aż ku dużym, w kształcie kropli wykształconym porom środkowym w przybliżeniu o prostym przebiegu, tam słabo zakrzywiona jak u wielu potencjalnie możliwych do pomylenia gatunków o porównywalnej wielkości.

Występowanie i ekologia: dokładnie jeszcze nieznana. Siedliska z reguły są oligosaprobowe, ale oligo- do eutroficznych, cirkumneutralne, często wody stojące.

Podobne taksony: *Stauroneis gracilis* (patrz wyżej). Innymi w Europie środkowej rzadko występującymi gatunkami, które mogą być pomylone, a których w tym opracowaniu nie uwzględnino to: *S. heinii* Lange-Bertalot i Krammer, *S. respectabilis* Lange-Bertalot i in., *S. circumborealis* Lange-Bertalot i Krammer.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stauroneis separanda Lange-Bertalot i Werum 2004

Plansza 41

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego wąsko prostokątne z dwoma pseudoseptami na biegunach. Okrywy linearne z trójfalistymi krawędziami i gwałtownie dzióbkowato wyciągniętymi końcami.

Długość 13–17 µm, szerokość 3,6–5 µm. Prążki 27–29 w 10 µm, słabo równoległe w środku, narastająco promieniste ku końcom. Areole w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Pole środkowe w formie wąskiej, prostej, sięgającej krawędzi okrywy fascii. Pole osiowe wąskie linearne, ku środkowi nieco rozszerzone. Rafa nitkowata, prosta ze słabo zaznaczonymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozproszony, w źródłach o umiarkowanie wysokiej zawartości elektrolitów, zawierających wapń często tworzy duże populacje. Dokładniejsze dane są obecnie trudne do ustalenia, ponieważ ten gatunek o małych rozmiarach komórek we wcześniejszych badaniach nie był odróżniany od *S. smithii*.

Podobne taksony: *Stauroneis smithii* odróżnia się dzięki dłuższym i szerszym okrywom (20–40 względnie 6–10 µm) i mniejszej gęstości prążków (24–26 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stauroneis smithii Grunow 1860

Plansza 41

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego wąsko prostokątne z dwoma pseudoseptami na biegunach. Kształty okryw bardzo zmienne od rombowato-lancetowatych przez eliptyczno-lancetowate po linearne. Boki wypukłe do trójfalistych, przy czym środkowe rozszerzenie jest najszersze. Końce wcale lub słabo wyciągnięte i zazwyczaj nieco spiczasto zaokrąglone. Pseudosepta zawsze wyraźnie wykształcone i przy tym osiągają podstawę wyciągniętych końców.

Długość 20–40 µm, szerokość 6–10 µm. Prążki 24–26 w 10 µm, równoległe do lekko promienistych. Areole niemal jednakowo rozstawione, względnie masywne i nieco nieregularnie rozmieszczone w obrębie prążków.

Pole środkowe w formie wąskiej, linearnej fascii, często nieco asymetryczne i ku krawędzi okrywy stające się węższe lub szersze. Pole osiowe wąskie linearne, w pobliżu pola środkowego rozszerzające się. Rafa nitkowata z wyraźnymi porami środkowymi, końce terminalne usytuowane są w obrębie płaszcza i w mikroskopie świetlnym trudno widoczne.

Występowanie i ekologia: w całej Europie środkowej rozprzestrzeniony, przede wszystkim w strumieniach nierzadko z optimum występowania na nizinach, zazwyczaj jednak pojedynczo. W większych rzekach i jeziorach raczej rozproszony. Amplituda ekologiczna wydaje się być szeroka, żywotna zarówno w wodach ubogich w elektrolity torfowisk, jak i w zeutrofizowanych wodach ze średnią zawartością elektrolitów, aż po wody słabo brakiczne.

Podobne taksony: dotychczas rzadko obserwowany w wodach brakicznych *S. sagitta* Cleve posiada przeciętnie dłuższe okrywy (do 55 µm), rzadsze prążki (20–24 w 10 µm) i niemal niewyodrębnione końce. *Stauroneis separanda* posiada znacznie krótsze i węższe (13–17 względnie 3,6–5 µm) i wyższą gęstość prążków (27–29 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stauroneis thermicola (Petersen) Lund 1946

Plansza 41

Okrywy linearne z równoległymi, słabo wypukłymi wklęsłymi krawędziami. Końce zawsze wyodrębnione i wyciągnięte lub nieco główkowate, na biegunach z krótkimi, jednak niemal zawsze wyraźnymi pseudoseptami. Włączane dotychczas do tego gatunku formy z lekko wyciągniętymi końcami zostały podniesione do rangi samodzielnego gatunku (*S. parathermicola*).

Długość 8–17 µm, szerokość 3–5 µm. Prążki w środku 20–24 w 10 µm, silniej i znacznie rzadziej ustawione niż w górnej części okrywy (30–36 w 10 µm). Areole w mikroskopie świetlnym niemal nierozróżnialne.

Pole środkowe tworzy umiarkowanie szeroka, linearna fascia. Pole osiowe wąskie, ku środkowi nieco lancetowato rozszerzone. Rafa prosta, nitkowata z wyraźnymi porami środkowymi.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony od obszarów nizinnych po górskie, tworząc jednak zazwyczaj populacje z niewielką liczbą osobników. Aerofityczny, typowy gatunek zasiedlający wilgotne mchy. W ramach monitoringu obserwowany przede wszystkim w małych wodach płynących w regionach krzemianowych.

Podobne taksony: *Stauroneis parathermicola*.

Staurosira Ehrenberg 1843

Gatunki należące do rodzaju *Staurosira* spełniają kryteria prezentowane przez *Staurosira construens* Ehrenberg 1843, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne, często w łańcuszkach. Okrywy eliptyczne lub w kształcie krzyża. Powierzchnia okryw pokryta poprzecznymi żebrami; sternum wąskie z wyjątkiem środka. Prążki składają się z pojedynczych rzędów areol. Areole eliptyczne lub linearne. Apikalne pola porowe występują, ale zazwyczaj silnie zredukowane. Kolce łączące występują na powierzchni żeber transapikalnych (virgae) oddzielających prążki. Wyrostek labialny nie występuje.

Literatura: Williams, D.M. i Round, F.E. (1987)

Staurosira construens Ehrenberg 1843

Plansza 9

Syn. *Fragilaria construens* (Ehrenberg) Grunow 1862

Pancerzyki, także w materiale poddanym chemicznej obróbce, często leżą w widoku od strony pasa, prostokątne, często połączone w taśmowate agregaty. Kształt okryw bardzo zmienny, ze względu na istnienie kilku grup form, o okrywie mniej lub bardziej wybrzuszonej w środku, zaś ku końcom silniej zwężonej. Brzuchowaty kształt widoczny jest także od strony pasa obwodowego.

Długość ok. 15–27 µm, szerokość ok. 5–7 µm. Prążki 13–14 w 10 µm, w przybliżeniu równoległe.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona w wodach mniej lub bardziej zasobnych w wapń, oligo- do eutroficznych jeziorach i wodach płynących w całej Europie środkowej. Najwyższą stałość osiąga w typach wód nizinnych, tam szczególnie w jeziorach o niestratyfikowanych wodach, często jako gatunek dominujący. Charakteryzuje się wysoką witalnością w szerokim zakresie trofii i zawartości elektrolitów.

Podobne taksony: ze względu na typową formę okryw z reguły łatwa do identyfikacji, także w widoku od strony pasa obwodowego. Podobna pod względem kształtu okryw *Pseudostaurosira pseudoconstruens* pozwala się łatwo odróżnić ze względu na masywniej punktowane prążki. Niepewna pozostaje w licznych przypadkach przynależność form o słabo wybrzuszonych okrywach, które pod względem kształtu przypominają *S. venter*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Staurosira venter (Ehrenberg) Grunow w Pantocsek 1889

Plansza 9

Syn. *Fragilaria construens* f. *venter* (Ehrenberg) Hustedt 1957

Okrywy kształtu eliptycznego, eliptyczno-lancetowatego do rombowatego. W widoku od strony pasa obwodowego prostokątne, u małych osobników często o większej wysokości niż szerokości.

Długość ok. 4–9 µm, szerokość ok. 3–6 µm. Prążki 19–21 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: najczęstszy przedstawiciel rodzaju *Staurosira* o małych komórkach. Występuje we wszystkich typach wód z wysoką stałością. Często masowo, szczególnie w jeziorach na nizinach. Charakteryzuje się szeroką tolerancją troficzną i obejmuje niemal całe spektrum troficzne, komórki przeżywają także w dużych rzekach w warunkach β-mezosaprobowych. Podobnie w ubogich w elektrolity, cirkumneutralnych strumieniach i jeziorach regionów krzemianowych, miejscami występuje licznie. Silniej kwaśnych i zakwaszonych siedlisk jednak unika.

Podobne taksony: *Staurosira subsalina*, *Pseudostaurosira brevistriata* (patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Staurosirella D.M. Williams i F.E. Round 1988

Gatunki należące do rodzaju *Staurosirella* spełniają kryteria prezentowane przez *Staurosirella lapponica* (Grunow) D.M.Williams i Round 1987, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Pancerzyki prostokątne, połączone w łańcuszkowate kolonie. Okrywy eliptyczne do linearnych, czasami w kształcie krzyża. Prążki składają się z pojedynczych rzędów areol, wydłużonych w kierunku apikalnym. Sternum szerokie. Apikalne pole porowe zazwyczaj duże, czasami brak. Kolce łączące okrywy usytuowane na krawędzi okrywy pomiędzy areolami.

Staurosirella lapponica (Grunow) D.M. Williams i Round

Plansza 10

Syn. *Fragilaria lapponica* Grunow w Van Heurck 1881

Pancerzyki w materiale poddanym chemicznej obróbce często leżą w widoku od strony pasa obwodowego, prostokątne i często połączone w taśmowate agregaty. Kształt okrywy linearny do linearno-eliptycznego z szeroko zaokrąglonymi końcami, najmniejsze osobniki niemal okrągłe.

Długość 10–30 µm, szerokość 3–6 µm. Prążki 6–10 w 10 µm, niemal równoległe, silnie skrócone i przez to usytuowane wzdłuż krawędzi, sternum o bardzo dużej powierzchni.

Występowanie i ekologia: rozproszona, regionalnie częstsza, szczególnie w zawierających wapń jeziorach na nizinach i w wysokich górach przy różnorodnej trofii, często występując w małej liczbie osobników.

Podobne taksony: od *S. pinnata* łatwa do odróżnienia ze względu na prążki. Podobieństwo występuje jednak do *F. pinnata* var. *intercedens* (Grunow) Hustedt, od której w skrajnych przypadkach jest nieodróżnialna (por. Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Staurosirella leptostauron (Ehrenberg) D.M. Williams i Round 1987 **var. leptostauron**

Plansza 9

Syn. *Biblarium leptostauron* Ehrenberg 1854; *Fragilaria leptostauron* (Ehrenberg) Hustedt 1931 var. *leptostauron*

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne, połączone w taśmowate, rzadziej w zygzakowate kolonie. Ze względu na silne wybrzuszenie okryw, w środku okrywy w widoku od strony pasa obwodowego, jest widoczna ciemniejsza smuga, przypominająca poprzeczną taśmę.

Długość (6?) 15–36 µm, szerokość w środku okrywy 10–23 µm. Prążki 5–9 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste, najczęściej delikatnie liniowane. Sternum linearne do najczęściej wąsko lancetowatego.

Występowanie i ekologia: w wodach płynących i stojących zawierających wapń z optimum występowania w wysokich górach i na nizinach, często z małą liczebnością. Amplituda ekologiczna trudna do zdefiniowana, zasiedlane wody są oligo- do eutroficznych, ale co najwyżej o niskim stopniu saprobii.

Podobne taksony: ze względu na typowe kształty i rzadko ułożone prążki niemal nie do pomylenia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Staurosirella leptostauron var. **dubia** (Grunow) M.B. Edlund

Plansza 10

Syn. *Fragilaria leptostauron* var. *dubia* (Grunow) Hustedt 1931

Widok od strony okrywy i pasa obwodowego podobnie jak i odmiana var. *leptostauron*, ale w środku wcale lub tylko lekko wybrzuszony.

Długość (6?) 15–36 µm, szerokość w środku okrywy 10–23 µm. Prążki 5–9 w 10 µm, na powierzchni całej okrywy promieniste, najczęściej widoczne jako delikatnie kreseczkowane. Sternum linearne do najczęściej wąsko lancetowatego.

Występowanie i ekologia: w wodach zawierających wapń, stojących i płynących, często razem z *S. martyi*. Optimum występowania na nizinach, gdzie lokalnie obserwuje się masowe wystąpienia. W wysokich górach rozproszony, rzadko obserwowany.

Podobne taksony: ze względu na, z reguły, odmienny kształt łatwa do odróżnienia od odmiany var. *leptostauron*. *Staurosirella martyi* posiada okrywy słabo heteropolarne, owalne do maczużkowato wydłużonych i trapezoidalny kształt od strony pasa obwodowego. Względnie łatwe jest także odróżnienie od *S. pinnata*, z szerokością poniżej 10 µm i względnie gęstymi prążkami (8–12 w 10 µm). Duże problemy pojawiają się natomiast podczas rozróżniania grubo prążkowanych form *S. pinnata* o dużych okrywach, będących formami przejściowymi do *S. leptostauron* var. *dubia* (lub do *S. martyi* w przypadku heteropolarnych osobników) i w skrajnych przypadkach pewna identyfikacja jest niemożliwa.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Staurosirella martyi (Héribaud) Morales i Manoylov 2006

Plansza 10

Syn. *Fragilaria leptostauron* var. *martyi* (Héribaud) Lange-Bertalot 1991, *F. martyi* (Héribaud) Lange-Bertalot 1993, *Martyana martyi* (Héribaud-Joseph) Round in Round, Crawford i Mann 1990

Kształt okryw i widok od strony pasa obwodowego podobnie jak u *S. leptostauron* var. *dubia*, jednakże widok od strony pasa mniej lub bardziej trapezoidalny, zaś okrywy są heteropolarne, owalne do maczużkowato wydłużonych.

Długość 5–60 µm, szerokość 4–8 µm. Prążki 4–8 w 10 µm, najczęściej delikatnie kreseczkowane. Sternum linearne do wąsko lancetowatego.

Występowanie i ekologia: odpowiada *S. leptostauron* var. *dubia* (patrz wyżej).

Podobne taksony: *Staurosirella leptostauron* var. *dubia*, *S. pinnata* (patrz wyżej pod *S. leptostauron* var. *dubia*).

Literatura: Witkowski, Lange-Bertalot i Metzeltin (1996); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Staurosirella pinnata (Ehrenberg) D.M. Williams i Round 1987

Plansza 10

Syn. *Fragilaria pinnata* Ehrenberg 1843

Pancerzyki w materiale poddanym chemicznej obróbce często leżą w widoku od strony pasa obwodowego. Są one najczęściej prostokątne, rzadziej słabo klinowate, często połączone w taśmowate agregaty (rzadziej zygzakowate). W widoku od strony pasa obwodowego mogą, w łańcuszkach składających się z małych komórek, być wielokrotnie szersze niż od strony powierzchni okrywy. Kształt okryw bardzo zmienny, z tego względu istnieją liczne odmiany i szczepy. Najczęściej mają kształt węziej do szerzej eliptyczny lub linearno-eliptyczny do linearnego, z szeroko zaokrąglonymi końcami, rzadziej lancetowaty lub owalny do maczużkowatego (heteropolarny).

Długość 3–35 µm, szerokość 2–8 µm. Prążki 5–12 w 10 µm, równoległe lub lekko promienistych, u większych osobników często delikatnie kreseczkowane.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej najczęstszy gatunek z rodzaju *Staurosirella* o małych komórkach, występuje we wszystkich typach wód z wysoką stałością. Często tworzy masowe wystąpienia, szczególnie na nizinach w strumieniach z piaszczystym i żwirowym dnem. Tolerancja troficzna bardzo szeroka i obejmuje niemal całe spektrum, natomiast pod względem saprobii jest dość wrażliwy

i reaguje na β-mezosaprobowe warunki wyraźnie tracąc zdolność przeżywania. Rozprzestrzeniona także w wodach o niskiej zawartości elektrolitów, cirkumneutralnych strumieni i jezior w regionach krzemianowych, z reguły jednak w tych warunkach występuje z niską liczebnością. Unika zaś siedlisk mniej lub bardziej kwaśnych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stenopterobia Brébisson ex Van Heurck 1896

Gatunki należące do rodzaju *Stenopterobia* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne prezentowane przez *Stenopterobia sigmatella* (Gregory) Ross w Round, Crawford i Mann (1990), która jest *typus generis* tego rodzaju.

Pancerzyki są bardzo silnie wydłużone, sigmoidalnie wykrzywione, jednakże u *Stenopterobia delicatissima* proste z długo wyciągniętymi końcami. Bieguny zawsze prosto ukształtowane. Na granicy pomiędzy powierzchnią okrywy i płaszcza okrywy przebiega kanał rafowy, który jest przerwany na obu biegunach.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1988); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stenopterobia curvula (W. Smith) Krammer 1987

Plansza 87

Syn. *Nitzschia curvula* W Smith 1856

Oś apikalna komórek izopolarna, w widoku od strony pasa obwodowego linearna do słabo sigmoidalnej, bardzo wydłużona. Okrywy bardzo wąskie, linearne, końce w ostatniej ćwiartce długości w różnym stopniu wygięte w przeciwnych kierunkach, dzięki temu powstaje słabo s-kształtna forma. W środku okrywy oś apikalna jest prosta, krawędzie okrywy równoległe, końce ogólnie silniej zwężone i tępo do spiczasto zaokrąglone lub nieco główkowato rozszerzone a następnie rombowato zaokrąglone.

Długość 70- ok. 280 µm, szerokość 6–9 µm. Budowa kanału rafowego podobna jak u licznych gatunków z rodzaju *Surirella*. Kanały rafowe są bardzo masywne i leżą wzdłuż całej długości okrywy pomiędzy powierzchnią okrywy a płaszczem. Bocznie są przytwierdzone żebrami wspierającymi do pasa obwodowego. We wnętrzu okrywy, co 3–5 żeber transapikalnych są usytuowane fibule, ok. 30–60 w 100 µm. Zewnętrzna powierzchnia okrywy jest pokryta masywnymi żebrami, na których często występują pojedyncze kolce. Kolce są dobrze widoczne także w mikroskopie świetlnym. W strefie linii środkowej żebra są wyraźnie niższe i dzięki temu tworzy się wąskie, bezstrukturalne pole. W mikroskopie świetlnym jest ono widoczne jako pole hyalinowe. Żebra wspierające, ok. 18–24 w 10 µm, a pomiędzy nimi znajdują się podwójne rzędy areol.

Występowanie i ekologia: gatunek kosmopolityczny występujący w wodach o niskiej do średniej zawartości elektrolitów, szczególnie w wodach obszarów torfowiskowych, ale także w wysokogórskich jeziorach, gdzie występuje pojedynczo. Gatunek rozprzestrzeniony w całej Europie środkowej, ale rzadki.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Stenopterobia delicatissima (Lewis) Brébisson w Van Heurck 1896

Plansza 87

Pancerzyki słabo skrzemionkowane z izopolarną osią podłużną, w widoku od strony pasa obwodowego wąskie, linearne. W widoku od strony okrywy pancerzyki są wydłużone, linearne do linearno-lancetowatych, z równoległymi lub często wypukłymi bokami. Końce silnie zwężone, tępo zaokrąglone lub wyraźnie wyodrębnione a następnie często długo i wąsko wyciągnięte.

Długość 30–100 µm, szerokość 3,5–9 µm. Prążki 18–27 w 10 µm, wyraźnie widoczne, w środku przerwane przez wąskie, pozbawione struktury (hyalinowe) pole. W licznych populacjach to pole jest także szerzej lancetowate lub linearno-lancetowate i może zajmować do dwóch trzecich szerokości okrywy.

Występowanie i ekologia: gatunek rzadki w wodach oligotroficznych i często zawierających kwasy humusowe jezior, strumieni i źródeł w górskich regionach krzemianowych, zazwyczaj obserwowana pojedynczo. Wskaźnik bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: obserwowane bardzo rzadko gatunki *S. curvula* (W. Smith) Krammer i *S. densestriata* (Hustedt) Krammer są ze względu na ich sigmoidalne kształty łatwe do odróżnienia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

● **Stephanodiscus** C.G. Ehrenberg 1845

Gatunki należące do *Stephanodiscus* zasadniczo posiadają zespół cech typowych dla *Stephanodiscus niagarae* Ehrenberg 1845, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Komórki w kształcie dysku, bębna lub beczułki, występują pojedynczo lub tworzą łańcuszkowate agregaty. Ze względu na wąski płaszcz, zazwyczaj są widoczne od strony okrywy. Okrywy koliste, płaskie lub koncentrycznie wygięte. Na granicy między płaszczem i okrywą występuje pojedynczy rząd kolców łączących. Środek okrywy niewyraźne ornamentowany w porównaniu do strefy krawędzi okrywy. Areole w środku okrywy są nieregularnie rozproszone albo uszeregowane w promieniste, pojedyncze rzędy. Ku krawędzi przechodzą one w rzędy składające się z dwóch lub z kilku areol. Żebra rozdzielające areole są lekko łukowato wygięte i są widoczne w mikroskopie świetlnym.

Literatura: Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1991)

◗ **Stephanodiscus hantzschii** Grunow (w Cleve i Grunow 1880) Cleve i Grunow 1880

Plansza 3

Okrywy koliste, niemal płaskie. Średnica okryw (5)8–15(30) µm, zazwyczaj jednak poniżej 15 µm. Areole wyraźne często widoczne w mikroskopie świetlnym jako punkty. W części środkowej okrywy punkty są uszeregowane w pojedyncze rzędy, przechodzące w podwójne rzędy w strefie krawędzi okrywy. Żebra rozdzielające areole są nieco wzniesione. Kolce są zazwyczaj długie i wyraźne, występują na końcu każdego żebra rozdzielającego rzędy areol.

Forma *tenuis* – areole są bardzo drobne i często tworzą sinusoidalne rzędy zamiast prostych. Prążki składają się z licznych areol. W większości przypadków w środku okrywy znajduje się pierścień (annulus), otoczony przez hyalinowe pole. Forma *tenuis* ma z reguły większą średnicę niż odmiana nominalna. Prążki, 8–10 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: częsty gatunek występujący w planktonie żyznych wód. *Stephanodiscus hantzschii* jest dobrym wskaźnikiem zeutrofizowanych jezior. Kiedy krzemionka staje się czynnikiem ograniczającym rozwój okrzemek wtedy zazwyczaj pojawia się f. *tenuis*.

Podobne taksony: *Stephanodiscus hantzschii* w przeciwieństwie do *S. parvus* nie posiada w środku okrywy wyrostka wspierającego, który w mikroskopie świetlnym widoczny jest jako punkt. Kolce są zazwyczaj dłuższe i bardziej wyraźne u *S. hantzschii*, zaś płaszcz okrywy jest zazwyczaj szerszy niż u *S. parvus*. Zarówno odmiana nominalna jak i f. *tenuis* są ogólnie większe niż *S. parvus*.

Literatura: Pliński, M. i Witkowski, A. (2009)

● **Surirella** Turpin 1828

Gatunki należące do rodzaju *Surirella* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Surirella striatula* Turpin 1828, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Pancerzyki są izo- lub heteropolarne i posiadają na powierzchni okrywy drobne, wzdłuż linii środkowej przerwane, poprzeczne wybrzuszenia. Kształty okryw zmieniają się od linearnych przez eliptyczne do owalnych. Na granicy pomiędzy powierzchnią okrywy a płaszczem przebiega kanał rafowy, który jest przerwany na obu biegunach. Kanał ten może być usytuowany bezpośrednio na powierzchni krawędzi okrywy (Pinnatae) lub podniesiony powyżej powierzchni okrywy i płaszcza i może być usytuowany w obrębie „skrzydełka" (Robustae). Pancerzyki często leżą w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1988); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Surirella amphioxys** W. Smith 1856

Plansza 84

Komórki izopolarne, w widoku od strony pasa obwodowego linearno-prostokątne z szeroko i płasko zaokrąglonymi końcami. U większych osobników komórki w widoku od strony okrywy są linearne z równoległymi, prostymi lub lekko wklęsłymi względnie wypukłymi bokami. Formy średniej wielkości i mniejsze są linearno-lancetowate do lancetowatych. Końce u form linearnych są klinowato wyodrębnione, u form lancetowatych klinowate i spiczasto zaokrąglone.

Długość 15–120 µm, szerokość 12–20 µm. Poprzeczne wybrzuszenia (3–4 w 10 µm), zajmują około jednej czwartej szerokości okrywy. W centrum okrywy usytuowane jest lancetowate lub linearno-lancetowate pole. Pomiędzy tym obszarem a usytuowanymi przy krawędzi wybrzuszeniami znajduje się wałeczkowate zgrubienie, z tego względu w mikroskopie świetlnym okrywa wygląda na składającą się z trzech koncentrycznych stref. Prążki 14–18 w 10 µm, wyraźnie kontrastujące i względnie masywne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w wodach śródlądowych i na wybrzeżach morskich przy średnich do wysokich zawartościach elektrolitów.

Podobne taksony: *S. amphioxys* jest ze względu na kształt okryw i strukturę powierzchni okrywy względnie łatwa do odróżnienia od pozostałych gatunków.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

◗ **Surirella angusta** Kützing 1844

Plansza 86

Komórki izopolarne do słabo heteropolarnych, w widoku od strony pasa obwodowego linearno-prostokątne. W widoku od strony okrywy mają linearny kształt, z równoległymi lub w środku słabo wciętymi bokami. Końce klinowato zwężone i tępo zaokrąglone, często wykształcone w nieco zróżnicowany sposób, niekiedy trochę wyciągnięte.

Długość 18–70 µm, szerokość 6–15 µm. Bardzo delikatnie prążkowane poprzeczne wybrzuszenia zawsze dochodzą do linii środkowej, 5,5–8 w 10 µm. Prążki 20–28 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym częściowo słabo kontrastujące.

Występowanie i ekologia: bez określonego optimum, rozprzestrzeniony we wszystkich typach wód objętych monitoringiem, także w silniej zeutrofizowanych siedliskach, jednakże zazwyczaj tworzy populacje o małej liczbie osobników.

Podobne taksony: północno-alpejska *S. lapponica* A. Cleve posiada węższe i dłużej wyciągnięte okrywy z wyraźnymi prążkami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella bifrons Ehrenberg 1843

Plansza 84

Komórki izopolarne do słabo heteropolarnych, w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne. W widoku od strony okrywy są lancetowate z niewyodrębnionymi i klinowato zaokrąglonymi końcami.

Długość 76–150 µm, szerokość 30–60 µm. Kanały skrzydełek 12–22/10 µm, skrzydełka wyraźnie podniesione powyżej powierzchni okrywy. Poprzeczne wybrzuszenia zazwyczaj nie osiągają środka okrywy i pozostawiają w centrum okrywy wolne duże, lancetowate pole (area), które odpowiada kształtowi okrywy. Rzadziej powstaje wąskie pole. Powierzchnia okrywy przede wszystkim w rejonie krawędzi poprzecznych wybrzuszeń pokryta wyraźnymi kolcami. Prążki 25–32 w 10 µm, w mikroskopie świetlnym niemal niewidoczne.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w wodach strefy litoralnej i w planktonie większych rzek i jezior ze średnią do podwyższonej zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: *Surirella biseriata* ma przeciętnie większe okrywy, lancetowaty do linearno-lancetowatego kształt oraz powierzchnię okrywy posiada liczne delikatne kolce, co sprawia, że powierzchnia okrywy wygląda na punktowaną.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella biseriata Brébisson 1835

Plansza 83

Komórki izopolarne do słabo heteropolarnych, różnobiegunowość u silniej linearnych form słabiej wyrażona niż u lancetowatych lub wciętych (przewężonych). W widoku od strony pasa obwodowego prostokątne z zaokrąglonymi kątami. Kształt komórek w widoku od strony okrywy, szczególnie u większych form, linearny z równoległymi lub nieco wciętymi, wklęsłymi bokami, u średnich i mniejszych form linearno-lancetowaty do lancetowatych. Końce zawsze mniej lub bardziej klinowato zwężone.

Długość 80–400 µm, szerokość 30–90 µm. Kanały skrzydłowe 0,8–2 w 10 µm, skrzydełka stale wyraźnie widoczne lub względnie wąskie. Poprzeczne wybrzuszenia osiągają środek, rzadko wykształcona jest wąski linearny lub linearno-lancetowaty obszar. Powierzchnia okrywy u osobników pozbawionych śladów korozji często z licznymi małymi, bardzo delikatnymi kolcami i z tego względu wygląda na delikatnie punktowaną. Prążki 10–20 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: w strefie litoralnej i w planktonie większych rzek i jezior ze średnią do wyższej zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: *Surirella bifrons* jest przeciętnie mniejsza (długość 76–150 µm, szerokość 30–60 µm), o zawsze lancetowatym kształcie, posiada większe, bardziej rozproszone kolce usytuowane na krawędzi poprzecznych wybrzuszeń. Nie powinno się wykorzystywać kształtu okrywy jako jedynej cechy różnicującej, ponieważ *S. biseriata* może również tworzyć lancetowate okrywy.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella brebissonii Krammer i Lange-Bertalot 1987

Plansza 85

Komórki, także najmniejsze formy niemal okrągłe, zawsze heteropolarne. W widoku od strony pasa obwodowego umiarkowanie klinowate. Kształt okryw zmienny, wraz z malejącymi rozmiarami – od podłużnie owalnych, przez szeroko eliptyczne, do niemal okrągłych u najmniejszych osobników. Końce u większych osobników po stronie węższej klinowate, po szerszej – okrągłe. U mniejszych form, węższa strona jest także niemal okrągła.

Wybrzuszenia poprzeczne 3,5–6 (7) w 10 µm, nie osiągają linii środkowej, u średnich i większych form razem z fibulami tworzą na krawędzi okrywy wyraźnie wyodrębnioną, strukturę w kształcie żeber. Środkowa część okrywy jest wykształcona w formie siodełka. Pomiędzy strukturą na krawędzi a siodeł-

kiem znajduje się wyraźne wałeczkowate zgrubienie. W strefie linii środkowej u większych form występuje mniej lub bardziej szerokie, lancetowate (u mniejszych osobników krótkie, wąskie, linearne) pole. Prążki 16–20 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: występuje z wysoką stałością we wszystkich typach wód badanych w ramach monitoringu ze średnią do podwyższonej zawartością elektrolitów, miejscami dominując. Wskaźnik (średniej do) podwyższonej trofii, tolerancyjny na zanieczyszczenia organiczne, po strefę α-mezosaprobową.

Wydzielone są dwie odmiany, które odróżniają się jedynie rozmiarami.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella brebissonii Krammer i Lange-Bertalot 1987 **var. brebissonii**

Syn. *Surirella ovata* var. *marina* Brebisson 1867; *Surirella ovata* sensu Hustedt 1930

Długość 18–70 µm, szerokość 12–30 µm.

Surirella brebissonii var. kuetzingii Krammer i Lange-Bertalot 1987

Długość 8–36 µm, szerokość 8–18 µm.

Podobne taksony: średnie i małe stadia odmiany nominalnej są nieodróżnialne ze względu na nakładające się rozmiary z odmianą *kuetzingii*. Większe osobniki *S. ovalis* posiadają po obu stronach klinowate końce. Trudna i często niewykonalna jest pewna identyfikacja, w przypadku mniejszych osobników z szeroko zaokrąglonymi końcami po szerszej stronie. Jako kryterium pomocnicze może być wykorzystana niekiedy ekologia (zawartość soli). *Surirella minuta* posiada 6–8 poprzecznych wybrzuszeń w 10 µm, które zawsze osiągają linię środkową. *Surirella subsalsa* ma mniejszą gęstość prążków (10–13 w 10 µm), mniejszą liczbę poprzecznych wybrzuszeń (3–4,5 w 10 µm) i ma ogólnie bardziej masywną i wyraźniej kontrastującą strukturę.

Surirella crumena Brébisson ex Kützing 1849

Plansza 85

Komórki mniej lub bardziej heteropolarne, w widoku od strony pasa obwodowego, u większych osobników, trapezoidalne, u średnich i mniejszych form niemal prostokątne. W widoku od strony okrywy większe komórki są owalno-lancetowate; średnie i mniejsze osobniki niemal okrągłe.

Długość 30–65 µm, szerokość 27–31 µm. Liczba fibul i poprzecznych wybrzuszeń bardzo zmienna, u większych form tworzących pierścień na krawędzi okrywy – 3,5–8 w 10 µm. Większe osobniki wykazują wyraźnie koncentryczną ornamentację okrywy, u średnich i mniejszych osobników jest ona jednakże widoczna niewyraźnie. Prążki 17–25 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: halofilny gatunek rozprzestrzeniony na wybrzeżach morskich, jednakże sporadycznie i nielicznie obserwowany także w wodach śródlądowych o podwyższonej zawartości elektrolitów.

Podobne taksony: zazwyczaj niemal okrągłe kształty okryw odgraniczają *S. crumena* od większości innych gatunków Pinnatae, których okrągławe formy, występujące w cyklu podziału komórek, są zawsze mniejsze. Dla przykładu małe okrągłe formy *S. brebissonii* var. *kuetzingii* mają średnicę 8–10 µm. *Surirella brightwellii* W. Smith, o podobnym, okrągłym kształcie, może być odróżniona dzięki wyraźnemu odgraniczeniu strefy marginalnej.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella elegans Ehrenberg 1843

Plansza 87

Syn. *Surirella norvegica* Eulenstein 1875 w A. Schmidt i in.; *Surirella saxonica* Auerswald 1864 w Rabenhorst Alg. Eur. 1421; *Surirella hyyppaei* Mölder 1939

Komórki heteropolarne do niemal izopolarnych wzdłuż osi apikalnej. W widoku od strony pasa obwodowego – trapezowate. Okrywy owalne, owalno-lancetowate do lancetowatych, z wypukłymi krawędziami, niemal prostymi lub w środku nieco wklęsłymi. Końce mniej lub bardziej klinowato zaokrąglone.

Długość 110–400 µm, szerokość 35–90 µm. Skrzydełka usytuowane są niemal prostopadle na krawędzi powierzchni okrywy, z tego względu w widoku od strony okrywy są one bardzo wąskie i dość niewyraźne, natomiast w widoku od strony pasa obwodowego są nieco szersze. Kanały skrzydełek są znacznie szersze niż okienko, 12–21 w 100 µm. W mikroskopie świetlnym wygląda to tak, jakby pomiędzy bardzo szerokimi zafalowaniami kanałów usytuowane były bardzo wąskie zafalowania okna, które przybierają niemal postać żeber transapikalnych. Fale transapikalne rzadko osiągają linię środkową, często są one przerwane przez mniej lub bardziej szerokie, lancetowate pole osiowe. Tak jak u większości gatunków z sekcji Robustae, także tu całe pole osiowe jest wyniesione w formie kila ponad powierzchnię okrywy. Usytuowany w środku kil jest połączony ze skrzydełkiem po obu stronach wklęsłej powierzchni okrywy. W odpowiednich warunkach na powierzchni okrywy widoczne są drobne prążki transapikalne.

Występowanie i ekologia: *Surirella elegans* występuje w Europie środkowej wszędzie w strefie litoralnej, rzadziej w planktonie. Częstoliwość jej występowania zmniejszyła się silnie ze względu na zanieczyszczenie wód. Preferuje ona wody umiarkowanie bogate w substancje biogenne ze średnią do podwyższonej zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: gatunek ten jest łatwo odróżniany od pozostałych dużych gatunków z rodzaju *Surirella* ze względu na wąskie, żeberkowate zafalowanie okna.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella grunowii Kulikovskiy, Lange-Bertalot, Witkowski 2010

Plansza 82

Syn. *Surirella linearis* var. *constricta* (= γ *constricta*) Grunow 1862; *Surirella constricta* Ehrenberg sensu Schumann 1862

Okrywy 72,7–83,3 µm długie, 16,7–19,3 µm szerokie, 22–25 żebra w 100 µm.

Występowanie i ekologia: *Surirella grunowii* różni się od *S. linearis* W. Smith pod względem morfologicznym i pod względem preferencji ekologicznych. *Surirella linearis* występuje głównie w wodach kwaśnych, ubogich w elektrolity, podczas gdy *S. grunowii* zarówno w wodach kwaśnych (rzadko), jak i (głównie) w wodach bogatych w węglan wapnia.

Podobne taksony: u *Surirella grunowii* liczba kanałów skrzydełek waha się od 22 do 35 w 100 µm, podczas gdy *S. constricta* ma 20 w 100 µm.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella helvetica Brun 1880

Plansza 82

Syn. *Surirella linearis* var. *helvetica* (Brun) Meister 1912

Gatunek ten był wcześniej wyróżniany jako odmiana *S. linearis* i odpowiada mu pod względem rozmiarów i struktury (patrz niżej). Cechą różnicującą jest obecność kolców na powierzchni okrywy, które przy prostopadłym ustawieniu wyglądają na masywnie punktowanie. Także wąskie zakresy autekologiczne są pomocne przy identyfikacji tych taksonów.

Występowanie i ekologia: siedliskami są głównie bogate w wapń źródła. W ramach kontroli jakości wód *S. helvetica* była obserwowana rzadko i zawsze pojedynczo w różnych wodach alkalicznych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella linearis W. Smith 1853

Plansza 82

Komórki izopolarne do słabo heteropolarnych. W widoku od strony pasa obwodowego są prostokątne. W widoku od strony okrywy komórki są linearne, linearno-lancetowate do lancetowatych. Boki równoległe, lekko wypukłe lub wklęsłe. Końce klinowate, tępo zaokrąglone.

Długość 20–120 µm, szerokość 9–25 µm. Kanały skrzydłowe 2–3 w 10 µm, skrzydło wyraźne lub względnie wąskie. Poprzeczne wybrzuszenia pierwszego rzędu osiągają linię środkową, pola osiowego brak. Prążki 20–22 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie w różnych typach wód i autekologia nie są dokładnie znane, ze względu na częste pomyłki z podobną *S. roba*. Według nowszych obserwacji występuje w wodach oligo- do słabo zeutrofizowanych z niską do umiarkowanie wysokiej zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: *Surirella biseriata* jest większa (80–400 µm długa, 30–90 µm szeroka) i ma bardziej masywną strukturę, liczba kanałów skrzydłowych wynosi 1–2 w 10 µm. *Surirella roba* posiada mniejsze okrywy (długość 22–61 µm, szerokość 8–11 µm) i wyższą liczbę kanałów skrzydłowych (3,6–5 w 10 µm).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella minuta Brébisson ex Kützing 1849

Plansza 86

Komórki heteropolarne, w widoku od strony pasa obwodowego trapezoidalne. Kształt okryw zmienny od linearnego do owalnego, u najmniejszych osobników niemal okrągły. Boki wypukłe, równoległe; u form wciętych („*constricta*") wklęsłe, często zwężają się stopniowo od szerszego ku węższemu biegunowi.

Długość 9–47 µm, szerokość 9–11 µm. Poprzeczne wybrzuszenia w liczbie 6–8 w 10 µm, zawsze osiągają linię środkową, gdzie odgraniczone są od siebie wąskim, pomiędzy biegunami przebiegającym wybrzuszeniem. Prążki 21–29 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: bez rozpoznawalnego optimum, we wszystkich typach wód. Rozprzestrzenione w wodach o średniej zawartości elektrolitów i umiarkowanej do podwyższonej trofii; miejscami występują licznie.

Podobne taksony: takson ten zgodnie ze współczesną koncepcją jest uważany za heterogeniczny i musi zostać podany rewizji. Jednakże nie spowoduje to istotnych zmian charakterystyki ekologicznej. *Surirella brebissonii*, *S. terricola*.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella ovalis Brébisson 1838

Plansza 85

Komórki często heteropolarne, tylko małe formy niemal izopolarne. Widok od strony pasa obwodwego u większych osobników trapezoidalny, u mniejszych niemal prostokątny. Kształt okryw bardzo zmienny, wraz ze zmniejszającymi się rozmiarami: od rombowato-lancetowatych poprzez jajowato-lancetowate do niemal okrągłych. Końce u większych form po obu stronach klinowato zaokrąglone, u mniejszych albo podobne, albo po szerszej stronie silniej zaokrąglone i tylko po węższej stronie klinowate.

Długość 16–120 µm, szerokość 12–45 µm. Poprzeczne wybrzuszenia 3,5–6 w 10 µm, razem z fibulami tworzą wyraźnie wyodrębnioną, żeberkowatą strukturę na krawędzi okrywy, która od pozostałej części powierzchni okrywy odgraniczona jest przez podłużną strukturę, która przebiega równolegle do krawędzi okrywy. Centralna część okrywy podnosi się lekko siodełkowato ku środkowi. Struktura krawędzi i centrum okrywy oddzielone są od siebie koncentrycznym zgrubieniem. Większe formy posiadają mniej więcej lancetowate pole, które przebiega pomiędzy oboma biegunami; u mniejszych osobników struktura ta jest zazwyczaj wąska i linearna. Prążki 16–19 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniona i częsta w strefie wybrzeży morskich i w strefie wód bagiennych, na które oddziałują pływy. W wodach śródlądowych rzadka i zazwyczaj nielicznie występująca w zasolonych i bardzo bogatych w sól wodach naturalnych.

Podobne taksony: *Surirella brebissonii* (patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella roba Leclercq 1983

Plansza 84

Komórki izopolarne, w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne z zaokrąglonymi kątami. W widoku od strony okrywy o linearno-lancetowatym do lancetowatego kształcie. Boki równoległe do lekko wklęsłych, końce tępo zaokrąglone.

Długość 22–61 µm, szerokość 8–11 µm. Kanały skrzydełek 3,6–5 w 10 µm, skrzydełka słabo eksponowane. Poprzeczne wybrzuszenia pierwszego rzędu osiągają linię środkową, pola osiowego brak. Prążki 25–30 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: gatunek charakterystyczny dla wód oligo- do mezotroficznych, cirkumneutralnych do słabo kwaśnych strumieni w górskich regionach krzemianowych, miejscami dominujący. W odpowiednich wodach na nizinach a także ogólnie w wodach stojących jedynie rzadko obserwowany. Wskaźnik bardzo dobrych warunków ekologicznych.

Podobne taksony: gatunek ten odróżnia się od *S. linearis* dzięki mniejszym rozmiarom, przede wszystkim jednakże dzięki wyższej gęstości kanałów skrzydłowych.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella spiralis Kützing 1844

Plansza 86

Oś apikalna komórek izopolarna, komórki jednakże silnie skręcone wzdłuż tej osi. W widoku od strony pasa obwodowego komórki mają często kształt cyfry 8. Często jednak ten kształt jest nieregularny (jedna część jest znacznie mniejsza niż druga), lub komórki mają nawet kształt lancetowaty. Okrywy eliptyczne do linearno-eliptycznych, końce klinowato zaokrąglone.

Długość 40–220 µm, szerokość 50–80 µm. Kanały skrzydełek zawsze wyraźne i dobrze widoczne, 15–30 w 100 µm, usytuowane są we względnie wąskich, przypominających żebra falach, okno i fale okna są znacznie szersze. W środku są te fale ograniczone przez pole osiowe, które jest mniej lub bardziej szerokie i wyniesione powyżej poziomu okrywy. Delikatne prążkowanie ściany komórkowej jest widoczne przy oświetleniu pod odpowiednim kątem. Liczba prążków wynosi ok. 25 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: gatunek kosmopolityczny, w Europie szczególnie zasiedla źródła w górach, także w źródłach bogatych w wapń. Na nizinach był dotychczas rzadko znajdowany. Preferuje wody oligotroficzne ze średnią do podwyższonej zawartością elektrolitów.

Podobne taksony: *Surirella spiralis* odróżnia się od innych gatunków, włącznie z *Campylodiscus levanderi*, dzięki swojej symetrii. *Campylodiscus levanderi* ma, w ułożeniu od strony pasa obwodowego, kształt jedynie zbliżony do ósemkowatego; we wszystkich pozostałych ułożeniach oba gatunki różnią się w istotnym stopniu.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella subsalsa W. Smith 1853

Plansza 86

Komórki umiarkowanie heteropolarne, widok od strony pasa obwodowego trapezoidalny z zaokrąglonymi kątami. Okrywy owalne do linearno-owalnych, boki słabo do umiarkowanie wypukłych, szerszy kąt tępy, węższy spiczasto zaokrąglony.

Długość 15–48 µm, szerokość 8–16 µm. Poprzeczne wybrzuszenia względnie fibule 3–4,5 w 10 µm, od każdego wybrzuszenia biegną dwa do czterech bardzo masywne prążki do środka okrywy. Pole osiowe wąskie linearne do umiarkowanie szerokiego, lancetowate lub nie występuje. Prążki 10–13 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie i wymagania ekologiczne wskutek pomyłek z podobnymi gatunkami bardzo słabo znane. Według Krammmer i Lange-Bertalot (1988) występuje od wód brakicznych po wody górskie.

Podobne taksony: *Surirella brebissonii*, *S. visurgis* (patrz opis).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Surirella terricola Lange-Bertalot i Alles 1996

Plansza 85

Komórki w widoku od strony pasa obwodowego umiarkowanie klinowate. W widoku od strony pasa obwodowego owalnie wydłużone, umiarkowanie do silniej heteropolarnych, szerszy koniec tępy do szerokiego; węższy koniec umiarkowanie tępy do niemal spiczasto zaokrąglonego.

Długość 15–24 µm, szerokość 6,5–8 µm. Poprzeczne wybrzuszenia i fibule 4,5–5,5 w 10 µm, wybrzuszenia osiągają linię środkową. Prążki 18–22 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: optimum ekologiczne znajduje się w glebach i w siedliskach o zmiennej wilgotności.

Podobne taksony: *Surirella brebissonii*, *S. minuta* i *S. subsalsa* są większe a zwłaszcza szersze (patrz opisy tych gatunków).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Tabellaria Ehrenberg ex Kützing 1844

Gatunki należące do rodzaju *Tabellaria* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Tabellaria fenestrata* (Lyngbye) Kützing 1844, która jest *typus generis* tego rodzaju.

Pozbawione rafy pancerzyki posiadają wewnętrzne septy, które są najlepiej widoczne od strony pasa obwodowego. W odróżnieniu do rodzaju *Tetracylus* brak jest transapikalnych żeber (widok od strony okrywy). Okrywy są wydłużone ze słabo główkowatymi końcami i posiadają – dotyczy to gatunków prezentowanych w tym opracowaniu – mniej lub bardziej wybrzuszony środek. Pancerzyki często leżą w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego i są kwadratowego kształtu lub wydłużonego prostokąta. Żywe komórki są połączone na wierzchołkach i tworzą zygzakowate łańcuszki, które w materiale poddanym obróbce mogą się zachować we fragmentach.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1991a); Lange-Bertalot, H. (1988); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kützing 1844

Plansza 5

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego z maksymalnie pięcioma (u najkrótszych osobników), najczęściej jednak z czterema wstawkami, które na jednym końcu są zawsze otwarte. Żywe komórki najczęściej tworzą, połączone wąską stroną, łańcuszki. Komórki rzadko są połączone w zygzakowate agregaty. W widoku od strony okrywy są linearne, środek okrywy ma niemal taką samą szerokość lub nieco mniejszą niż główkowato wyodrębnione końce.

Długość ok. 33–116 µm, najczęściej 40–75 µm, szerokość ok. 4–10 µm. Prążki (14) 17–22 w 10 µm. Pole osiowe wąskie linearne bez zauważalnego rozszerzenia w środku. Jeden, rozpoznawalny w mikroskopie świetlnym, wyrostek labialny znajduje się w pobliżu środka okrywy, zawsze w obrębie wybrzuszenia. Kolców na krawędzi okrywy brak.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie wskutek przypuszczalnych pomyłek w oznaczaniu nieznane dokładnie. Według Krammer i Lange-Bertalot (1991a) w Europie środkowej rozproszony, w wodach ubogich w elektrolity, oligo- do mezotroficznych. Amplituda ekologiczna jest znacznie węższa niż u *T. flocculosa* i obejmuje, w przeciwieństwie do *T. quadriseptata* Knudson, mniej kwaśne wody. Gatunek ten może także licznie występować w planktonie.

Podobne taksony: większość danych odnośnie występowania opiera się na porównaniach ze szczepami *T. flocculosa* o długich okrywach, które odróżniają się większą liczbą wstawek pasa obwodowego i marginalnymi, często jednak słabo widocznymi kolcami. Występująca w wodach kwaśnych *T. quadriseptata* posiada dobrze rozpoznawalne, także w mikroskopie świetlnym, kolce na krawędzi okrywy. W przyszłości dalsze taksonomiczne zróżnicowanie *T. fenestrata*, w jej obecnie stosowanym sensie z kilkoma szczepami, jest prawdopodobne.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing 1844

Plansza 5

Gatunek ten obejmuje liczne szczepy, które tutaj nie zostaną przedstawione. Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego z trzema do ok. 32 zamkniętymi wstawkami pasa obwodowego. Żywe komórki często tworzą wydłużone agregaty o zróżnicowanym kształcie (często zygzakowate). Wybrzuszenie okrywy w środku z reguły szersze niż na jej końcach.

Długość ok. 6–130 µm, szerokość ok. 4–8,5 µm. Prążki 13–20 w 10 µm. Pole osiowe wąskie linearne, w środku najczęściej zauważalnie rozszerzone. Jeden wyrostek labialny jest położony ekscentrycznie, w strefie krawędzi środkowego wybrzuszenia. Jest on widoczny, przy odpowiednim ustawieniu ostrości

jako krótka kreska lub punkt, z reguły łatwy do zaobserwowania. Na krawędziach okryw usytuowane są małe kolce o różnej wielkości.

Występowanie i ekologia: gatunek o szerokiej amplitudzie ekologicznej w odniesieniu do trofii i zawartości wapnia. Występuje licznie, a miejscami dominuje w bentosie i planktonie. W wodach płynących optimum rozprzestrzenienia znajduje się w wodach ubogich w elektrolity, krzemianowych strumieniach i małych rzekach w górach i na nizinach, które w przeważającej mierze zasiedlają krótkie bentosowe, szczepy. Z dużą stałością jest ten gatunek obserwowany w jeziorach górskich (szczepy o długich okrywach). W pozostałych typach wód występuje rozproszona, w większych rzekach bardzo rzadka.

Podobne taksony: *Tabellaria fenestrata* i *T. quadriseptata* posiadają maksymalnie pięć wstawek, które są zamknięte na obu biegunach. *Tabellaria ventricosa* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Tabellaria ventricosa Kützing 1844

Plansza 5

Kształty okrywy i cechy strukturalne podobne do *T. flocculosa*, jednakże w odróżnieniu do niej zawsze z „krótkimi okrywami", stosunek długość/szerokość maksymalnie wynosi 3:1. Szerokość okryw w rejonie środkowego wybrzuszenia 10–16 µm i dzięki temu jest znacznie szersza niż *T. flocculosa* z maksymalnie 8,5 µm. Kolejną cechą różnicującą jest położenie wyrostka labialnego, który zamiast w strefie środkowej jak to ma miejsce u *T. flocculosa*, znajduje się w pobliżu obu biegunów, a także u licznych populacji raczej rombowaty kształt środkowego wybrzuszenia.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzenienie wąsko ograniczone, w wodach oligo- do dystroficznych, względnie kwaśnych strumieniach górskich regionów krzemianowych, gdzie miejscami występuje licznie i często wspólnie z *T. flocculosa*. Rzadko obserwowana także w jeziorach we wspomnianych regionach, pojedyncze stanowiska znane są także z nizin. Wskaźnik bardzo dobrej jakości ekologicznej.

Podobne taksony: ze względu na położenie wyrostków labialnych w pobliżu biegunów nie można jej pomylić z innymi gatunkami należącymi do tego rodzaju.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Tabularia (Kützing) D.M. Williams i Round 1986

Gatunki należące do rodzaju *Tabularia* zasadniczo spełniają kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Tabularia barbatula* (Kützing) D.M. Williams i Round 1986, która jest *typus generis* tego rodzaju. Cechy te posiadają także gatunki zamieszczone w tym opracowaniu.

Rodzaj ten zaliczany jest do rodziny Fragilariaceae, która od innych rodzin okrzemek pierzastych (pennate) odróżnia się brakiem rafy. Różnice w odniesieniu do rodzaju *Fragilaria* rozpoznawalne są jedynie w mikroskopie elektronowym. Oba wybrane do tego opracowania gatunki posiadają linearno-lancetowate do wąsko lancetowatych (igłowate) okrywy, krótkie usytuowane wzdłuż brzegu okrywy prążki i mniej lub bardziej szerokie, pozbawione struktury sternum (pole osiowe), zawsze bez wyodrębnionego pola środkowego. Komórki żyją pojedynczo i często leżą w preparatach w widoku od strony pasa obwodowego.

Literatura: Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Snoeijs, P. (1992); Williams, D.M. i Round, F.E. (1986); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Tabularia fasciculata (C. Agardh) D.M. Williams i Round 1986

Plansza 6

Syn. *Fragilaria fasciculata* (C. Agardh) Lange-Bertalot 1980

Okrywy wąsko lancetowate, stopniowo lekko zwężające się ku tępo zaokrąglonym, często słabo wyciągniętym końcom.

Długość 22–176 µm, szerokość 4,5–8 µm. Prążki 9–13 w 10 µm, mniej więcej usytuowane wzdłuż krawędzi, równoległe. Pole osiowe (sternum) umiarkowanie wąskie do szeroko lancetowatego.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej szeroko rozprzestrzeniona w wodach ze średnią do podwyższonej zawartością elektrolitów i tam miejscami bardzo licznie, np. w strefie brzegowej poddanej oddziaływaniu fal w przepływach i większych rzekach, prawdopodobnie w związku z występującym w tych środowiskach wahaniom ciśnienia osmotycznego. Bardzo częsta także w wodach brakicznych i w siedliskach morskich.

Podobne taksony: *Tabularia fasciculata* i *T. tabulata* są ze względu na cechy widoczne w mikroskopie świetlnym trudne do odróżnienia. Jedną z łatwych cech różnicujących jest liczba chloroplastów (8–20 u *T. fasciculata*, 20–35 u *T. tabulata*), które jednakże w preparatach trwałych nie zachowują się. Jako kryterium pozostają długość i kształt okrywy. *Tabularia tabulata* posiada przeciętnie dłuższe okrywy z bardziej równoległymi bokami i szeroko zaokrąglone końce.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Tabularia tabulata (C. Agardh) Snoeijs 1992

Plansza 6

Syn. *Fragilaria tabulata* (C. Agardh) Lange-Bertalot 1980

Pancerzyki w widoku od strony pasa obwodowego pojedyncze lub połączone w krótsze lub dłuższe taśmowate agregaty. Okrywy linearno-lancetowate do wąsko lancetowatych, zwężające się stopniowo ku szeroko zaokrąglonym końcom.

Długość 100–540 µm, szerokość 6–9 µm. Prążki 9–13 w 10 µm, mniej więcej usytuowane wzdłuż krawędzi, równoległe. Pole osiowe (sternum) umiarkowanie szerokie do szeroko lancetowatego.

Występowanie i ekologia: rozprzestrzeniony w wodach brakicznych i w siedliskach morskich. Występowanie w wodach śródlądowych dokładniej nieznane, ponieważ gatunek ten w przeszłości nie był odróżniany od *T. fasciculata*.

Podobne taksony: *Tabullaria fasciculata* (patrz wyżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Tetracyclus Ralfs 1843

Gatunki należące do rodzaju *Tetracyclus* spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Tetracyclus lacustris* Ralfs 1843, który jest *typus generis* tego rodzaju. Kryteria te spełnia także przentowany tu *T. rupestris*.

Taśmy pasa obwodowego, pozbawionych rafy pancerzyków, posiadają wewnętrzne septa, najlepiej widoczne od strony pasa obwodowego. Na powierzchni okryw powstają charakterystyczne struktury żeber transapikalnych. Okrywy są eliptyczne do lancetowatych i u licznych gatunków w środku wybrzuszone. W widoku od strony pasa obwodowego prostokątne. Żywe komórki są połączone wierzchołkami i tworzą zygzakowate łańcuszki. *Tetracylus* jest rodzajem ubogim w gatunki z rozprzestrzenieniem w strefie północno-alpejskiej i rzadko obserwowane na obszarze objętym tym opracowaniem.

Literatura: Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1991a); Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990); Williams, D.M. (1987); Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Tetracyclus rupestris (Braun) Grunow w Van Heurck 1881

Plansza 5

Komórki w widoku od strony pasa obwodowego prostokątne, z licznymi, w kształcie klamry, jednostronnie otwartymi wstawkami, które po zamkniętej stronie posiadają septa o bardzo zróżnicowanej szerokości (w odróżnieniu do rodzaju *Diatoma*). Otwarta klamra jednej wstawki leży zawsze pomiędzy septum przylegającej wstawki. Septa są widoczne w mikroskopie świetlnym jako ciemno okonturowane, liniowe struktury, które od każdego bieguna w kierunku apikalnym sięgają do jednej trzeciej długości okrywy.

Kształt okryw linearno-eliptyczny, eliptyczny do niemal kolistego. Końce tępo zaokrąglone. Żebra poprzeczne są bardzo masywne, ok. 3–5 w 10 µm. Prążki 20–24 w 10 µm, są usytuowane w pobliżu krawędzi i ograniczają pole osiowe (sternum) o lancetowatym kształcie oraz hyalinowe pole środkowe. Na biegunach znajdują się wyrostki labialne.

Długość 4–30 µm, szerokość 3–12 µm.

Występowanie i ekologia: według Krammer i Lange-Bertalot (1991a) *T. rupestris* jest rozprzestrzeniony i nierzadki w średnich i wysokich górach Europy.

Podobne taksony: gatunek ten odróżnia się dzięki występowaniu i kształtem okryw od pozostałych północno-alpejskich gatunków z rodzaju *Tetracyclus*. Istnieją także podobieństwa do *Diatoma mesodon*, szczególnie w przypadku widoku od strony okrywy. *Tetracyklus rupestris* posiada jednak pole środkowe, którego nie ma u *D. mesodon*. Identyfikacja jest łatwa w widoku od strony pasa obwodowego, kiedy widoczne są septy na wstawkach pasa obwodowego.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Ulnaria (Kützing) P.Compère w Jahn i in. 2001

Gatunki należące do rodzaju *Ulnaria* spełniają zasadniczo kryteria morfologiczne reprezentowane przez *Ulnaria ulna* (Nitzsch) P. Compère w Jahn i in. 2001, który jest *typus generis* tego rodzaju.

Ulnaria acus (Kützing) M.Aboal w Aboal i in. 2003

Plansza 6

Syn. *Synedra acus* Kützing 1844, *Fragilaria ulna* var. *acus* (Kützing) Lange-Bertalot 1980, *Fragilaria ulna acus* – szczepy w Krammer i Lange-Bertalot 1991, *Fragilaria acus* (Kützing) Lange-Bertalot 2000

Pancerzyki w stanie żywym występują pojedynczo lub w formie kępek na „poduszeczce do igieł" bądź w krótkich, lub dość długich taśmowatych agregatach. W widoku od strony okrywy kształt od wąsko linearnego w środku, szybko zwężającego się ku końcom, do w całości bardzo wąsko igłowatego.

Długość ok. 27 do 600 µm, najczęściej jednak ok. 50–250 µm, szerokość ok. 2–9 µm. Prążki 12–18 w 10 µm. Sternum wąskie linearne, pola środkowego brak lub bardzo zmienne.

Występowanie i ekologia: w Europie środkowej występuje w alkalicznych wodach płynących i w jeziorach o średnim i wyższym stanie troficznym, szeroko rozprzestrzeniony i miejscami liczny.

Podobne taksony: *Ulnaria ulna* (patrz niżej).

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Ulnaria biceps (Ehrenberg) Compère

Plansza 6

Fragilaria biceps Ehrenberg 1843; *Synedra ulna* var. *biceps* (Kützing) Kirchner w Cohn 1878 (partim?) et sensu auct. nonnull.; (?) *Synedra longissima* W. Smith 1853; (?) *Synedra sphaerophora* Meister 1912; *Fragilaria pseudogaillonii* Kobayasi i Idei 1979

Pancerzyki czasem tworzą taśmowate kolonie. Okrywy linearne, od środka stopniowo zwężają się po tępo do szeroko zaokrąglonych, często łyżeczkowatego kształtu, lub główkowato wyciągnięte końce.

Długość od ok. 160 do w przybliżeniu 750 µm, szerokość (5)7–10 µm. Pole osiowe wąskie linearne, z reguły pola środkowego brak. Prążki, 7–9 w 10 µm, areole zawsze usytuowane w pojedyncze rzędy.

Występowanie i ekologia: uważana za gatunek kosmopolityczny, za względu na to, że była identyfikowana pod różnymi nazwami. W Europie środkowej rozproszona, przeważnie w wodach oligotroficznych w górach. Preferencje ekologiczne wymagają dalszych badań. Często współwystępuje razem z różnymi szczepami grupy *U. ulna*. Gatunek wrażliwy na zanieczyszczenia.

Ulnaria delicatissima var. angustissima (Grunow) M. Aboal i P.C.Silva 2004

Plansza 6

Syn. *Synedra delicatissima* var. *angustissima* Grunow w Van Heurck 1881; *Synedra acus* var. *angustissima* (Grunow) Van Heurck 1885; *Synedra acus* var. *radians* (Kützing) Hustedt

Szerokość okrywy 2–4 lub jedynie 1 – ok. 2 µm, długość zmienna od 40(?) do ok. 500 µm. Gęstość prążków zmienna, 12–18 w 10 µm.

Występowanie i ekologia: gatunek kosmopolityczny występujący w planktonie wód stojących i większych rzek. Występuje w wodach oligo- do eutroficznych.

Ulnaria oxyrhynchus (Kützing) M. Aboal w Aboal, Alvarez Cobelas, Cambra i Ector 2003

Plansza 6

Syn. *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* (Kützing) Van Heurck 1885 sensu Hustedt; *Synedra oxyrhynchus* var. *medioconstricta* Forti 1910; *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* f. *contraeta* Hustedt 1930

Okrywy linearne. Długość mieści się we względnie wąskim przedziale, najczęściej poniżej 100 µm. Końce dość wąsko wyciągnięte i w przybliżeniu spiczasto zaokrąglone. Prążki powyżej 10 w 10 µm.

Ulnaria ulna (Nitzsch) P. Compère w Jahn i in. 2001

Plansza 6

Syn. *Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange-Bertalot 1980 var. *ulna*

Żywe pancerzyki występują pojedynczo lub jako kępki na „poduszeczkach do igieł" lub w krótkich lub bardziej długich taśmowatych agregatach. Okrywy o linearnym kształcie, zwężające się stopniowo dopiero nieco poniżej biegunów, z wyciągniętymi końcami.

Długość ok. 27 do (rzekomo) 600 µm, najczęściej jednak ok. 50–250 µm, szerokość ok. 3,5–9 µm. Prążki 7–12 w 10 µm, często z widocznym punktowaniem. Istnieją także szczepy z podwójnie punktowanymi prążkami, które jednak nie są widoczne w mikroskopie świetlnym. Sternum wąskie linearne, pole środkowe bardzo zmienne lub brak.

Występowanie i ekologia: ponieważ gatunek należy do problematycznej grupy taksonów wymagających rewizji (obecnie przyjmowana jest szeroka koncepcja taksonomiczna), na razie szczepy *ulna* stwierdzane są w wodach od oligo- do politroficznych, o jakości od oligosaprobowej po α-mezosaprobową.

Podobne taksony: *Ulnaria acus* może być odróżniona ze względu na szybko od środka ku końcom zwężające się kształty okryw i gęściej ułożone prążki (12–18 w 10 µm). Szczególnie w strumieniach i jeziorach nizinnych rozprzestrzeniona jest *F. dilatata* (Brébisson) Lange-Bertalot. Ze względu na charakterystyczną formę końców okryw tego gatunku jest ona względnie łatwa do odróżnienia.

Literatura: Hofmann, G., Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2011)

Literatura

Alles, E. (1999): Fließgewässerversauerung im Schwarzwald. Ökologische Bewertung auf der Basis von Diatomeen. Zentraler Fachdienst Wasser – Boden – Abfall – Altlasten bei der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. Handbuch Wasser 2: 1–506.

Alles, E., Nörpel-Schempp, M. i Lange-Bertalot, H. (1991): Zur Systematik und Ökologie charakteristischer *Eunotia*-Arten (Bacillariophyceae) in elektrolytarmen Bachoberläufen. Nova Hedwigia 53: 130–137.

Budzyńska, A. i Wojtal, A.Z. (2011): The centric diatom *Puncticulata balatonis* (Pantocsek) Wojtal et Budzyńska, comb. nov., in the plankton of eutrophic-hypertrophic Rusałka Lake (Western Poland), Nova Hedwigia, 93: 509–524.

Bukhtiyarova, L. i Round, F.E. (1996): Revision of the genus *Achnanthes* sensu lato. *Psammothidium*, a new genus based on *A. marginulatum*. Diatom Research 11 (1): 1–30.

Cox, E.J. (1987): *Placoneis* Mereschkowsky: the re-evaluation of a diatom genus originally characterized by its chloroplast type. Diatom Research (2) 2: 145–157.

Cox, E.J. (1988): Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory. V. The establishment of *Parlibellus* gen. nov. for some members of *Navicula* sect. Microstigmaticae. Diatom Research 3 (1): 2–38.

Cox, E.J. (2003) *Placoneis* Mereschkowsky (Bacillariophyta) revisited: resolution of several typification and nomenclatural problems, including the generitype. Botanical Journal of the Linnean Society 141 (1): 53–83.

Hofmann, G., Werum, M., Lange-Bertalot, H. (2011): *Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa.* ARG Gantner Verlag. 1–908.

Houk, V. (2003): Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions. Part I. Melosiraceae, Orthoseiraceae, Paraliaceae and Aulacoseiraceae. Czech Phycology Supplement 1: 1–27.

Houk, V. i Klee, R. (2004): The stelligeroid taxa of the genus *Cyclotella* (Kützing) Brébisson (Bacillariophyceae) and their transfer into the new genus *Discostella* gen. nov. Diatom Research 19: 203–228.

Hustedt, F. (1959). Die Diatomeenflora des Neusiedler Sees im österreichischen Burgenland. Österreichische Botanische Zeitschrift 106 (5): 390–430.

Kociolek, J.P. i Stoermer, E.F (1987): Ultrastructure of *Cymbella sinuata* and its allies (Bacillariophyceae), and their transfer to *Reimeria*, gen. nov. Systematic Botany 12: 451–459.

Krammer, K. (1997a): Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Arten. Teil 1. Allgemeines und *Encyonema* Part. Bibliotheca Diatomologica 36: 1–382.

Krammer, K. (1997b): Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Arten. Teil 2. *Encyonema* part., *Encyonopsis* und *Cymbellopsis*. Bibliotheca Diatomologica 37: 1–469.

Krammer, K. (2000): The genus *Pinnularia*. Diatoms of Europe 1: 1–703.

Krammer, K. (2002): Cymbella. Diatoms of Europe 3: 1–584.

Krammer, K. (2003): Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocymbella. Diatoms of Europe 4: 1–530.

Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1986): Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1: 1–876.

Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1988): Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/2: 1–596.

Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1991a): Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiacea. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/3: 1–576.

Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1991b): Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/4: 1–437.

Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (1985): Naviculaceae. Neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen zu einigen Gattungen. Bibliotheca Diatomologica 9: 1–230.

Krammer, K. i Lange-Bertalot, H. (2004): Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/4: 1–461, ergänzte 2. Auflage.

Kulikovskiy, M.S., Lange-Bertalot, H. i Witkowski, A. (2010): Diatom flora of Polistovo-Lowatski *Sphagnum* tract (European Russia). I. *Eolimna chistiakovae* sp. nov. and further transfers to the genus *Eolimna* Lange-Bertalot i Schiller. Diatom Research 25: 77–85.

Lange-Bertalot, H. (1979): *Simonsenia*, a new genus with morphology intermediate between *Nitzschia* and *Surirella*. Bacillaria 2: 127–136.

Lange-Bertalot, H. (1988): Die Gattung Tabellaria unter besonderer Berücksichtigung von Tabellaria ventricosa Kützing (Bacillariophyceae). Nova Hedwigia 46 (3–4): 413–431.

Lange-Bertalot, H. (1993): 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa Vol. 2/1–4. Bibliotheca Diatomologica 27: 1–454.

Lange-Bertalot, H. (1995): *Gomphosphenia paradoxa* nov. spec. et nov. gen. und Vorschlag zur Lösung taxonomischer Probleme infolge eines veränderten Gattungskonzeptes von *Gomphonema* (Bacillariophyceae). Nova Hedwigia 60 (1–2): 241–252.

Lange-Bertalot, H. (1996): *Kobayasia* gen. et spec. nov. Iconographia Diatomologica 4: 277–287.

Lange Bertalot, H. (1997): *Frankophila*, *Mayamaea* und *Fistulifera*: drei neue Gattungen der Klasse Bacillariophyceae. Archiv für Protistenkunde 148: 65–76.

Lange-Bertalot, H. (2001): Navicula sensu stricto. 10 Genera separated from *Navicula* sensu lato. *Frustulia*. Diatoms of Europe 2: 1–526.

Lange-Bertalot, H., Bąk, M., Witkowski, A. i Tagliaventi, N. (2011): *Eunotia* and related genera. Diatoms of Europe 6, 1–747.

Lange-Bertalot, H., Cavacini, P., Tagliaventi, N. i Alfinito, S. (2003): Diatoms of Sardinia. Rare and 76 new species in rock pools and other ephemeral waters. Iconographia Diatomologica 12: 1–438.

Lange-Bertalot, H. i Genkal, S.I. (1999): Diatomeen aus Sibirien I. Inseln im Arktischen Ozean (Yugorsky-Shar Strait). Iconographia Diatomologica 6: 1–295.

Lange-Bertalot, H. i Metzeltin, D. (1996): Oligotrophie-Indikatoren. 800 Taxa repräsentativ für drei diverse See-Typen. Iconographia Diatomologica 2: 1–390.

Lange-Bertalot, H., Metzeltin, D. i Witkowski, A. (1996): *Hippodonta* gen. nov. – Umschreibung und Begründung einer neuen Gattung der Naviculaceae. Iconographia Diatomologica 4: 247–275.

Lange-Bertalot, H. i Moser, G. (1994): Brachysira. Monographie der Gattung. Bibliotheca Diatomologica 29: 1–212.

Lange-Bertalot, H. i Reichardt, E. (2000): *Diploneis ovalis* sensu stricto und *Diploneis krammeri* nov. spec. Revision des aktuellen Konzepts von *Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve. Iconographia Diatomologica 9: 650–669.

Levkov, Z. (2009): Amphora sensu lato. Diatoms of Europe 5: 1–916.

Mann, D.G. (1989): The Diatom genus *Sellaphora*: Separation from *Navicula*. British Phycological Journal 24: 1–20.

Mann, D.G., McDonald, S.M., Bayer, M.M., Droop, S.M., Chepurnov, V.A., Loke, R.E., Ciobanu, A. i Du Buf, J.M.H. (2004): The *Sellaphora pupula* species complex (Bacillariophyceae): morphometric analysis, ultrastructure and mating data provide evidence for five new species. Phycologia 43: 459–482.

Mann, D.G., Thomas, S.J. i Evans, K.M. (2008): Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in British Isles. Fottea 8: 115–78.

Metzeltin, D. i Lange-Bertalot, H. (1995): Kritische Wertung der Taxa in *Didymosphenia* (Bacillariophyceae). Nova Hedwigia 60: 381–405.

Metzeltin, D. i Lange-Bertalot, H. (1998): Tropical diatoms of South America I. About 700 predominantly rarely known or new taxa representative of the neotropical flora. Iconographia Diatomologica 5: 1–695.

Metzeltin, D. i Witkowski, A. (1996): Diatomeen der Bären-Insel. Süßwasser- und marine Arten. Iconographia Diatomologica 4: 1–232.

Monnier, O., Lange-Bertalot, H. i Bertrand, J. (2003): *Nupela exotica* species nova: une diatomée d'un aquarium tropical d'eau douce. Avec des remarques sur la biogéographie du genre. Diatom Research 18: 273–291.

Monnier, O., Lange-bertalot, H., Hoffmann, L. i Ector, L. (2007): The genera *Achnanthidium* Kützing and *Psammothidium* Bukhtiyarova et Round in the family Achnanthidiaceae (Bacillariophyceae): a reappraisal of the differential criteria. Cryptogamie, Algol. 28 (2): 141–158.

Moser, G., Lange-Bertalot, H. i Metzeltin, D. (1998): Insel der Endemiten. Geobotanisches Phänomen Neukaledonien. Bibliotheca Diatomologica 38: 1–464.

Patrick, R.M. i Reimer, C.W. (1966): The Diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 1 (13): 1–688.

Pliński, M. (1973): Glony solnisk podłęczyckich. Monogr. Bot., 39: 3–88.

Pliński, M. i Witkowski, A. (2009): Okrzemki – Bacillariophyta (Diatoms). W: Flora Zatoki Gdańskiej i wód przyległych (Bałtyk Południowy) red. M. Pliński. Wyd. Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego, 1–223.

Reichardt, E. (1991): Taxonomische Revision des Artenkomplexes um *Gomphonema angustum – G. dichotomum – G. intricatum – G. vibrio* und ähnliche Taxa (Bacillariophyceae). Nova Hedwigia 53 (3–4): 519–544.

Reichardt, E. (1995): Die Diatomeen (Bacillariophyceae) in Ehrenbergs Material von Cayenne, Guyana Gallica (1843). Iconographia Diatomologica 1: 1–99.

Reichardt, E. (1997): Taxonomische Revision des Artenkomplexes um *Gomphonema pumilum* (Bacillariophyceae). Nova Hedwigia 65 (1–4): 99–129.

Reichardt, E. (1999): Zur Revision der Gattung *Gomphonema*. Die Arten um *G. affine*/*G. insigne*, *G. angustatum*/*micropus*, *G. acuminatum* sowie gomphonemoide Diatomeen aus dem Oberoligozän in Böhmen. Iconographia Diatomologica 8: 1–203.

Reichardt, E. (2001): Revision der Arten um *Gomphonema truncatum* und *G. capitatum*. In: Lange-Bertalot-Festschrift. Studies on Diatoms: 187–224.

Reichardt, E. (2004): Eine bemerkenswerte Diatomeenassoziation in einem Quellhabitat im Grazer Bergland, Österreich. Iconographia Diatomologica 13: 419–479.

Round, F.E. i Basson, P.W. (1997): A new monoraphid diatom genus (*Pogoneis*) from Bahrain and the transfer of previously described species *A. hungarica* i *A. taeniata* to new genera. Diatom Research 12 (1): 71–81.

Round, F.E. i Bukhtiyarova, L. (1996): Four new genera based on *Achnanthes* (*Achnanthidium*) together with a re-definition of *Achnanthidium*. Diatom Research 11 (2): 345–361.

Round, F.E., Crawford, R.M. i Mann, D.G. (1990): The Diatoms. Biology i morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge: 1–747.

Rumrich, U., Lange-Bertalot, H. i Rumrich, M. (2000): Diatomeen der Anden. Von Venezuela bis Patagonien/Tierra del Fuego. Iconographia Diatomologica 9: 1–673.

Schaumburg, J., Schranz, C., Stelzer, D., Hofmann, G., Gutowski, A. i Foerster, J. (2006): Instruction Protocol for the ecological Assessment of RunningWaters for Implementation of the ECWater Framework Directive: Macrophytes and Phytobenthos. Bavarian Environment Agency.

Schaumburg, J., Schranz, C., Stelzer, D. i Hofmann, G. (2007): Action Instructions for the ecological Evaluation of Lakes for Implementation of the EU Water Framework Directive: Makrophytes and Phytobenthos. Bavarian Environment Agency.

Schiller, W. i Lange-Bertalot, H. (1997): *Eolimna martinii* n. gen., n. sp. (Bacillariophyceae) aus dem Unter-Oligozän von Sieblos/Rhön im Vergleich mit ähnlichen rezenten Taxa. Paläontologische Zeitschrift 71 (3/4): 163–172.

Snoeijs, P. (1992): Studies in the Tabularia fasciculata complex. Diatom Research 7 (2): 313–344.

Sterrenburg, F.A.S. (1992): Studies on the genera *Gyrosigma* and *Pleurosigm*a (Bacillariophyceae). The type of the genus *Gyrosigma* and other Attenuati sensu Peragallo. Diatom Research 7 (1): 137–155.

Sterrenburg, F.A.S. (1994): Studies on the genera *Gyrosigma* and *Pleurosigma* (Bacillariophyceae). The species of Sullivant i Wormley 1859, synonymy and differentiation from other *Gyrosigma* taxa. Proceedings Academy of Natural Sciences of Philadelphia 145: 217–236.

Sterrenburg, F.A.S. (1995): Studies on the genera *Gyrosigm*a and *Pleurosigma* (Bacillariophyceae). *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst, *G. spenceri* (Quekett) Griffith et Henfrey and *G. rautenbachiae* Cholnoky. Proceedings Academy of Natural Sciences of Philadelphia 146: 467–480.

Sterrenburg, F.A.S. (1997): Studies on the genera *Gyrosigma* and *Pleurosigma* (Bacillariophyceae). *Gyrosigma kuetzingii* (Grunow) Cleve and *G. peisonis* (Grunow) Hustedt. Proceedings Academy of Natural Sciences of Philadelphia 148: 157–163.

Sterrenburg, F.A.S. (2005): Taxonomy and ecology – an inseparable pair. Proceedings of the California Academy of Sciences 56 (14): 156–161.

Van de Vijver, B., Beyens, L. i Lange-Bertalot, H. (2004): The genus *Stauroneis* in the Arctic and (sub-) Antarctic Regions. Bibliotheca Diatomologica 51: 1–313.

Werum, M. i Lange-Bertalot, H. (2004): Diatomeen in Quellen unter hydrogeologischen und anthropogenen Einflüssen in Mitteleuropa und anderen Regionen. Iconographia Diatomologica 13: 1–417.

Whitton, B.A., Ellwood, N.T.W. i Kawecka, B. (2009): Biology of the freshwater diatom *Didymosphenia*: a review. Hydrobiologia 630: 1–37.

Williams, D.M. (1985): Morphology, taxonomy and inter-relationships of the ribbed araphid diatoms from the genera Diatoma and Meridion. Bibliotheca Diatomologica 8: 1–228.

Williams, D.M. (1987): Observations on the genus *Tetracyclus* Ralfs (Bacillariophyta). I. Valve and girdle structure of the extant species. British Phycological Journal 22: 383–399.

Williams, D.M. i Round, F.E. (1986): Revision of the genus *Synedra* Ehrenb. Diatom Research 1 (2): 313–339.

Williams, D.M. i Round, F.E. (1988 ‘1987’). Revision of the genus *Fragilaria*. Diatom Research 2: 267–288.

Witkowski, A., Lange-Bertalot, H. i Metzeltin, M. (1996): The Diatom Species *Fragilaria martyi* (Heribaud) Lange-Bertalot, Identity and Ecology. Archiv für Protistenkunde 146: 281–292.

Witkowski, A., Lange-Bertalot, H. i Metzeltin, M. (2000): Diatom flora of marine coasts I. Iconographia Diatomologica 7: 1–925.

Wojtal, A.Z. (2012): Species composition and distribution of diatom assemblages in springs from various geological formations in southern Poland. Bibliotheca Diatomologica.

Żelazna-Wieczorek, J. (2011): Diatom flora in springs of Lódź Hills (Central Poland). Biodiversity, taxonomy, and temporal changes of episammic diatom assemblages in springs affected by human impact. Diatom Monographs Vol. 13, 1–420.

Nazwy gatunków i synonimy

Stara nazwa:	**Szukaj pod nazwą:**
Achnanthes altaica	*Psammothidium altaicum*
Achnanthes biasolettiana	*Achnanthidium pyrenaicum*
Achnanthes bioretii	*Psammothidium bioretii*
Achnanthes clevei	*Karayevia clevei*
Achnanthes conspicua	*Platessa conspicua*
Achnanthes daonensis	*Psammothidium daonense*
Achnanthes daui	*Planothidium daui*
Achnanthes delicatula ssp. *delicatula*	*Planothidium delicatulum*
Achnanthes delicatula ssp. *engelbrechtii*	–
Achnanthes eutrophila	*Achnanthidium eutrophilum*
Achnanthes exigua	bez zmian
Achnanthes exilis	*Achnanthidium exile*
Achnanthes flexella var. *alpestris*	*Eucocconeis alpestris*
Achnanthes flexella var. *flexella*	*Eucocconeis flexella*
Achnanthes grana	*Planothidium granum*
Achnanthes grischuna	*Psammothidium grischunum*
Achnanthes helvetica	*Psammothidium helveticum*
Achnanthes hungarica	*Lemnicola hungarica*
Achnanthes joursacense	*Planothidium joursacense*
Achnanthes kolbei	*Karayevia kolbei*
Achnanthes laevis	*Eucocconeis laevis*
Achnanthes lanceolata ssp. *biporoma*	*Planothidium biporomum*
Achnanthes lanceolata ssp. *dubia*	*Planothidium dubium*
Achnanthes lanceolata ssp. *frequentissima*	*Planothidium frequentissimum*
Achnanthes lanceolata ssp. *lanceolata*	*Planothidium lanceolatum*
Achnanthes lanceolata ssp. *robusta*	–
Achnanthes lanceolata ssp. *rostrata*	*Planothidium rostratum*
Achnanthes lapidosa	*Nupela lapidosa*
Achnanthes laterostrata	*Karayevia laterostrata*
Achnanthes lauenburgiana	*Psammothidium lauenburgianum*
Achnanthes levanderi	*Psammothidium levanderi*
Achnanthes linearioides	*Achnanthidium linearioides*
Achnanthes linearis	*Achnanthidium lineare*
Achnanthes marginulata	*Psammothidium marginulatum*
Achnanthes minuscula	bez zmian
Achnanthes minutissima var. *affinis*	*Achnanthidium affine*
Achnanthes minutissima var. *gracillima*	*Achnanthidium gracillimum*
Achnanthes minutissima var. *inconspicua*	*Achnanthidium minutissimum* f. *inconspicuum*
Achnanthes minutissima var. *jackii*	*Achnanthidium minutissimum* var. *jackii*
Achnanthes minutissima var. *minutissima*	*Achnanthidium minutissimum* var. *minutissimum*
Achnanthes minutissima var. *saprophila*	*Achnanthidium saprophilum*
Achnanthes minutissima var. *scotica*	*Achnanthidium caledonicum*
Achnanthes montana	*Psammothidium montanum*

Achnanthes nodosa	bez zmian
Achnanthes oblongella	bez zmian
Achnanthes oestrupii	*Planothidium oestrupii*
Achnanthes peragalli	*Planothidium peragalli*
Achnanthes petersenii	bez zmian
Achnanthes ploenensis var. *gessneri*	*Karayevia ploenensis* var. *ploenensis*
Achnanthes ploenensis var. *ploenensis*	*Karayevia ploenensis* var. *ploenensis*
Achnanthes pusilla	bez zmian
Achnanthes rechtensis	*Psammothidium rechtense*
Achnanthes rosenstockii	*Achnanthidium rosenstockii*
Achnanthes subatomoides	*Psammothidium subatomoides*
Achnanthes subexigua	–
Achnanthes suchlandtii	*Karayevia suchlandtii*
Achnanthes trinodis	bez zmian
Achnanthes vetralis	*Psammothidium ventrale*
Achnanthes ziegleri	*Platessa ziegleri*
Amphipleura pellucida	bez zmian
Amphipleura rutilans	*Berkeleya rutilans*
Amphora fogediana	*Amphora eximia*
Amphora inariensis	bez zmian
Amphora libyca	*Amphora copulata*
Amphora montana	*Halamphora montana*
Amphora ovalis	bez zmian
Amphora pediculus	bez zmian
Amphora thumensis	*Halamphora thumensis*
Amphora veneta var. *capitata*	*Halamphora oligotraphenta*
Amphora veneta var. *veneta*	*Halamphora veneta*
Aneumastus balticus	bez zmian
Anomoeoneis sphaerophora	bez zmian
Aulacoseira distans	–
Aulacoseira italica	bez zmian
Aulacoseira lirata	–
Bacillaria paradoxa	*Bacillaria paxillifera*
Brachysira brebissonii	bez zmian
Brachysira neoexilis	bez zmian
Brachysira procera	bez zmian
Brachysira serians	bez zmian
Brachysira styriaca	bez zmian
Brachysira vitrea	bez zmian
Brachysira zellensis	bez zmian
Caloneis aerophila	bez zmian
Caloneis alpestris	bez zmian
Caloneis amphisbanena	bez zmian
Caloneis bacillum	*Caloneis fontinalis, C. lancettula*
Caloneis latiuscula	bez zmian
Caloneis obtusa	bez zmian
Caloneis pulchra	bez zmian
Caloneis schumanniana	bez zmian
Caloneis silicula	bez zmian
Caloneis tenuis	bez zmian

Caloneis undulata	bez zmian
Campylodiscus noricus	–
Cocconeis disculus	bez zmian
Cocconeis neodiminuta	bez zmian
Cocconeis neothumensis	bez zmian
Cocconeis pediculus	bez zmian
Cocconeis placentula var. *euglypta*	*Cocconeis placentula*
Cocconeis placentula var. *lineata*	*Cocconeis placentula*
Cocconeis placentula var. *placentula*	*Cocconeis placentula*
Cocconeis placentula var. *pseudolineata*	*Cocconeis pseudolineata*
Cocconeis pseudothumensis	bez zmian
Cyclostephanos dubius	bez zmian
Cymatopleura elliptica var. *elliptica*	*Cymatopleura elliptica*
Cymatopleura elliptica var. *hibernica*	–
Cymatopleura solea var. *apiculata*	*Cymatopleura librile*
Cymatopleura solea var. *solea*	bez zmian
Cymbella affiniformis	bez zmian
Cymbella affinis	bez zmian
Cymbella amphicephala var. *amphicephala*	*Cymbopleura amphicephala*
Cymbella amphicephala var. *hercynica*	*Cymbopleura hercynica*
Cymbella amphioxys	–
Cymbella angustata	–
Cymbella aspera	bez zmian
Cymbella austriaca	*Cymbopleura austriaca*
Cymbella caespitosa	*Encyonema caespitosum*
Cymbella cesatii	*Encyonopsis cesatii*
Cymbella cistula	*Cymbella neocistula*
Cymbella cuspidata	*Cymbopleura cuspidata*
Cymbella cymbiformis	bez zmian
Cymbella delicatula	*Delicata delicatula*
Cymbella descripta	–
Cymbella ehrenbergii	*Cymbopleura inaequalis*
Cymbella elginensis	*Encyonema elginense*
Cymbella excisa	bez zmian
Cymbella falaisensis	*Encyonopsis falaisensis*
Cymbella gaeumannii	*Encyonema gaeumannii*
Cymbella gracilis	*Encyonema neogracile*
Cymbella hebridica	*Encyonema hebridicum*
Cymbella helvetica var. *compacta*	*Cymbella compacta*
Cymbella helvetica var. *helvetica*	*Cymbella helvetica*
Cymbella hustedtii	bez zmian
Cymbella hybrida	*Cymbopleura hybrida*
Cymbella incerta	*Cymbopleura incerta*
Cymbella lacustris	*Encyonema lacustre*
Cymbella laevis	bez zmian
Cymbella lanceolata	bez zmian
Cymbella lata	*Cymbopleura lata*
Cymbella leptoceros	*Cymbella neoleptoceoros*
Cymbella mesiana	*Encyonema vulgare*
Cymbella microcephala	*Encyonopsis microcephala*

Cymbella minuta	*Encyonema minutum*
Cymbella naviculiformis	*Cymbopleura naviculiformis*
Cymbella norvegica	–
Cymbella perpusilla	*Encyonema perpusillum*
Cymbella prostrata	*Encyonema prostratum*
Cymbella proxima	bez zmian
Cymbella reichardtii	*Encyonema reichardtii*
Cymbella silesiaca	*Encyonema silesiacum*
Cymbella sinuata	*Reimeria sinuata*
Cymbella subaequalis	*Cymbopleura subaequalis*
Cymbella tumida	bez zmian
Cymbella tumidula var. *lancettula*	*Cymbella lancetulla*
Cymbella tumidula var. *tumidula*	*Cymbella afiinis*
Cymbella ventricosa	*Encyonema ventricosum*
Cymbella vulgata	bez zmian
Denticula elegans	bez zmian
Denticula kuetzingii	*Nitzschia denticula*
Denticula tenuis	bez zmian
Diatoma anceps	bez zmian
Diatoma ehrenbergii	bez zmian
Diatoma hyemalis	bez zmian
Diatoma mesodon	bez zmian
Diatoma moniliformis	bez zmian
Diatoma problematica	bez zmian
Diatoma tenuis	bez zmian
Diatoma vulgaris	bez zmian
Diatomella balfouriana	bez zmian
Didymosphenia geminata	bez zmian
Diploneis elliptica	bez zmian
Diploneis oblongella	*Diploneis fontinum, D. fontanella, D. separanda*
Diploneis oculata	bez zmian
Diploneis ovalis	*Diploneis krammeri*
Diploneis parma	bez zmian
Diploneis petersenii	bez zmian
Entomoneis ornata	bez zmian
Epithemia adnata	bez zmian
Epithemia argus	bez zmian
Epithemia sorex	bez zmian
Epithemia turgida	bez zmian
Epithemia frickei	bez zmian
Epithemia smithii	bez zmian
Eunotia arcubus	bez zmian
Eunotia arculus	bez zmian
Eunotia arcus	bez zmian
Eunotia bilunaris	bez zmian
Eunotia bilunaris var. *mucophila*	*Eunotia mucophila*
Eunotia botuliformis	bez zmian
Eunotia diodon	bez zmian
Eunotia exigua	bez zmian
Eunotia faba	bez zmian

Eunotia fallax	bez zmian
Eunotia flexuosa	bez zmian
Eunotia formica	*Eunotia formicina*
Eunotia genuflexa	bez zmian
Eunotia glacialifalsa	bez zmian
Eunotia glacialis	bez zmian
Eunotia hexaglyphis	bez zmian
Eunotia implicata	bez zmian
Eunotia incisa	bez zmian
Eunotia intermedia	bez zmian
Eunotia meisteri	bez zmian
Eunotia microcephala	bez zmian
Eunotia minor	bez zmian
Eunotia monodon	*Eunotia metamonodon*
Eunotia muscicola var. *tridentula*	*Eunotia paratridentula*
Eunotia naegeli	bez zmian
Eunotia nymanniana	*Eunotia nymanniana, E. neocompacta*
Eunotia paludosa var. *palusoda*	*Eunotia paludosa*
Eunotia paludosa var. *trinacria*	*Eunotia trinacria*
Eunotia parallela	*Eunotia paralleladubia*
Eunotia pectinalis	bez zmian
Eunotia praerupta var. *bidens*	*Eunotia bidens*
Eunotia praerupta var. *bigibba*	*Eunotia subherkiniensis*
Eunotia praerupta var. *praerupta*	*Eunotia praerupta*
Eunotia rhomboidea	bez zmian
Eunotia rhynchocephala	bez zmian
Eunotia serra var. *diadema*	*Eunotia diadema*
Eunotia serra var. *serra*	*Eunotia serra*
Eunotia serra var. *tetraodon*	*Eunotia tetraodon*
Eunotia silvahercynia	bez zmian
Eunotia soleirolii	bez zmian
Eunotia sudetica	bez zmian
Eunotia tenella	bez zmian
Eunotia triodon	bez zmian
Fragilaria alpestris	bez zmian
Fragilaria arcus	*Hannaea arcus*
Fragilaria bicapitata	*Fragilariforma bicapitata*
Fragilaria biceps	*Ulnaria biceps*
Fragilaria bidens	bez zmian
Fragilaria brevistriata	*Pseudostaurosira brevistriata*
Fragilaria capucina var. *amphicephala*	*Fragilaria amphicephaloides*
Fragilaria capucina var. *austriaca*	*Fragilaria austriaca*
Fragilaria capucina var. *capitellata*	*Fragilaria recapitellata*
Fragilaria capucina var. *capucina*	bez zmian
Fragilaria capucina var. *distans*	*Fragilaria radians*
Fragilaria capucina var. *gracilis*	*Fragilaria gracilis*
Fragilaria capucina var. *mesolepta*	*Fragilaria mesolepta*
Fragilaria capucina var. *perminuta*	*Fragilaria perminuta*
Fragilaria capucina var. *radians*	*Fragilaria radians*
Fragilaria capucina var. *rumpens*	*Fragilaria rumpens*

Fragilaria capucina var. *vaucheriae*	*Fragilaria vaucheriae*
Fragilaria constricta	*Fragilariforma constricta*
Fragilaria construens f. *binodis*	*Pseudostaurosira binodis*
Fragilaria construens f. *construens*	*Staurosira construens*
Fragilaria construens f. *venter*	*Staurosira venter*
Fragilaria delicatissima	bez zmian
Fragilaria exigua	*Stauroforma exiguiformis*
Fragilaria famelica	bez zmian
Fragilaria fasciculata	*Tabularia fasciculata*
Fragilaria lapponica	*Staurosirella lapponica*
Fragilaria leptostauron var. *dubia*	*Staurosirella leptostauron* var. *dubia*
Fragilaria leptostauron var. *leptostauron*	*Staurosirella leptostauron* var. *leptostauron*
Fragilaria leptostauron var. *martyi*	*Staurosirella martyi*
Fragilaria nanana	bez zmian
Fragilaria nitzschioides	*Fragilariforma nitzschioides*
Fragilaria parasitica var. *parasitica*	bez zmian
Fragilaria parasitica var. *subconstricta*	bez zmian
Fragilaria pinnata	*Staurosirella pinnata*
Fragilaria pulchella	*Ctenophora pulchella*
Fragilaria robusta	*Pseudostaurosira robusta*
Fragilaria tenera	bez zmian
Fragilaria ulna var. *acus*	*Ulnaria acus*
Fragilaria ulna var. *angustissima*	*Ulnaria delicatissima* var. *angustissima*
Fragilaria ulna var. *oxyrhynchus*	*Ulnaria oxyrhynchus*
Fragilaria ulna var. *ulna*	*Ulnaria ulna*
Fragilaria virescens	*Fragilariforma virescens*
Frustulia erifuga	bez zmian
Frustulia rhomboides var. *amphipleuroides*	*Frustulia amphipleuroides*
Frustulia rhomboides var. *crassinervia*	*Frustulia crassinervia*
Frustulia rhomboides var. *rhomboides*	–
Frustulia rhomboides var. *saxonica*	*Frustulia saxonica*
Frustulia vulgaris	bez zmian
Frustulia weinholdii	bez zmian
Gomphonema acuminatum	*Gomphonema acuminatum* var. *acuminatum*, *G. coronatum*
Gomphonema affine	bez zmian
Gomphonema angustum	bez zmian
Gomphonema augur	bez zmian
Gomphonema auritum	bez zmian
Gomphonema bavaricum	–
Gomphonema bohemicum	–
Gomphonema brebissonii	bez zmian
Gomphonema clavatum	bez zmian
Gomphonema clevei	–
Gomphonema dichotomum	bez zmian
Gomphonema gracile	bez zmian
Gomphonema grovei var. *lingulatum*	*Gomphosphenia lingulatiformis*
Gomphonema hebridense	bez zmian
Gomphonema helveticum	–
Gomphonema lateripunctatum	bez zmian

Gomphonema micropus	bez zmian
Gomphonema minusculum	bez zmian
Gomphonema minutum	bez zmian
Gomphonema occultum	bez zmian
Gomphonema olivaceum var. *minutissimum*	*Gomphonema calcifugum*
Gomphonema olivaceum var. *olivaceoides*	*Gomphonema olivaceoides*
Gomphonema olivaceum var. *olivaceolacuum*	*Gomphonema olivaceolacuum*
Gomphonema olivaceum var. *olivaceum*	bez zmian
Gomphonema parvulum var. *exilissimum*	*Gomphonema exilissimum*
Gomphonema parvulum var. *parvulius*	*Gomphonema parvulius*
Gomphonema parvulum var. *parvulum*	bez zmian
Gomphonema procerum	bez zmian
Gomphonema productum	bez zmian
Gomphonema pseudoaugur	bez zmian
Gomphonema pseudotenellum	bez zmian
Gomphonema pumilum	bez zmian
Gomphonema subtile	bez zmian
Gomphonema tergestinum	bez zmian
Gomphonema truncatum	*Gomphonema truncatum, G. capitatum, G. italicum, G. pala*
Gomphonema ventricosum	–
Gomphonema vibrio	bez zmian
Gyrosigma acuminatum	bez zmian
Gyrosigma attenuatum	bez zmian
Gyrosigma nodiferum	*Gyrosigma sciotoense*
Gyrosigma scalproides	*Gyrosigma obtusatum*
Gyrosigma spenceri	*Gryrosigma acuminatum*
Hantzschia amphioxys	*Hantzschia amphioxys, H. abundans*
Mastogloia grevillei	bez zmian
Mastogloia smithii var. *lacustris*	*Mastogloia lacustris*
Melosira varians	bez zmian
Meridion circulare var. *circulare*	bez zmian
Meridion circulare var. *constrictum*	bez zmian
Navicula absoluta	*Naviculadicta absoluta*
Navicula accomoda	*Craticula accomoda*
Navicula angusta	bez zmian
Navicula antonii	bez zmian
Navicula arvensis var. *major*	–
Navicula atomus var. *atomus*	*Mayamaea atomus* var. *atomus*
Navicula atomus var. *permitis*	*Mayamaea atomus* var. *permitis*
Navicula bacillum	*Sellaphora bacillum*
Navicula bryophila	*Adlafia bryophila*
Navicula buderi	*Craticula buderi*
Navicula canoris	–
Navicula capitata var. *capitata*	*Hippodonta capitata*
Navicula capitata var. *hungarica*	*Hippodonta hungarica*
Navicula capitata var. *lueneburgensis*	*Hippodonta lueneburgensis*
Navicula capitatoradiata	bez zmian
Navicula cari	bez zmian
Navicula cincta	bez zmian

Navicula citrus	*Craticula citrus*
Navicula clementis	*Placoneis clementis*
Navicula cocconeiformis	*Cavinula cocconeiformis*
Navicula cohnii	*Luticola cohnii*
Navicula constans	*Placoneis constans*
Navicula contenta	*Diadesmis contenta*
Navicula costulata	*Hippodonta costulata*
Navicula cryptocephala	bez zmian
Navicula cryptofallax	bez zmian
Navicula cryptotenella	bez zmian
Navicula cryptotenelloides	bez zmian
Navicula cuspidata	*Craticula cuspidata*
Navicula decussis	*Geissleria decussis*
Navicula detenta	–
Navicula elginensis	*Placoneis elginensis, P. paraelginensis*
Navicula erifuga	bez zmian
Navicula evanida	*Chamaepinnularia evanida*
Navicula exigua	bez zmian
Navicula exilis	bez zmian
Navicula gallica var. *perpusilla*	*Diadesmis perpusilla*
Navicula gastrum	*Placoneis gastrum*
Navicula goeppertiana	*Luticola goeppertiana*
Navicula gottlandica	bez zmian
Navicula gregaria	bez zmian
Navicula halophila	*Craticula halophila*
Navicula heimansioides	bez zmian
Navicula ignota var. *acceptata*	*Geissleria acceptata*
Navicula integra	*Prestauroneis integra*
Navicula jaagii	*Kobayasiella jaagii*
Navicula jaernefeltii	*Cavinula jaernefeltii*
Navicula joubaudii	*Sellaphora joubaudii*
Navicula laevissima	*Sellaphora laevissima*
Navicula lanceolata	bez zmian
Navicula lancunolaciniata	*Mayamaea lancunolaciniata*
Navicula lenzii	*Fallacia lenzii*
Navicula levanderi	*Neidiopsis levanderi*
Navicula lundii	bez zmian
Navicula mediocris	*Chamaepinnularia mediocris*
Navicula menisculus var. *menisculus*	bez zmian
Navicula menisculus var. *upsaliensis*	*Navicula upsaliensis*
Navicula minima	*Eolimna minima*
Navicula minuscula var. *muralis*	*Adlafia minuscula* var. *muralis*
Navicula minusculoides	*Craticula minusculoides*
Navicula molestiformis	*Craticula molestiformis*
Navicula monoculata	*Fallacia monoculata*
Navicula moskalii	bez zmian
Navicula mutica var. *mutica*	*Luticola mutica*
Navicula mutica var. *ventricosa*	*Luticola ventricosa, L. ventriconfusa*
Navicula nivalis	*Luticola nivalis*
Navicula notha	bez zmian

Navicula oblonga	bez zmian
Navicula oppugnata	bez zmian
Navicula pelliculosa	*Fistulifera pelliculosa*
Navicula perminuta	bez zmian
Navicula phyllepta	bez zmian
Navicula placentula	*Placoneis placentula*
Navicula porifea	–
Navicula praeterita	bez zmian
Navicula protracta	*Parlibellus protracta*
Navicula pseudanglica	*Placoneis pseudanglica*
Navicula pseudobryophila	*Kobayasiella subtilissima*
Navicula pseudoscutiformis	*Cavinula pseudoscutiformis*
Navicula pseudotuscula	*Aneumastus stroesei*
Navicula pseudoventralis	bez zmian
Navicula pupula var. *mutata*	*Sellaphora mutata*
Navicula pupula var. *pupula*	*Sellaphora pupula*
Navicula pygmaea	*Fallacia pygmaea*
Navicula radiosa	bez zmian
Navicula recens	bez zmian
Navicula reichardtiana var. *crassa*	*Navicula associata*
Navicula reichardtiana var. *reichardtiana*	*Navicula reichardtiana*
Navicula reinhardtii	bez zmian
Navicula rhynchocephala	bez zmian
Navicula rhynchotella	bez zmian
Navicula salinarum	bez zmian
Navicula saprophila	*Fistulifera saprophila*
Navicula schmassmannii	bez zmian
Navicula schoenfeldii	*Geissleria schoenfeldii*
Navicula schroeteri	–
Navicula schroeteri var. *symmetrica*	*Navicula simulata*
Navicula scutelloides	*Cavinula scutelloides*
Navicula seminulum	*Sellaphora seminulum*
Navicula slesvicensis	bez zmian
Navicula soehrensis var. *hassiaca*	*Chamaepinnularia hassiaca*
Navicula soehrensis var. *soehrensis*	*Chamaepinnularia soehrensis*
Navicula stroemii	*Sellaphora stroemii*
Navicula subalpina	bez zmian
Navicula subhamulata	*Fallacia subhamulata*
Navicula sublucidula	*Fallacia sublucidula*
Navicula subminuscula	*Eolimna subminuscula*
Navicula subrotundata	*Navicula utermoehlii*
Navicula subtilissima	*Kobayasiella parasubtilissima*
Navicula suchlandtii	*Adlafia suchlandtii*
Navicula tenelloides	bez zmian
Navicula tripunctata	bez zmian
Navicula trivialis	bez zmian
Navicula trophicatrix	bez zmian
Navicula tuscula	*Aneumastus tusculus*
Navicula tuscula var. *minor*	*Aneumastus minor*
Navicula utermoehlii	bez zmian

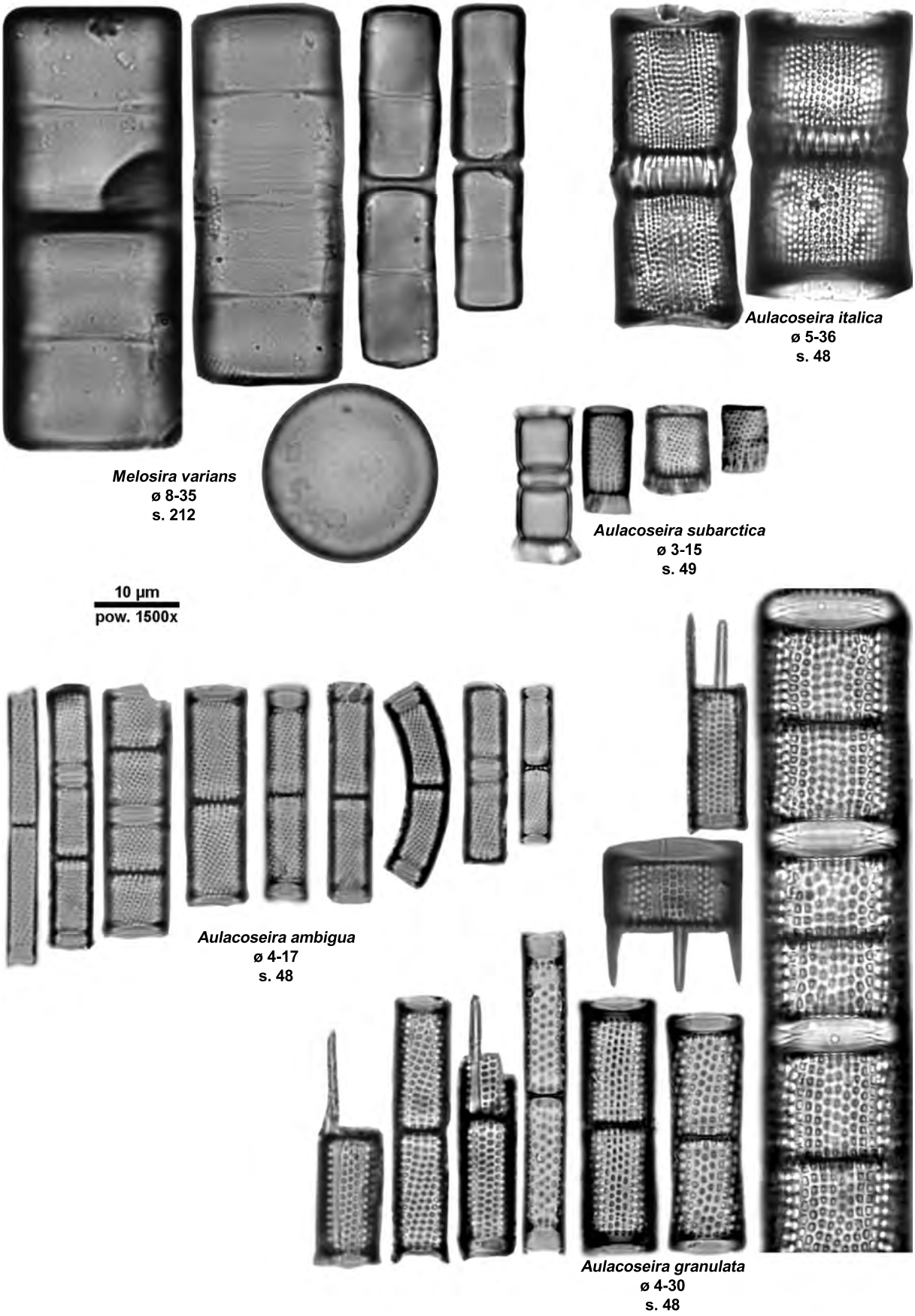
Navicula veneta	bez zmian
Navicula ventralis	*Psammothidium ventrale*
Navicula viridula	bez zmian
Navicula viridula var. *germainii*	*Navicula germainii*
Navicula viridula var. *rostellata*	*Navicula rostellata*
Navicula vitabunda	*Naviculadicta vitabunda, Sellaphora verecundiae*
Navicula vulpina	bez zmian
Navicula wildii	bez zmian
Neidium affine var. *affine*	*Neidium affine*
Neidium affine var. *longiceps*	*Neidium longiceps*
Neidium alpinum	bez zmian
Neidium ampliatum	*Neidium ampliatum, N. „ampliatum”*
Neidium binodis	bez zmian
Neidium bisulcatum	*Neidium bisulcatum* var. *bisulcatum*
Neidium densestriatum	–
Neidium dubium	bez zmian
Neidium hercynicum	bez zmian
Neidium iridis	–
Neidium productum	–
Nitzschia acicularis	bez zmian
Nitzschia acidoclinata	bez zmian
Nitzschia acula	bez zmian
Nitzschia alpina	bez zmian
Nitzschia amphibia	bez zmian
Nitzschia angustata	bez zmian
Nitzschia angustatula	bez zmian
Nitzschia angustiforaminata	bez zmian
Nitzschia archibaldii	bez zmian
Nitzschia bacillum	–
Nitzschia bavarica	bez zmian
Nitzschia brevissima	bez zmian
Nitzschia calida	bez zmian
Nitzschia capitellata	bez zmian
Nitzschia clausii	bez zmian
Nitzschia communis	bez zmian
Nitzschia commutata	bez zmian
Nitzschia constricta	bez zmian
Nitzschia debilis	bez zmian
Nitzschia dissipata var. *dissipata*	*Nitzschia dissipata* ssp. *dissipata*
Nitzschia dissipata var. *media*	bez zmian
Nitzschia dubia	bez zmian
Nitzschia filiformis	bez zmian
Nitzschia fonticola	bez zmian
Nitzschia frustulum	*Nitzschia frustulum* var. *frustulum*
Nitzschia graciliformis	bez zmian
Nitzschia gracilis	bez zmian
Nitzschia hantzschiana	bez zmian
Nitzschia heufleriana	bez zmian
Nitzschia homburgiensis	bez zmian
Nitzschia hungarica	bez zmian

Nitzschia inconspicua	*Nitzschia frustulum* var. *inconspicua*
Nitzschia intermedia	bez zmian
Nitzschia lacuum	bez zmian
Nitzschia levidensis var. *levidensis, var. victoriae*	*Nitzschia levidensis*
Nitzschia linearis var. *linearis*	*Nitzschia linearis*
Nitzschia linearis var. *subtilis*	*Nitzschia subtilis*
Nitzschia microcephala	bez zmian
Nitzschia nana	bez zmian
Nitzschia palea var. *debilis*	bez zmian
Nitzschia palea var. *palea*	bez zmian
Nitzschia paleacea	bez zmian
Nitzschia perminuta	bez zmian
Nitzschia pura	bez zmian
Nitzschia pusilla	bez zmian
Nitzschia radicula	bez zmian
Nitzschia recta	bez zmian
Nitzschia regula	bez zmian
Nitzschia sigmoidea	bez zmian
Nitzschia sinuata var. *delognei*	*Nitzschia solgensis*
Nitzschia sinuata var. *tabellaria*	*Nitzschia tabellaria*
Nitzschia sociabilis	bez zmian
Nitzschia solita	bez zmian
Nitzschia subacicularis	bez zmian
Nitzschia sublinearis	bez zmian
Nitzschia supralitorea	bez zmian
Nitzschia tryblionella	bez zmian
Nitzschia tubicola	bez zmian
Nitzschia umbonata	bez zmian
Nitzschia vermicularis	bez zmian
Nitzschia wuellerstorffii	bez zmian
Peronia fibula	bez zmian
Pinnularia borealis	bez zmian
Pinnularia brauniana	bez zmian
Pinnularia brebissonii	bez zmian
Pinnularia divergens	bez zmian
Pinnularia divergentissima	bez zmian
Pinnularia gibba	bez zmian
Pinnularia hemiptera	–
Pinnularia interrupta	bez zmian
Pinnularia legumen	–
Pinnularia lundii	bez zmian
Pinnularia major	bez zmian
Pinnularia microstauron	bez zmian
Pinnularia nobilis	bez zmian
Pinnularia nodosa	bez zmian
Pinnularia obscura	bez zmian
Pinnularia perinterrupta	bez zmian
Pinnularia pulchra	–
Pinnularia rupestris	bez zmian
Pinnularia silvatica	*Pinnularia perirrorata*

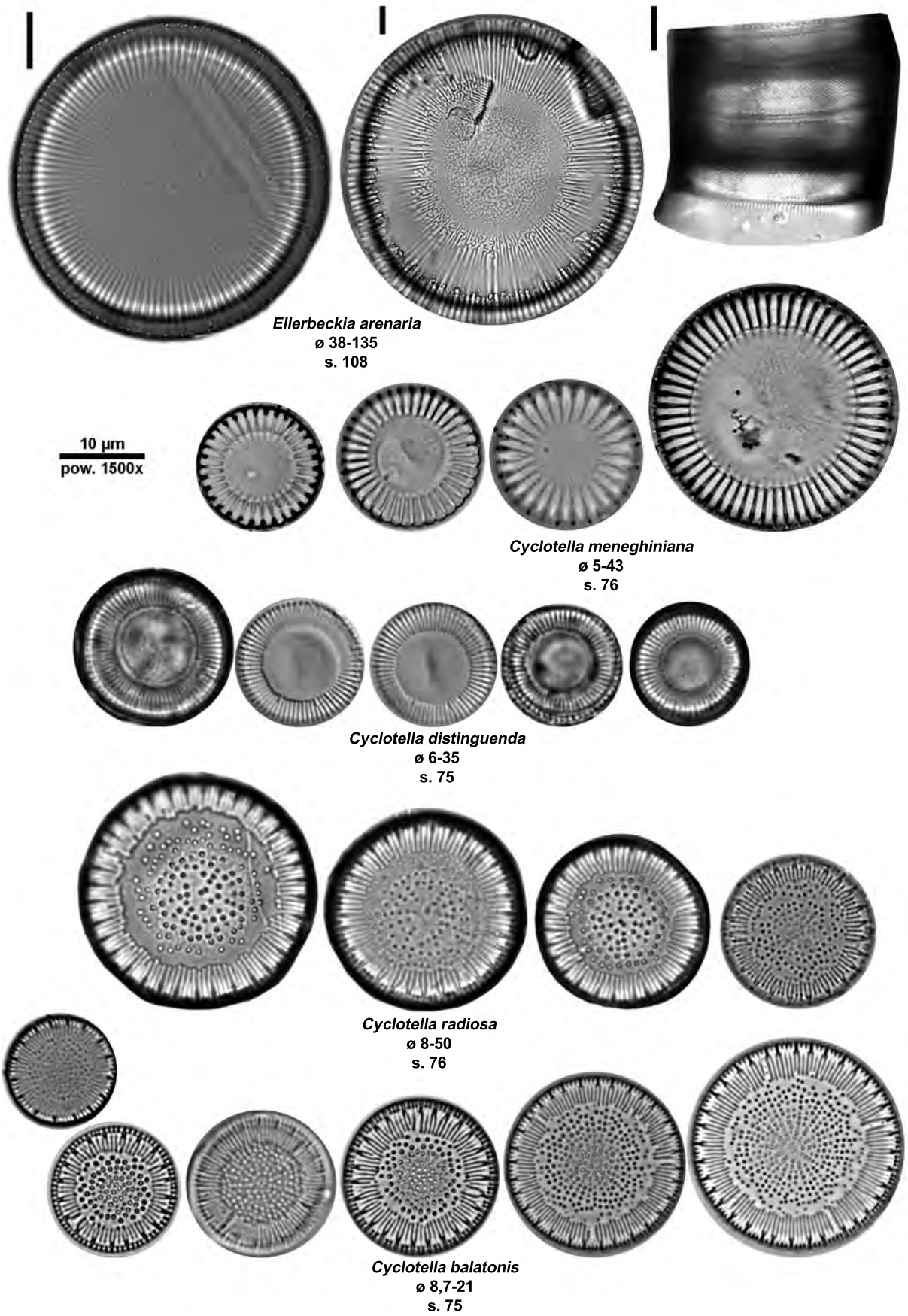
Pinnularia subcapitata	*Pinnularia subcapitata* var. *subcapitata, P. sinistra*
Pinnularia subgibba	bez zmian
Pinnularia sudetica	bez zmian
Pinnularia viridiformis	bez zmian
Pinnularia viridis	bez zmian
Rhoicosphenia abbreviata	bez zmian
Rhopalodia gibba var. *gibba*	bez zmian
Rhopalodia gibba var. *parallela*	*Rhopalodia parallela*
Simonsenia delognei	bez zmian
Stauroneis acuta	bez zmian
Stauroneis agrestis	bez zmian
Stauroneis anceps	bez zmian
Stauroneis kriegeri	bez zmian
Stauroneis legumen	*Stauroneis legumenopsis*
Stauroneis phoenicenteron	bez zmian
Stauroneis smithii	bez zmian
Stauroneis thermicola	bez zmian
Stenopterobia curvula	bez zmian
Stenopterobia delicatissima	bez zmian
Surirella amphioxys	bez zmian
Surirella angusta	bez zmian
Surirella bifrons	bez zmian
Surirella biseriata	bez zmian
Surirella brebissonii	bez zmian
Surirella brebissonii var. *brebissonii*	bez zmian
Surirella brebissonii var. *kuetzingii*	bez zmian
Surirella crumena	bez zmian
Surirella elegans	bez zmian
Surirella linearis var. *constricta*	*Surirella grunowii*
Surirella linearis var. *helvetica*	*Surirella helvetica*
Surirella linearis var. *linearis*	*Surirella linearis*
Surirella minuta	bez zmian
Surirella ovalis	bez zmian
Surirella roba	bez zmian
Surirella spiralis	bez zmian
Tabellaria binalis var. *elliptica*	–
Tabellaria fenestrata	bez zmian
Tabellaria flocculosa	bez zmian
Tabellaria ventricosa	bez zmian
Tetracyclus glans	–
Tetracyclus rupestris	bez zmian

Plansze

PLANSZA 1


Aulacoseira italica
ø 5-36
s. 48
Melosira varians
ø 8-35
s. 212
Aulacoseira subarctica
ø 3-15
s. 49
10 µm
pow. 1500x
Aulacoseira ambigua
ø 4-17
s. 48
Aulacoseira granulata
ø 4-30
s. 48

PLANSZA 2



Ellerbeckia arenaria
ø 38-135
s. 108

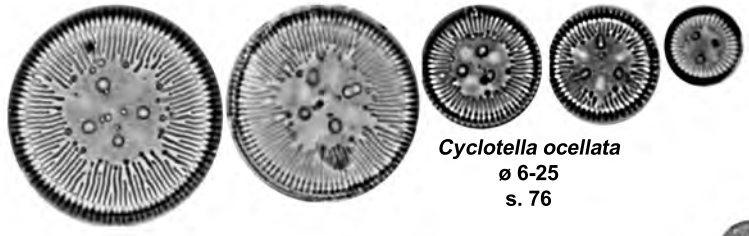
Cyclotella meneghiniana
ø 5-43
s. 76

Cyclotella distinguenda
ø 6-35
s. 75

Cyclotella radiosa
ø 8-50
s. 76

Cyclotella balatonis
ø 8,7-21
s. 75

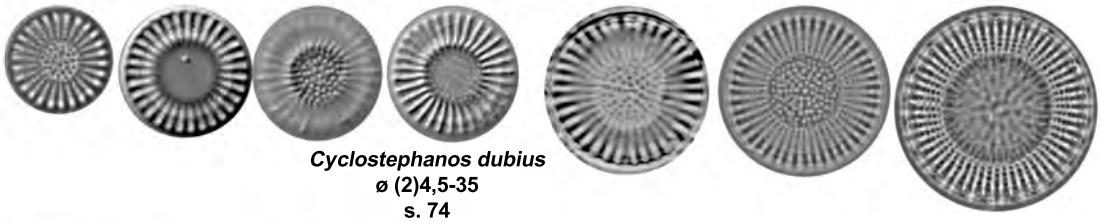
PLANSZA 3



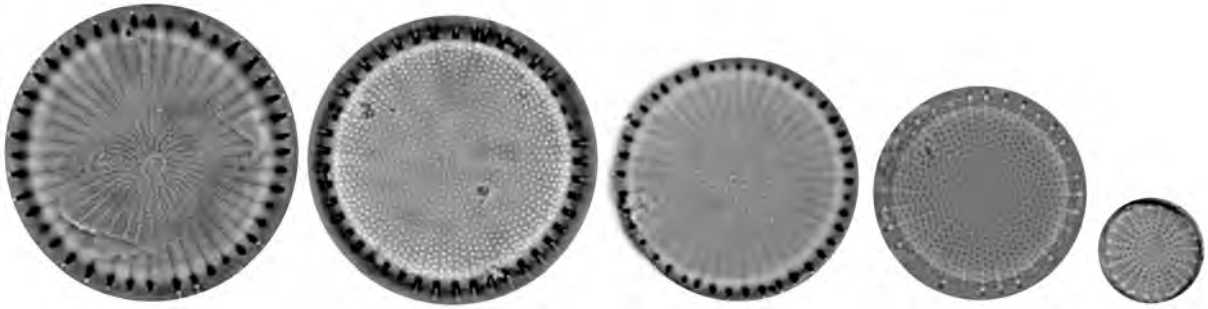
Cyclotella ocellata
ø 6-25
s. 76

Cyclotella atomus
ø 3,5-7
s. 75

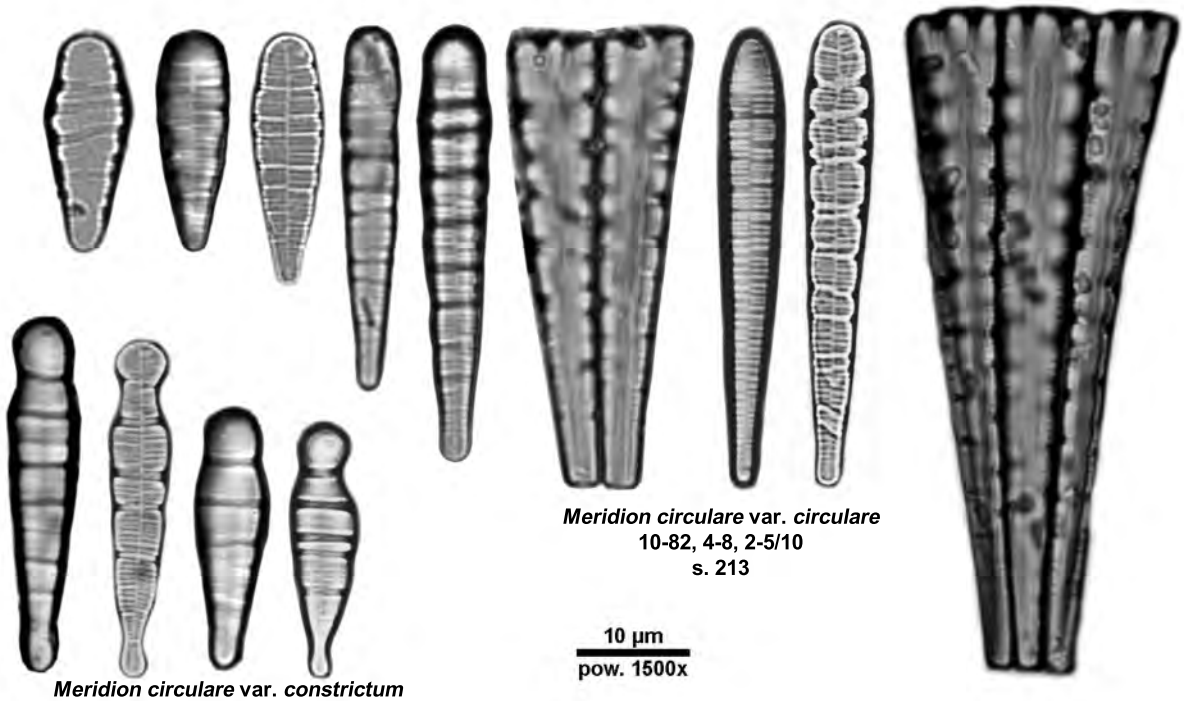
Discostella pseudostelligera
ø 4-10
s. 107



Cyclostephanos dubius
ø (2)4,5-35
s. 74



Stephanodiscus hantzschii
ø (5)8-15(30)
s. 319

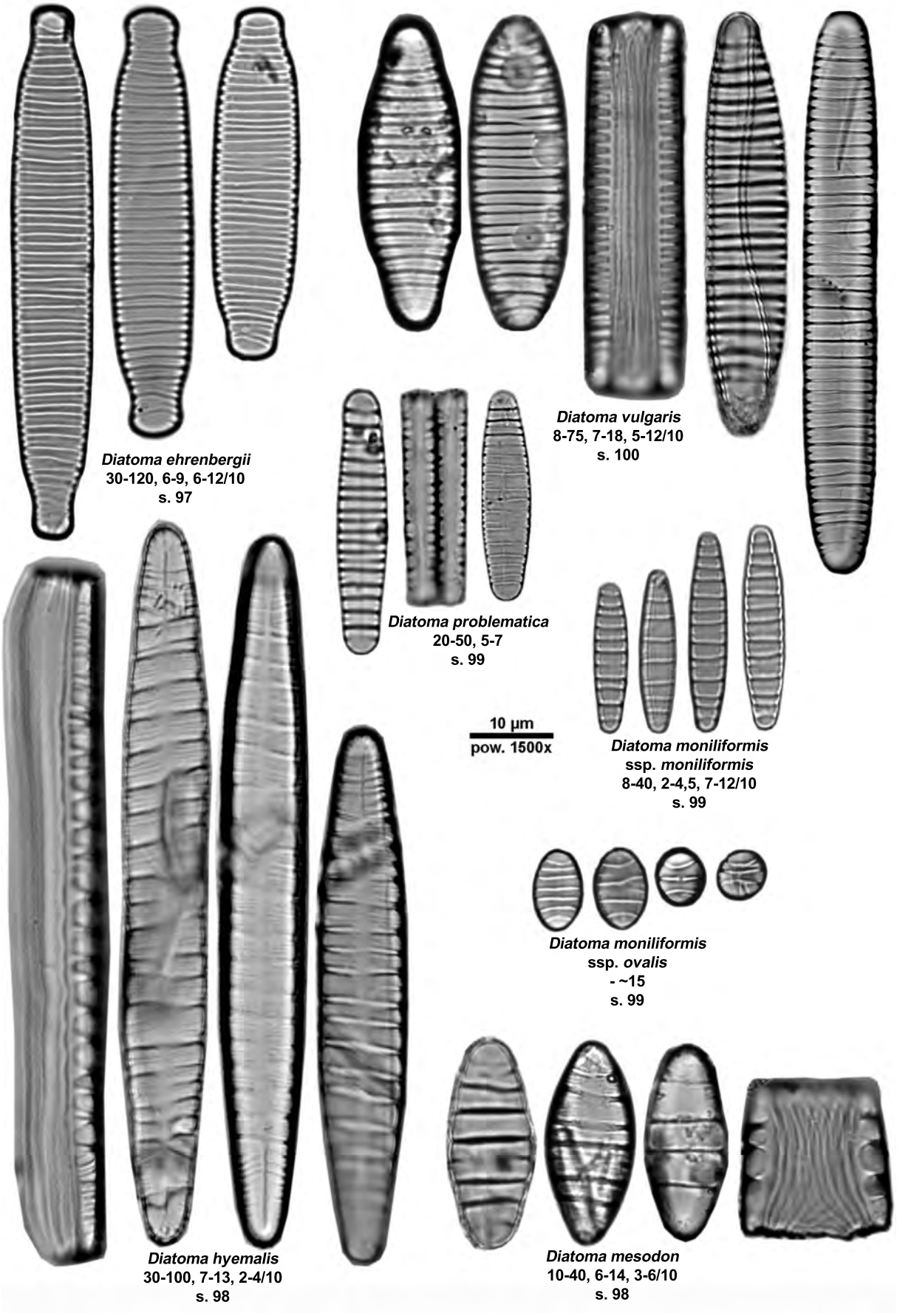


Meridion circulare var. *circulare*
10-82, 4-8, 2-5/10
s. 213

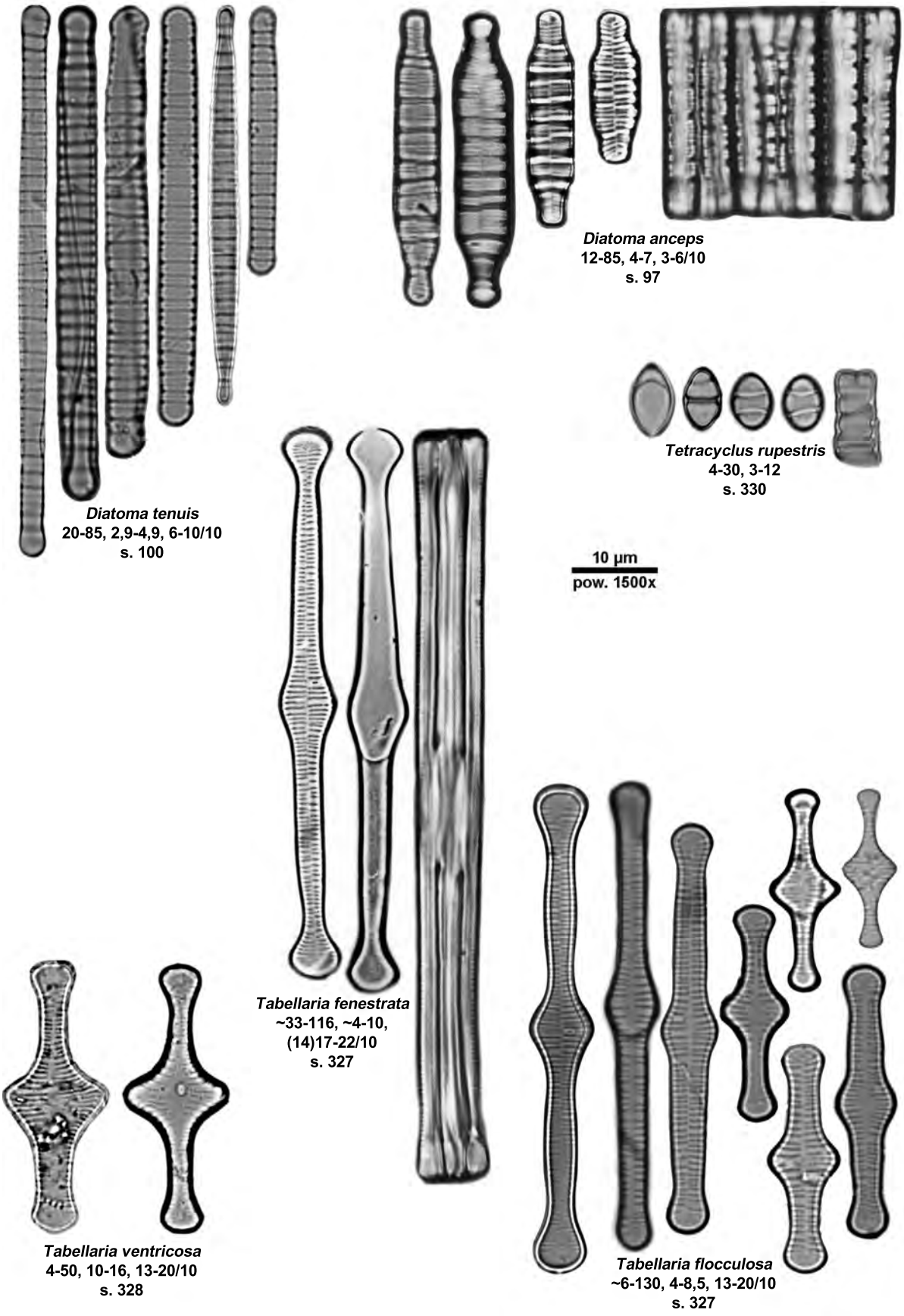
10 µm
pow. 1500x

Meridion circulare var. *constrictum*
10-82, 4-8, 2-5/10
s. 213

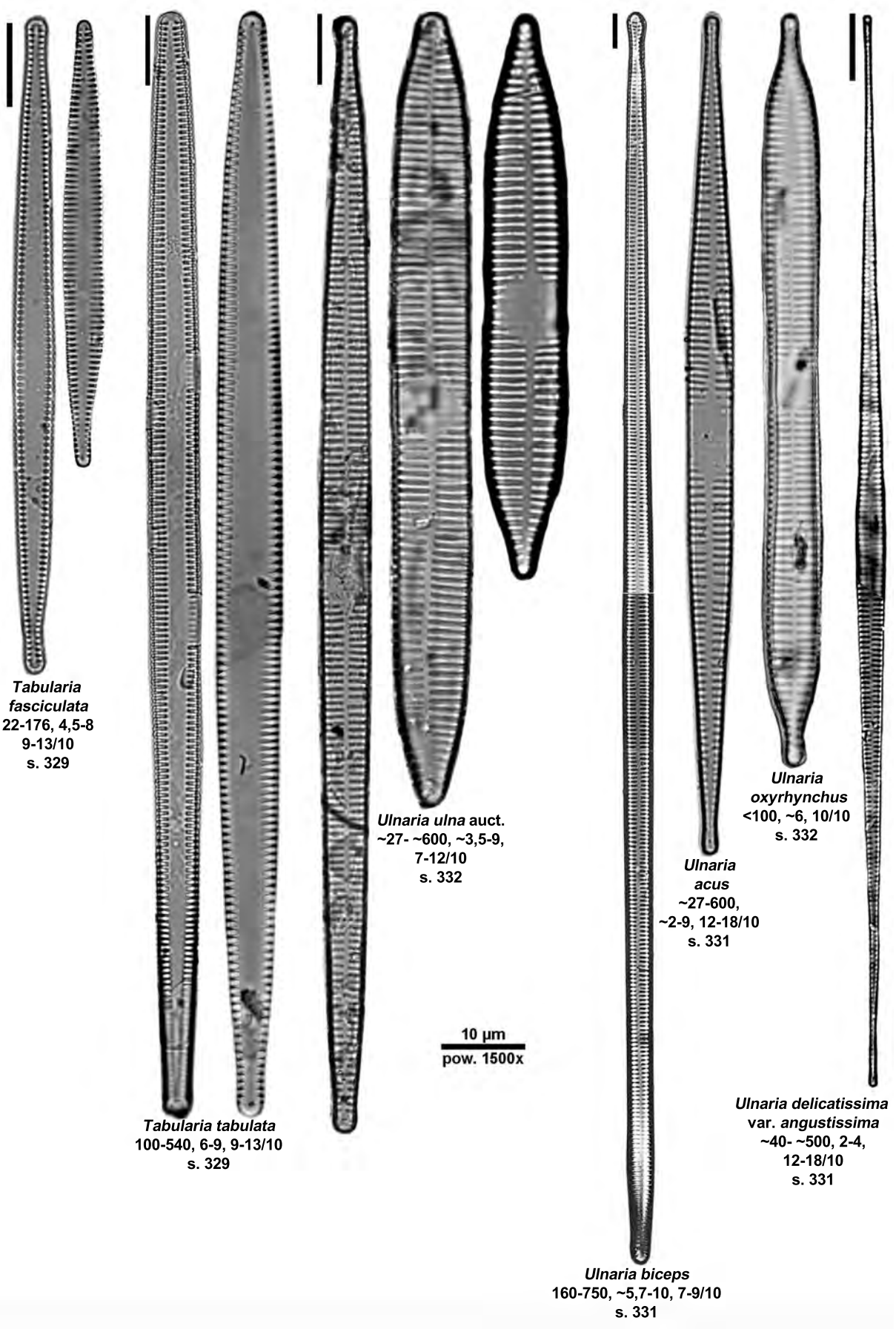
PLANSZA 4


Diatoma ehrenbergii
30-120, 6-9, 6-12/10
s. 97
Diatoma vulgaris
8-75, 7-18, 5-12/10
s. 100
Diatoma problematica
20-50, 5-7
s. 99
10 µm
pow. 1500x
Diatoma moniliformis
ssp. moniliformis
8-40, 2-4,5, 7-12/10
s. 99
Diatoma moniliformis
ssp. ovalis
- ~15
s. 99
Diatoma hyemalis
30-100, 7-13, 2-4/10
s. 98
Diatoma mesodon
10-40, 6-14, 3-6/10
s. 98

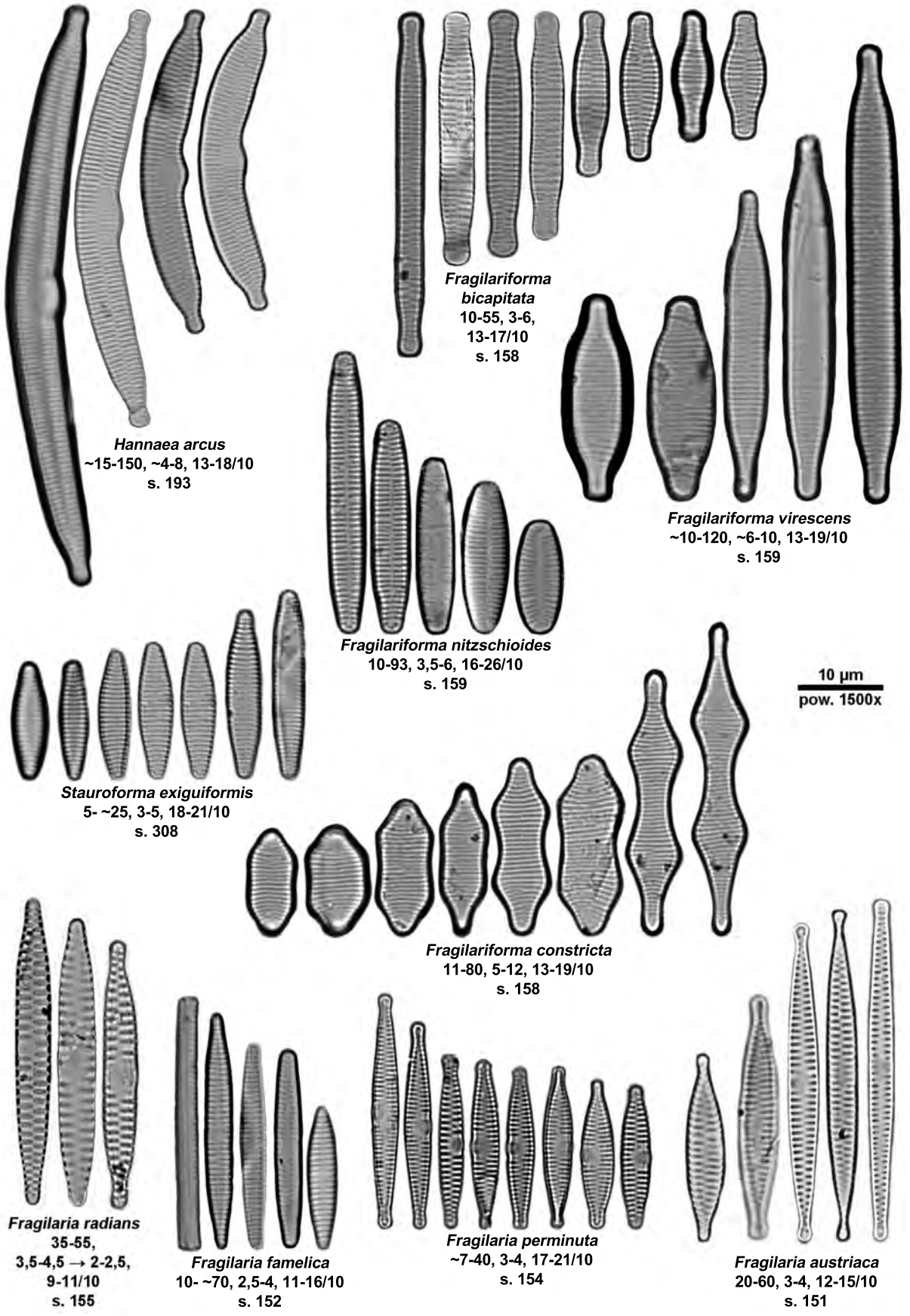
PLANSZA 5


Diatoma anceps
12-85, 4-7, 3-6/10
s. 97
Tetracyclus rupestris
4-30, 3-12
s. 330
Diatoma tenuis
20-85, 2,9-4,9, 6-10/10
s. 100
10 µm
pow. 1500x
Tabellaria fenestrata
~33-116, ~4-10,
(14)17-22/10
s. 327
Tabellaria ventricosa
4-50, 10-16, 13-20/10
s. 328
Tabellaria flocculosa
~6-130, 4-8,5, 13-20/10
s. 327

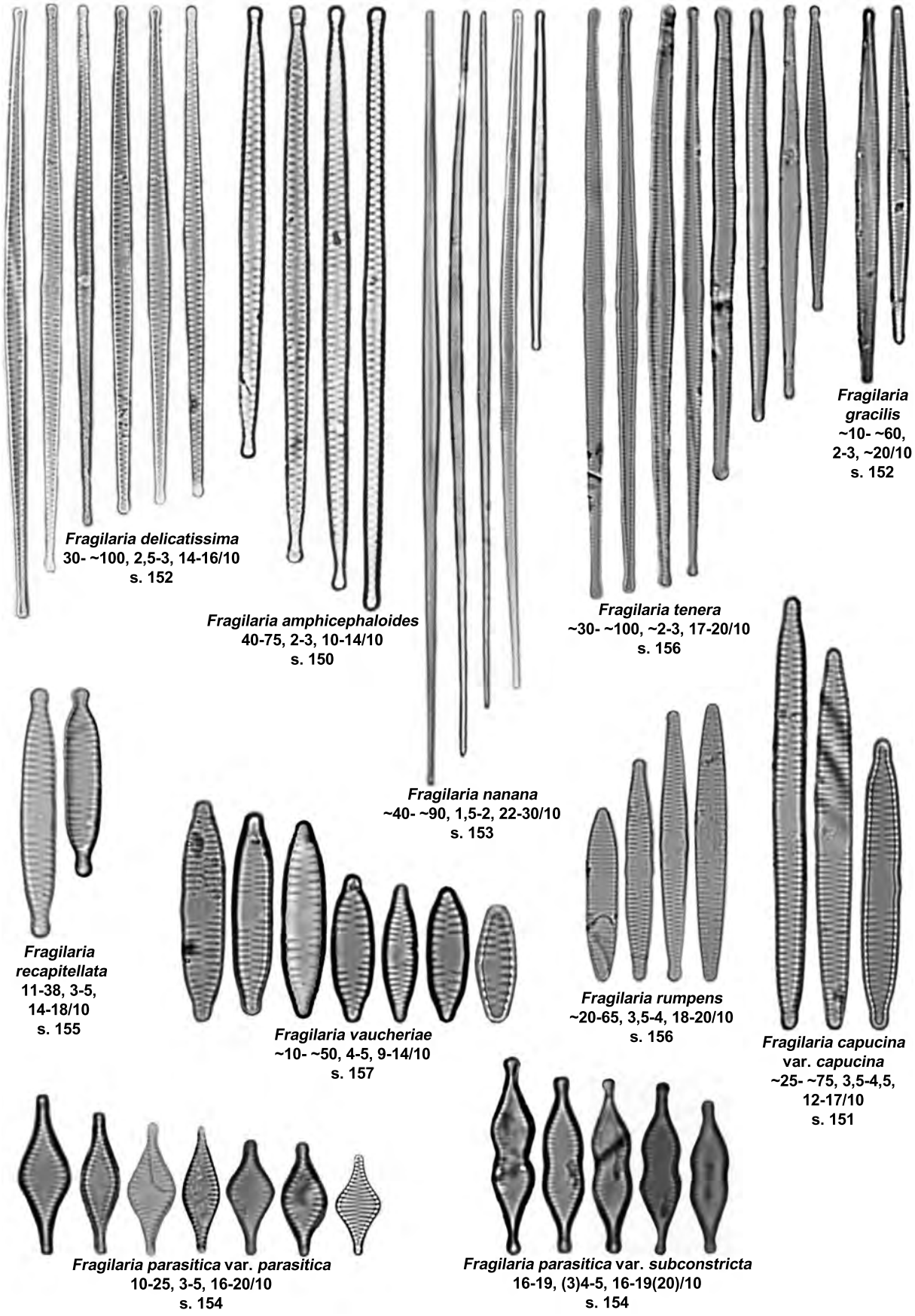
PLANSZA 6


Tabularia fasciculata
22-176, 4,5-8
9-13/10
s. 329
Tabularia tabulata
100-540, 6-9, 9-13/10
s. 329
Ulnaria ulna auct.
~27- ~600, ~3,5-9,
7-12/10
s. 332
10 µm
pow. 1500x
Ulnaria biceps
160-750, ~5,7-10, 7-9/10
s. 331
Ulnaria acus
~27-600,
~2-9, 12-18/10
s. 331
Ulnaria oxyrhynchus
<100, ~6, 10/10
s. 332
Ulnaria delicatissima
var. *angustissima*
~40- ~500, 2-4,
12-18/10
s. 331

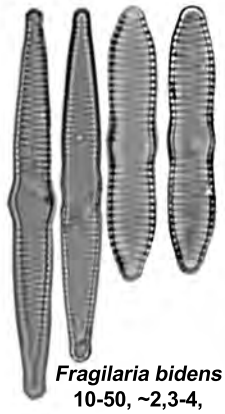
PLANSZA 7


Hannaea arcus
~15-150, ~4-8, 13-18/10
s. 193
Fragilariforma bicapitata
10-55, 3-6, 13-17/10
s. 158
Fragilariforma virescens
~10-120, ~6-10, 13-19/10
s. 159
Fragilariforma nitzschioides
10-93, 3,5-6, 16-26/10
s. 159
10 µm
pow. 1500x
Stauroforma exiguiformis
5- ~25, 3-5, 18-21/10
s. 308
Fragilariforma constricta
11-80, 5-12, 13-19/10
s. 158
Fragilaria radians
35-55, 3,5-4,5 → 2-2,5, 9-11/10
s. 155
Fragilaria famelica
10- ~70, 2,5-4, 11-16/10
s. 152
Fragilaria perminuta
~7-40, 3-4, 17-21/10
s. 154
Fragilaria austriaca
20-60, 3-4, 12-15/10
s. 151

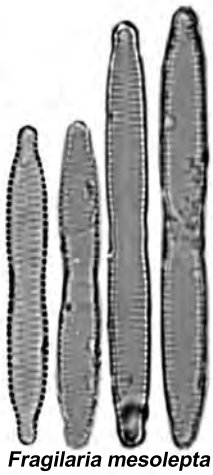
PLANSZA 8


Fragilaria delicatissima
30- ~100, 2,5-3, 14-16/10
s. 152
Fragilaria amphicephaloides
40-75, 2-3, 10-14/10
s. 150
Fragilaria nanana
~40- ~90, 1,5-2, 22-30/10
s. 153
Fragilaria tenera
~30- ~100, ~2-3, 17-20/10
s. 156
Fragilaria gracilis
~10- ~60,
2-3, ~20/10
s. 152
Fragilaria recapitellata
11-38, 3-5,
14-18/10
s. 155
Fragilaria vaucheriae
~10- ~50, 4-5, 9-14/10
s. 157
Fragilaria rumpens
~20-65, 3,5-4, 18-20/10
s. 156
Fragilaria capucina var. *capucina*
~25- ~75, 3,5-4,5,
12-17/10
s. 151
Fragilaria parasitica var. *parasitica*
10-25, 3-5, 16-20/10
s. 154
Fragilaria parasitica var. *subconstricta*
16-19, (3)4-5, 16-19(20)/10
s. 154

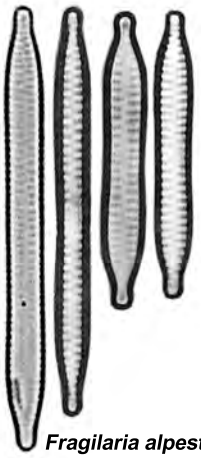
PLANSZA 9



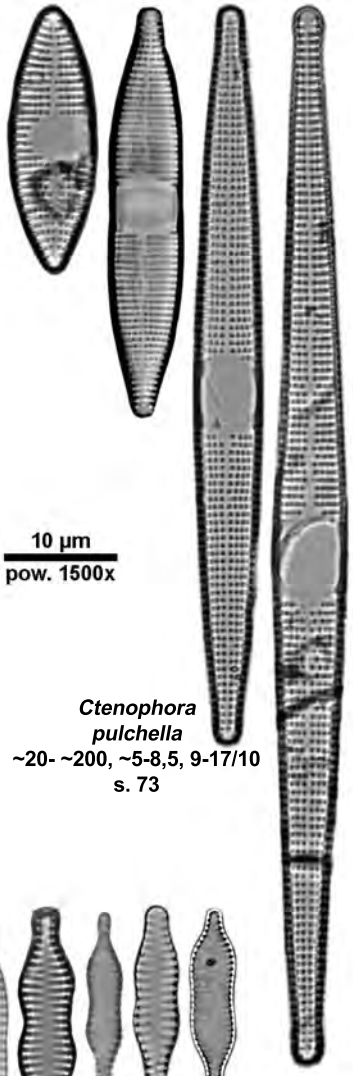
Fragilaria bidens
10-50, ~2,3-4,
15-18/10
s. 151



Fragilaria mesolepta
~20-60, 3,5-4,5, 15-18/10
s. 153

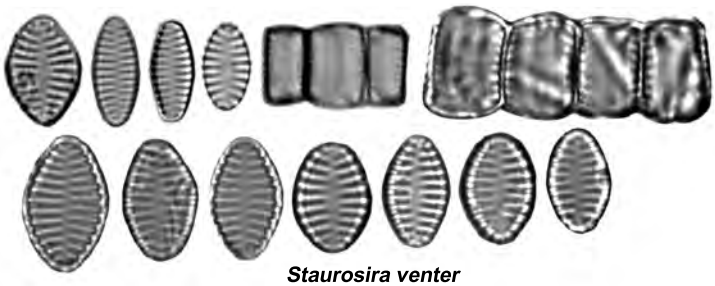


Fragilaria alpestris
20-50, 2,5-3, 12-14(16)/10
s. 150

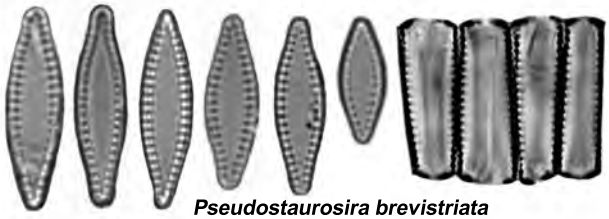


10 µm
pow. 1500x

Ctenophora pulchella
~20- ~200, ~5-8,5, 9-17/10
s. 73



Staurosira venter
~4-9, ~3-6, 19-21/10
s. 314



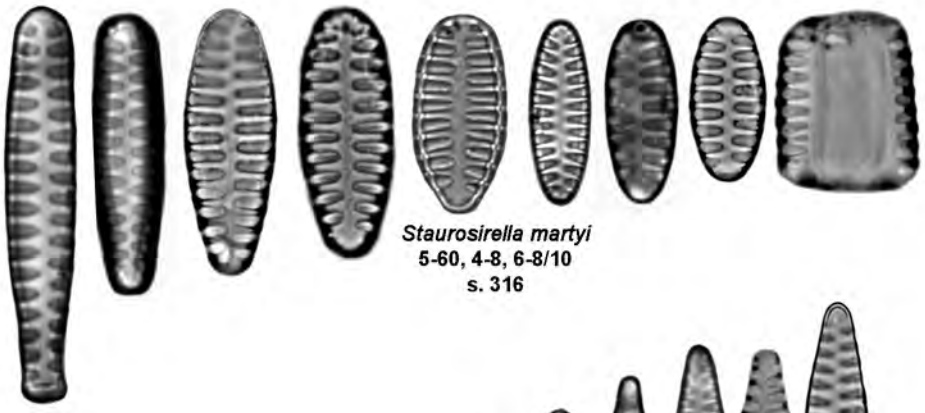
Pseudostaurosira brevistriata
5- ~30, 3-7, 12-17/10
s. 295

Pseudostaurosira binodis
7-21, 4-6, 13-16/10
s. 295

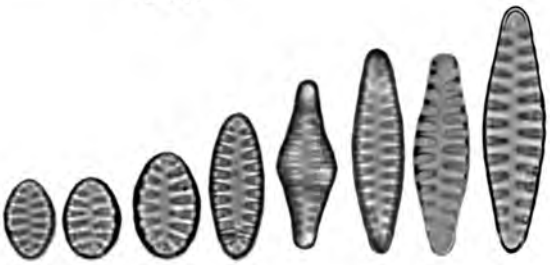
Staurosirella leptostauron
(6?)15-36, 10-23, 5-9/10
s. 315

Staurosira construens
~15-27, ~5-7, 13-14/10
s. 314

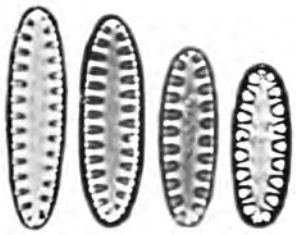
PLANSZA 10



Staurosirella martyi
5-60, 4-8, 6-8/10
s. 316

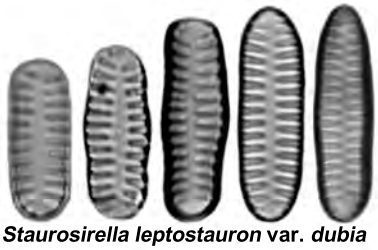


Staurosirella pinnata
3-35, 2-8, 5-12/10
s. 316

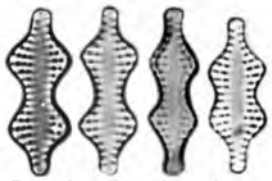


Staurosirella lapponica
10-30, 3-6, 6-10/10
s. 315

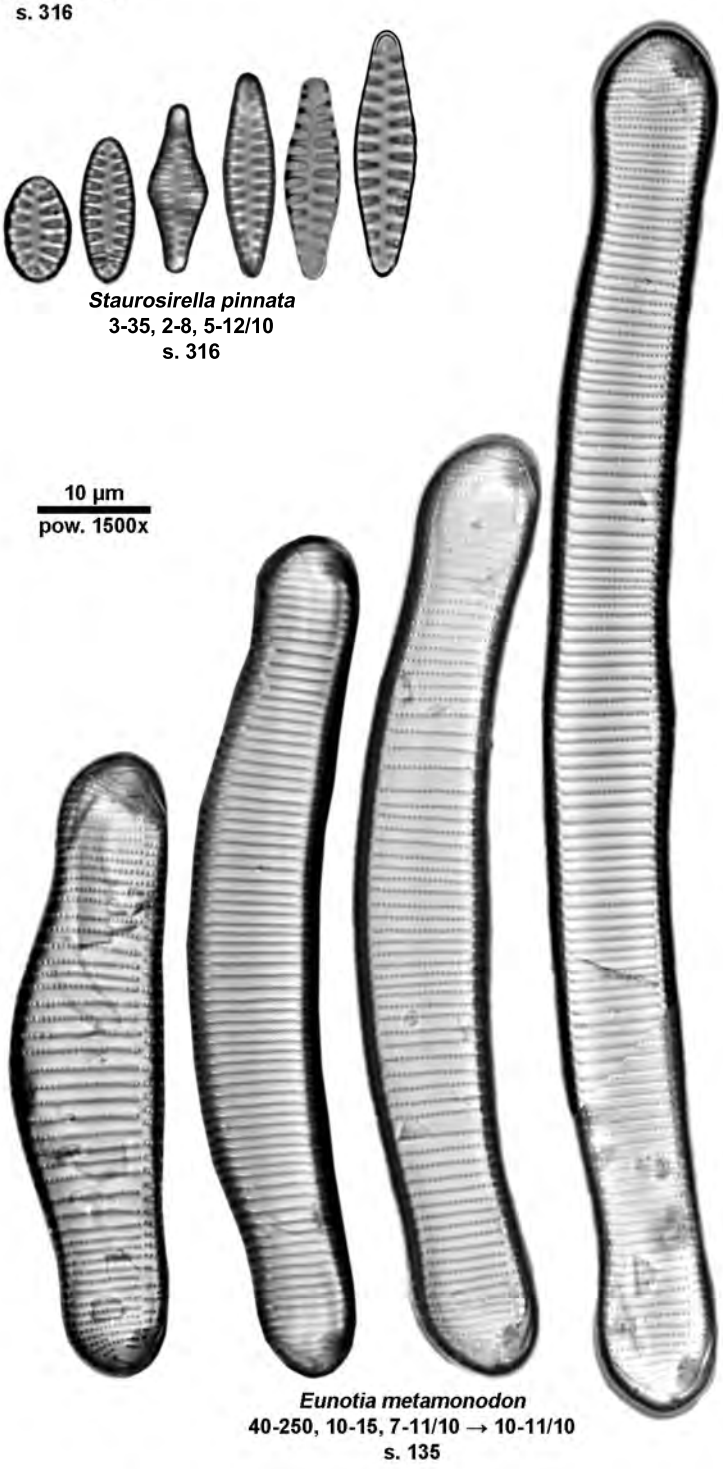
10 µm
pow. 1500x



Staurosirella leptostauron var. *dubia*
(6?)15-36, 10-23, 5-9/10
s. 315

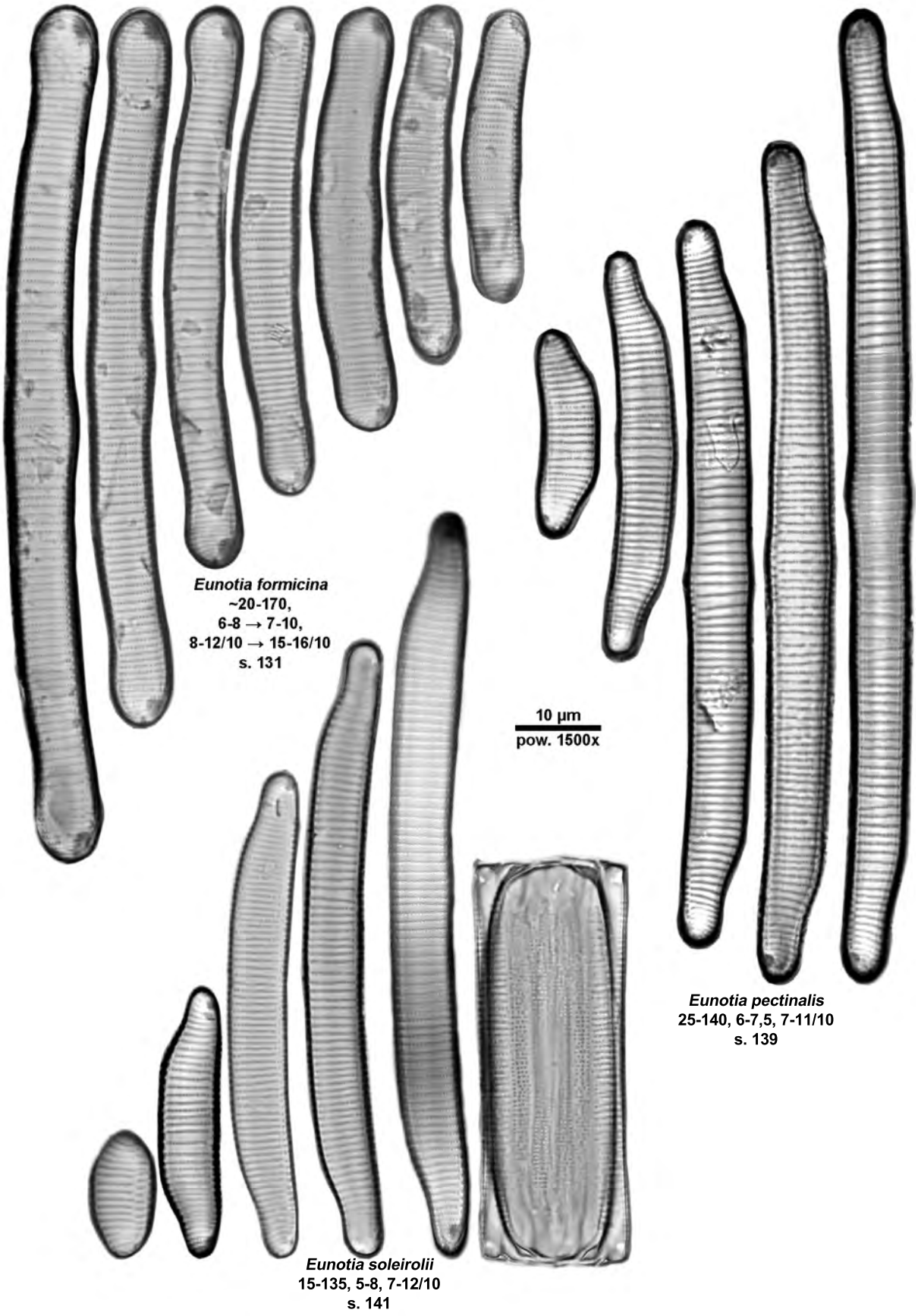


Pseudostaurosira robusta
10- ~17, 5-6, 15-18/10
s. 296

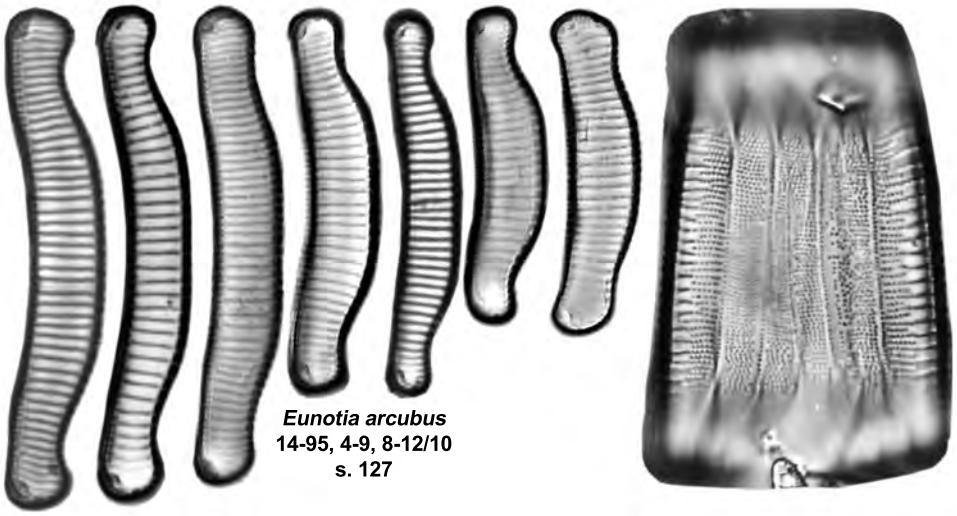


Eunotia metamonodon
40-250, 10-15, 7-11/10 → 10-11/10
s. 135

PLANSZA 11

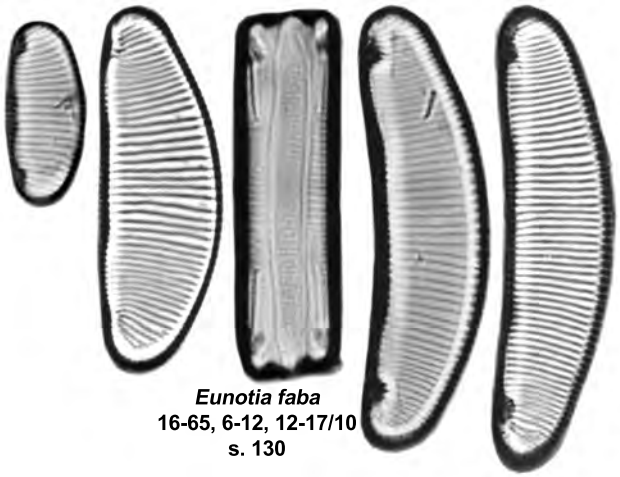

Eunotia formicina
~20-170,
6-8 → 7-10,
8-12/10 → 15-16/10
s. 131
10 µm
pow. 1500x
Eunotia pectinalis
25-140, 6-7,5, 7-11/10
s. 139
Eunotia soleirolii
15-135, 5-8, 7-12/10
s. 141

PLANSZA 12

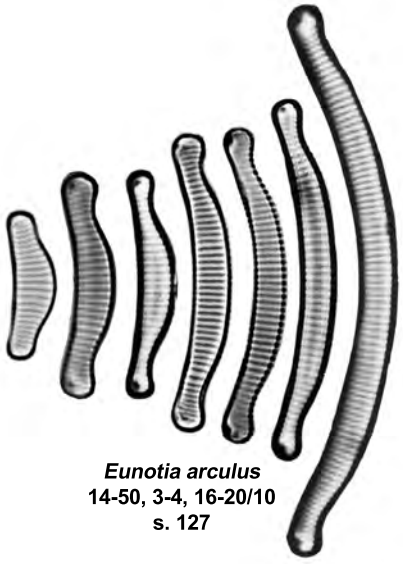


Eunotia arcubus
14-95, 4-9, 8-12/10
s. 127

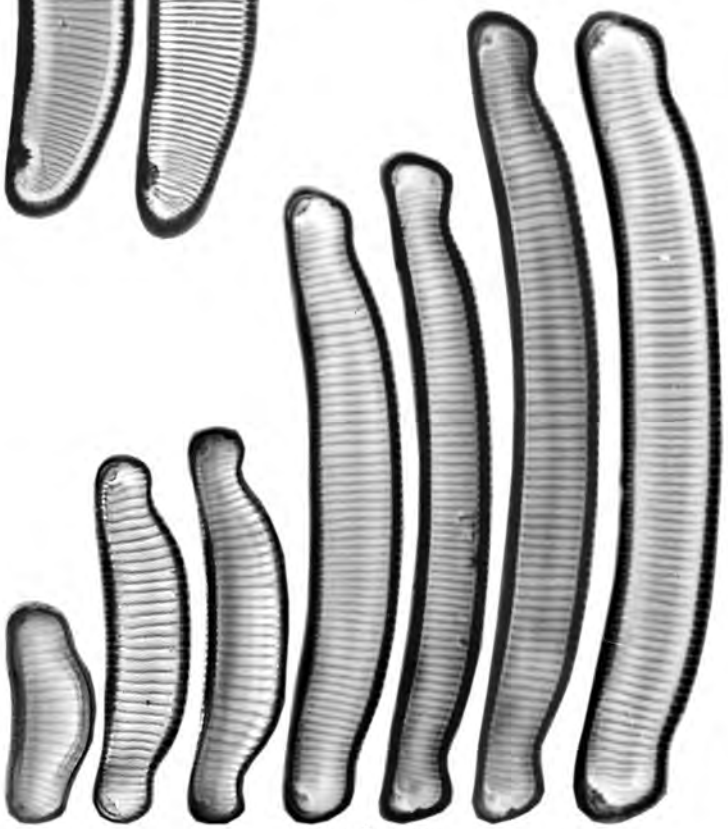
10 µm
pow. 1500x



Eunotia faba
16-65, 6-12, 12-17/10
s. 130

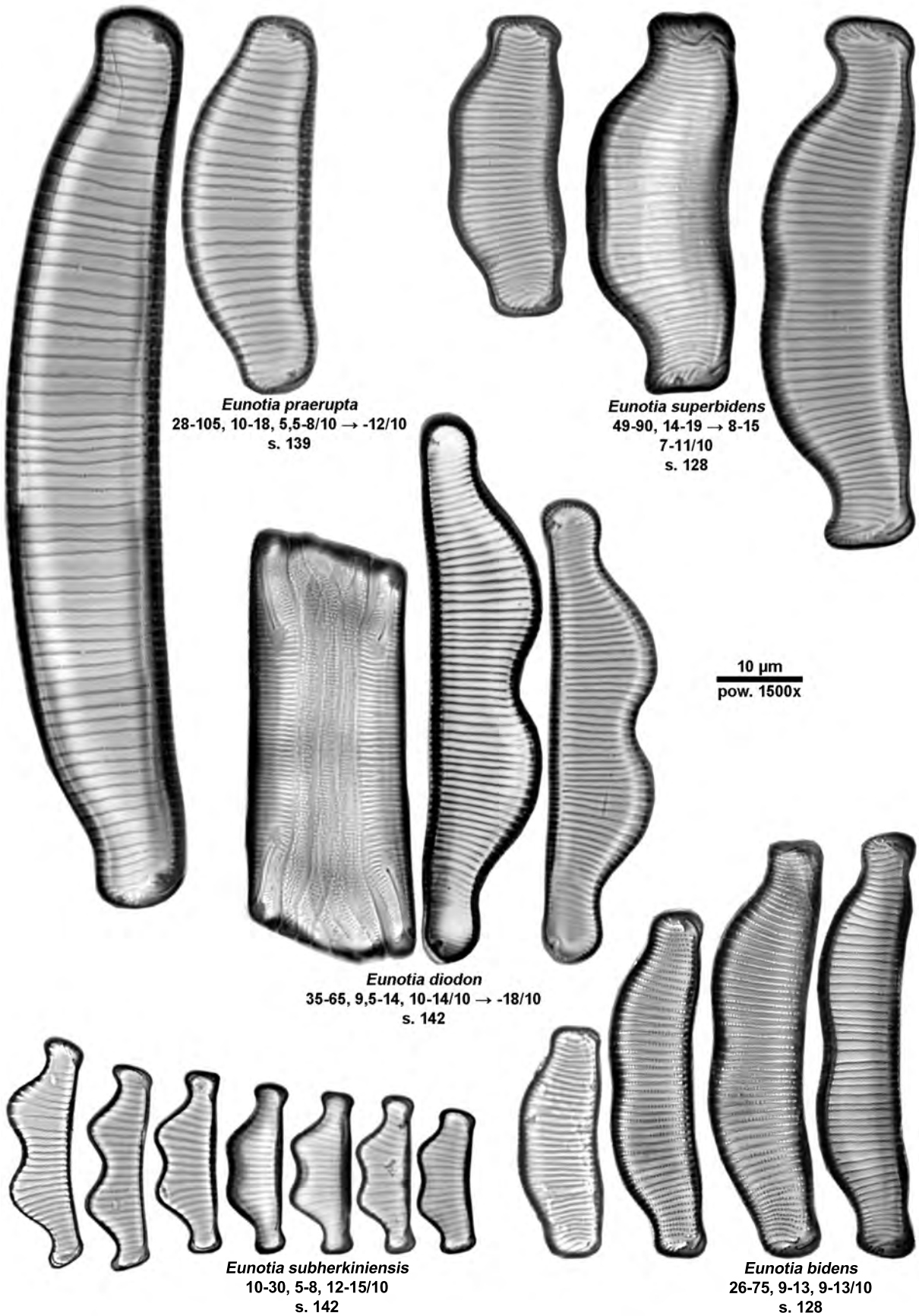


Eunotia arculus
14-50, 3-4, 16-20/10
s. 127

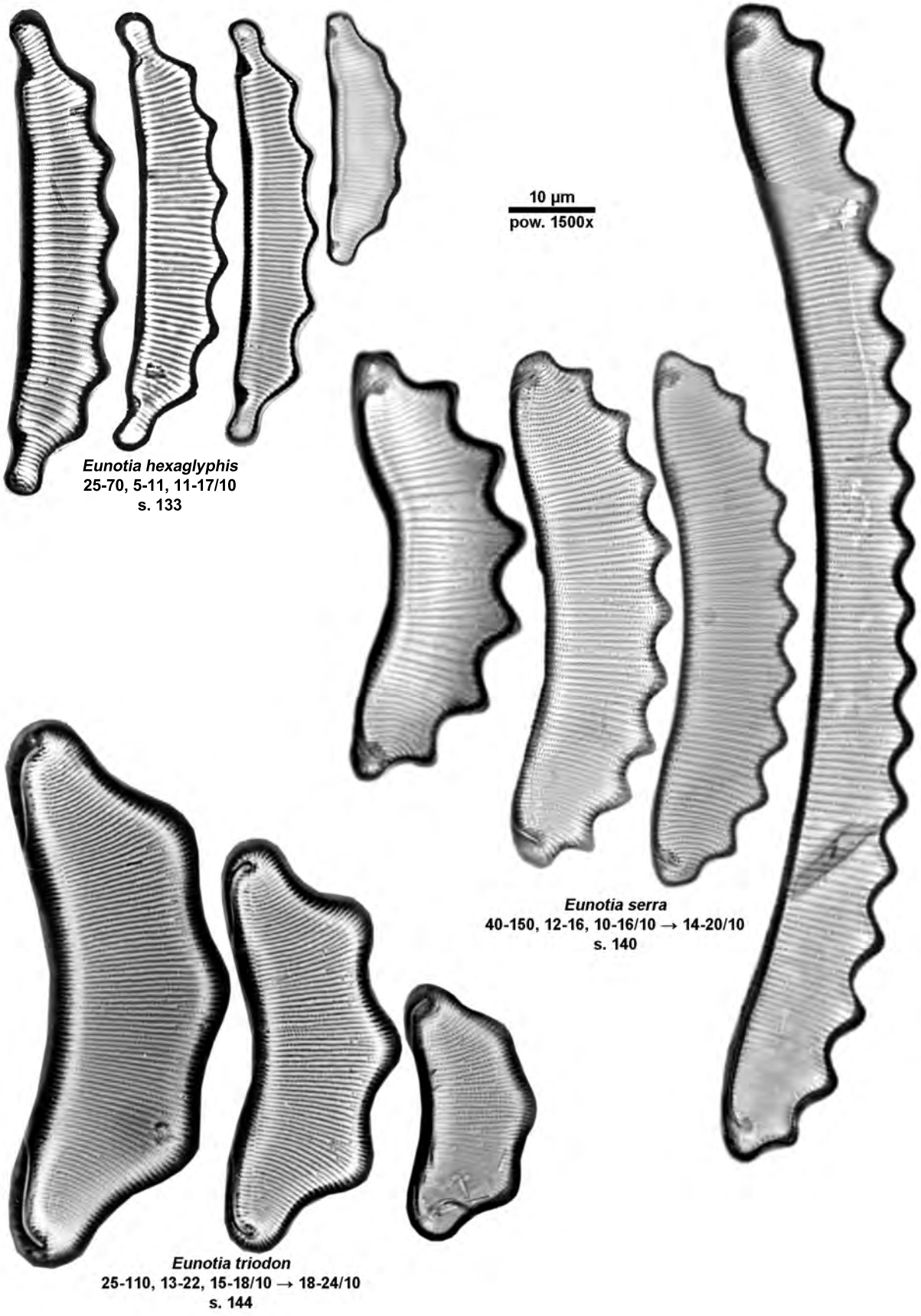


Eunotia arcus
19-115, 6-10,6, 11-14/10 → -16/10
s. 128

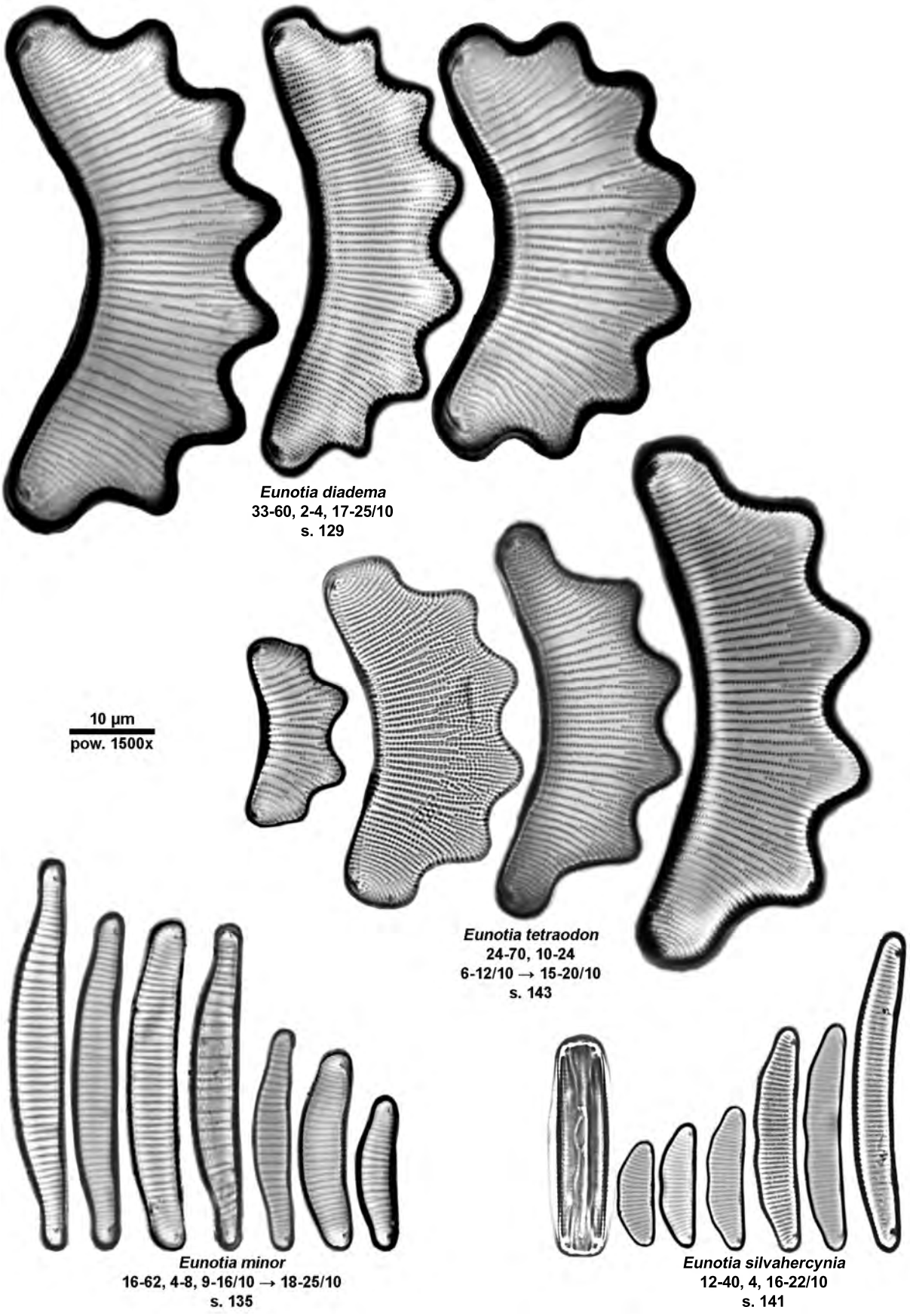
PLANSZA 13


Eunotia praerupta
28-105, 10-18, 5,5-8/10 → -12/10
s. 139
Eunotia superbidens
49-90, 14-19 → 8-15
7-11/10
s. 128
10 µm
pow. 1500x
Eunotia diodon
35-65, 9,5-14, 10-14/10 → -18/10
s. 142
Eunotia subherkiniensis
10-30, 5-8, 12-15/10
s. 142
Eunotia bidens
26-75, 9-13, 9-13/10
s. 128

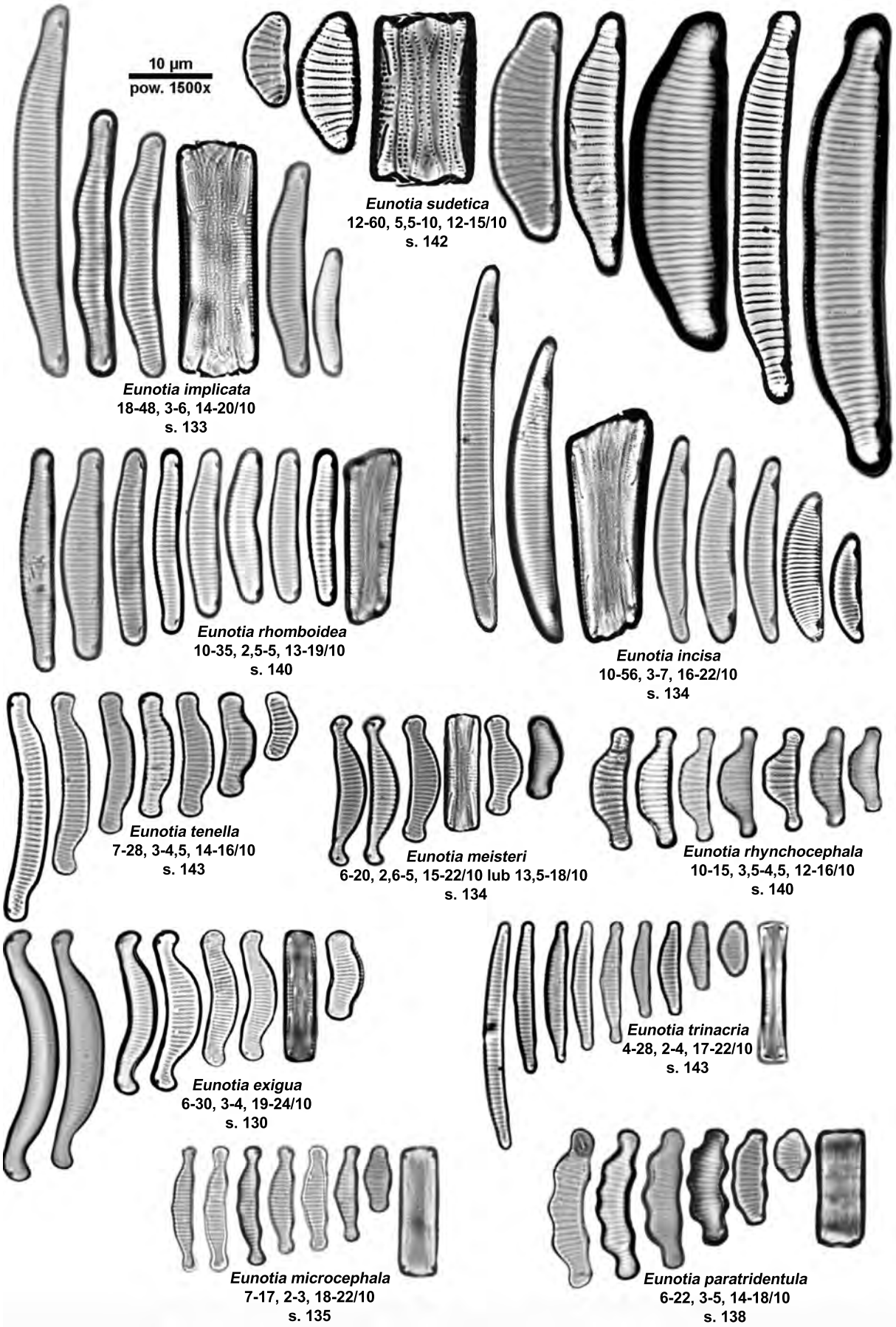
PLANSZA 14


10 µm
pow. 1500x
Eunotia hexaglyphis
25-70, 5-11, 11-17/10
s. 133
Eunotia serra
40-150, 12-16, 10-16/10 → 14-20/10
s. 140
Eunotia triodon
25-110, 13-22, 15-18/10 → 18-24/10
s. 144

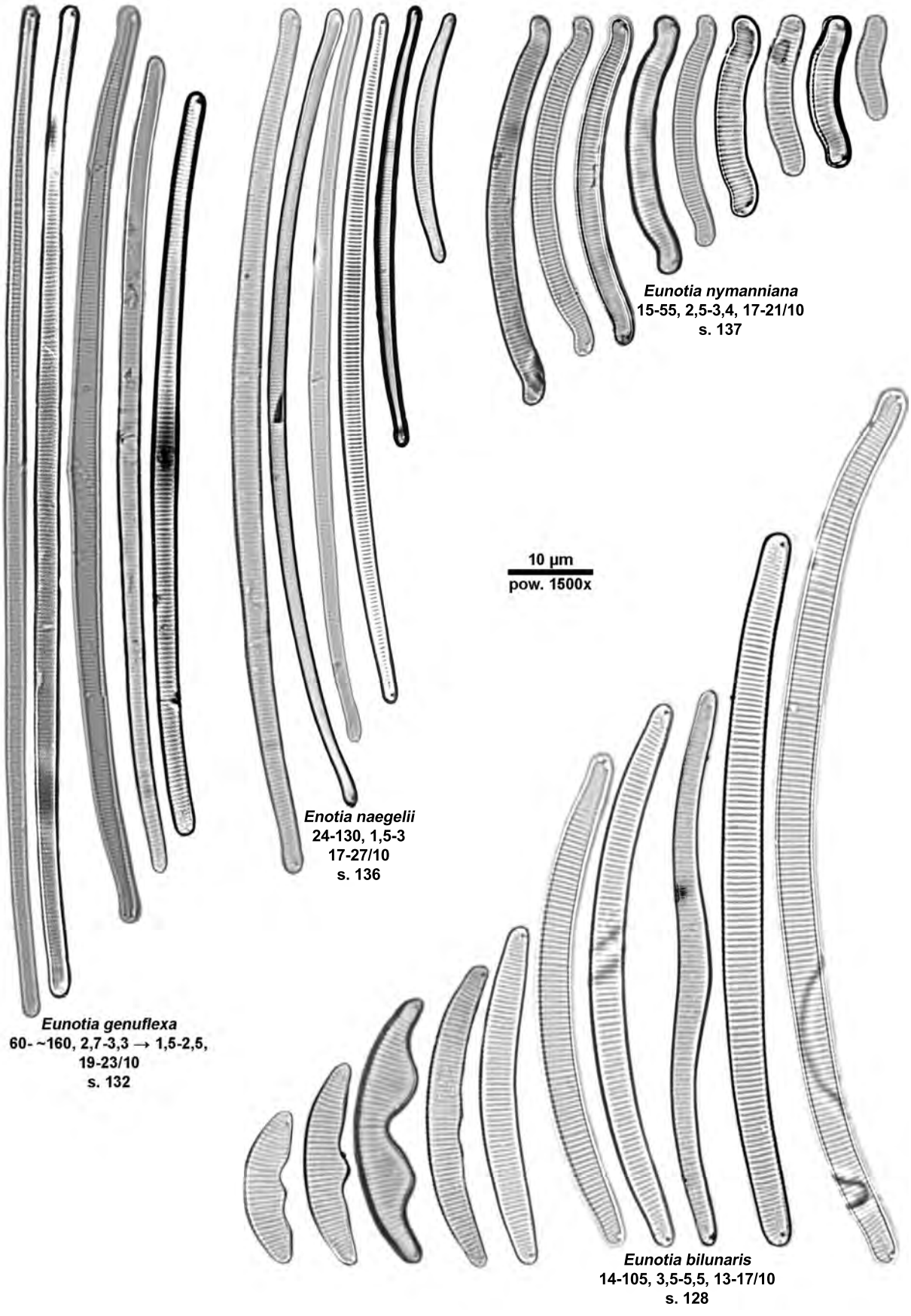
PLANSZA 15


Eunotia diadema
33-60, 2-4, 17-25/10
s. 129
10 µm
pow. 1500x
Eunotia tetraodon
24-70, 10-24
6-12/10 → 15-20/10
s. 143
Eunotia minor
16-62, 4-8, 9-16/10 → 18-25/10
s. 135
Eunotia silvahercynia
12-40, 4, 16-22/10
s. 141

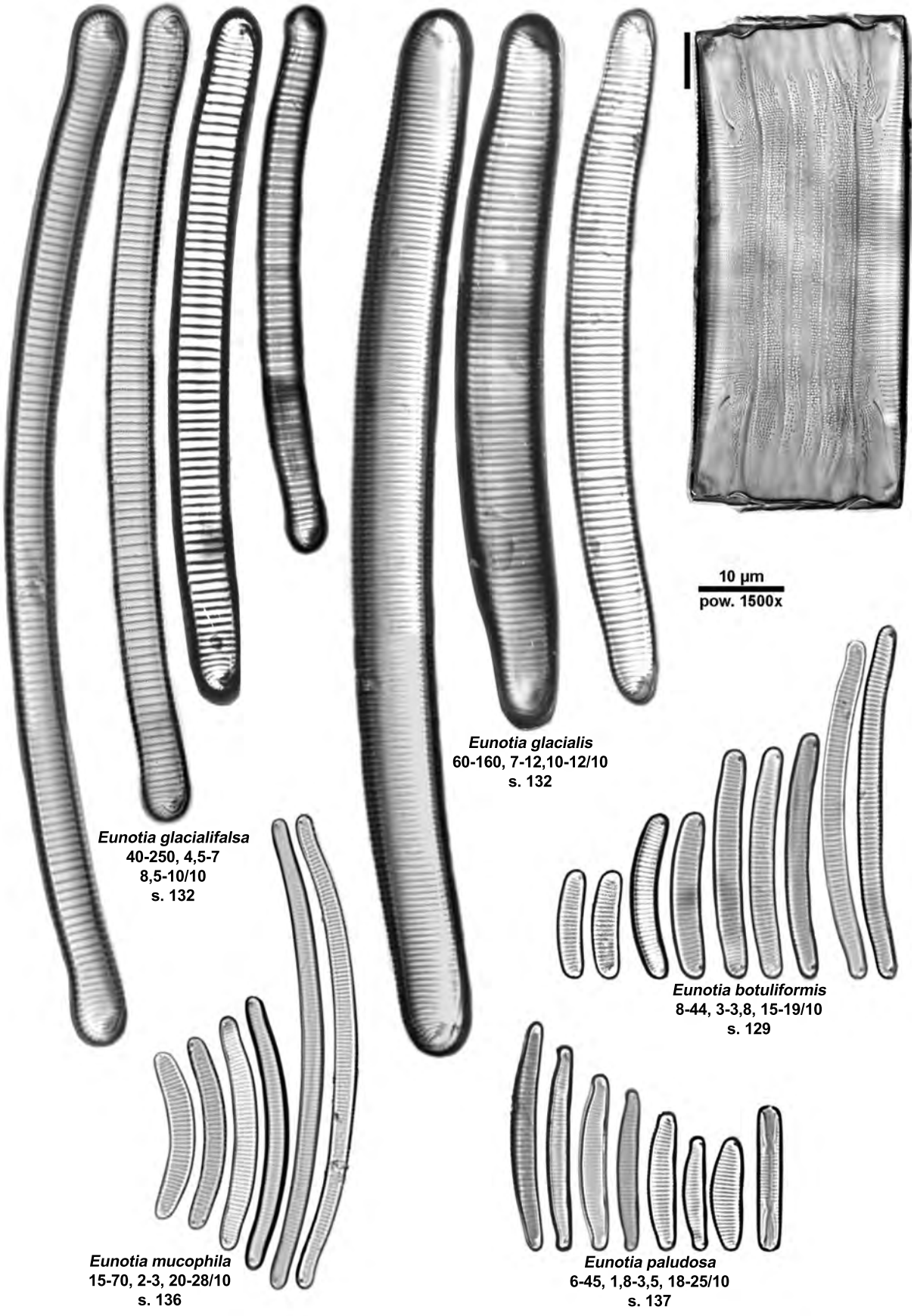
PLANSZA 16


10 µm
pow. 1500x
Eunotia sudetica
12-60, 5,5-10, 12-15/10
s. 142
Eunotia implicata
18-48, 3-6, 14-20/10
s. 133
Eunotia rhomboidea
10-35, 2,5-5, 13-19/10
s. 140
Eunotia incisa
10-56, 3-7, 16-22/10
s. 134
Eunotia tenella
7-28, 3-4,5, 14-16/10
s. 143
Eunotia meisteri
6-20, 2,6-5, 15-22/10 lub 13,5-18/10
s. 134
Eunotia rhynchocephala
10-15, 3,5-4,5, 12-16/10
s. 140
Eunotia exigua
6-30, 3-4, 19-24/10
s. 130
Eunotia trinacria
4-28, 2-4, 17-22/10
s. 143
Eunotia microcephala
7-17, 2-3, 18-22/10
s. 135
Eunotia paratridentula
6-22, 3-5, 14-18/10
s. 138

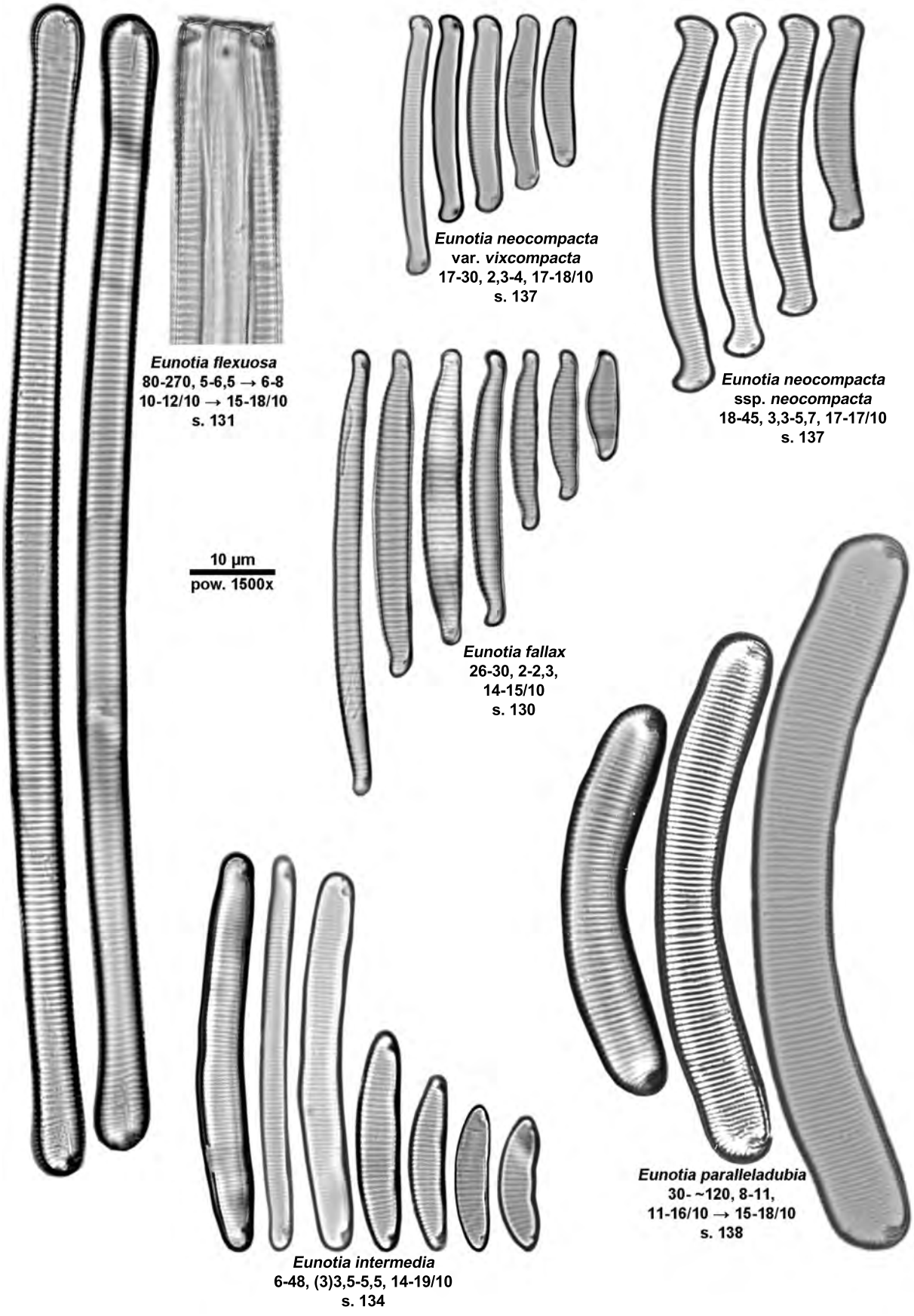
PLANSZA 17


Eunotia nymanniana
15-55, 2,5-3,4, 17-21/10
s. 137
10 µm
pow. 1500x
Enotia naegelii
24-130, 1,5-3
17-27/10
s. 136
Eunotia genuflexa
60- ~160, 2,7-3,3 → 1,5-2,5,
19-23/10
s. 132
Eunotia bilunaris
14-105, 3,5-5,5, 13-17/10
s. 128

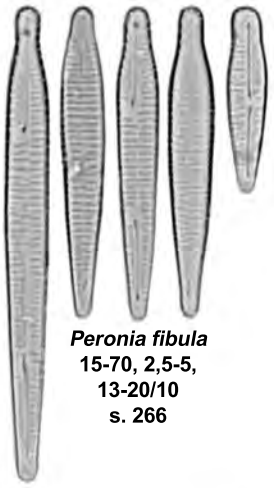
PLANSZA 18


10 µm
pow. 1500x
Eunotia glacialis
60-160, 7-12,10-12/10
s. 132
Eunotia glacialifalsa
40-250, 4,5-7
8,5-10/10
s. 132
Eunotia botuliformis
8-44, 3-3,8, 15-19/10
s. 129
Eunotia mucophila
15-70, 2-3, 20-28/10
s. 136
Eunotia paludosa
6-45, 1,8-3,5, 18-25/10
s. 137

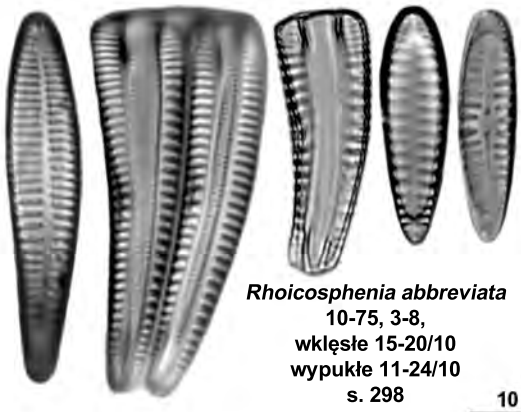
PLANSZA 19


Eunotia flexuosa
80-270, 5-6,5 → 6-8
10-12/10 → 15-18/10
s. 131
10 µm
pow. 1500x
Eunotia neocompacta
var. vixcompacta
17-30, 2,3-4, 17-18/10
s. 137
Eunotia neocompacta
ssp. neocompacta
18-45, 3,3-5,7, 17-17/10
s. 137
Eunotia fallax
26-30, 2-2,3,
14-15/10
s. 130
Eunotia paralleladubia
30- ~120, 8-11,
11-16/10 → 15-18/10
s. 138
Eunotia intermedia
6-48, (3)3,5-5,5, 14-19/10
s. 134

PLANSZA 20

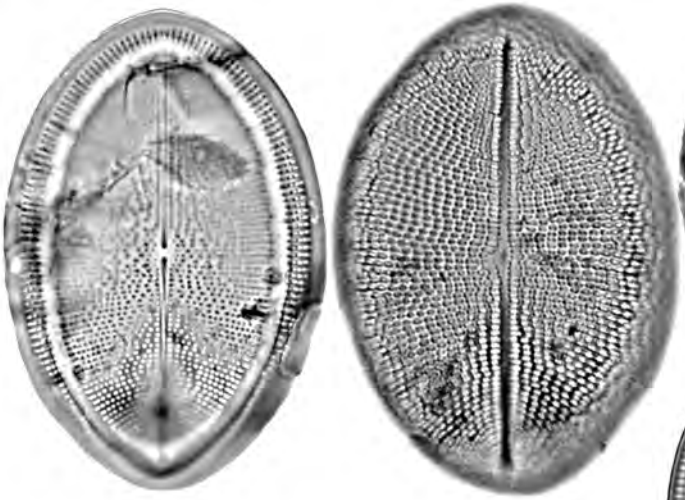


Peronia fibula
15-70, 2,5-5,
13-20/10
s. 266

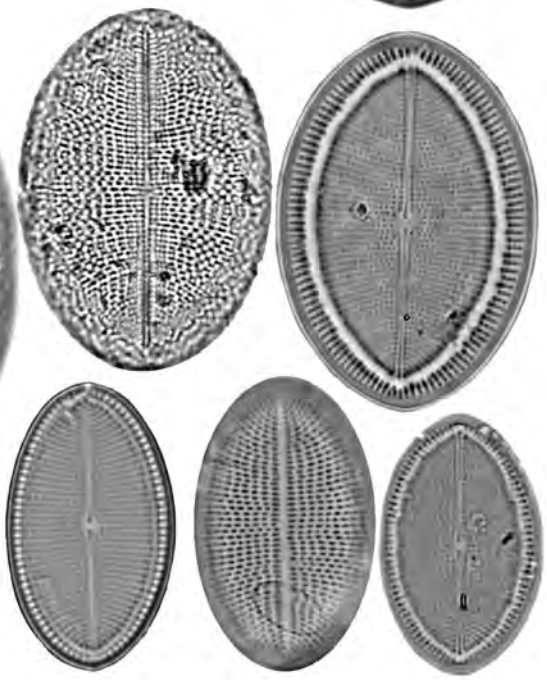


Rhoicosphenia abbreviata
10-75, 3-8,
wklęsłe 15-20/10
wypukłe 11-24/10
s. 298

10 µm
pow. 1500x



Cocconeis placentula var. *placentula*

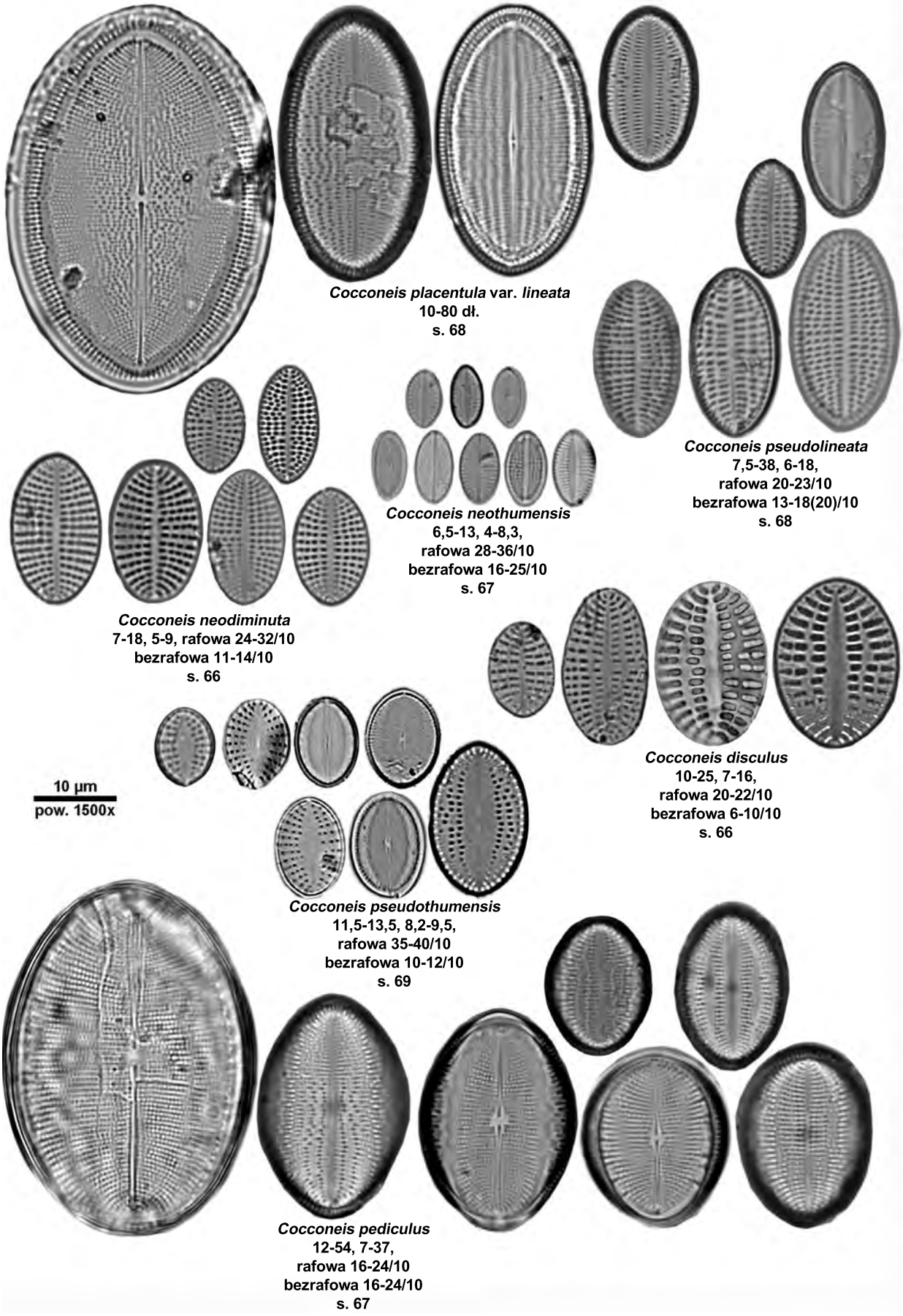


Cocconeis placentula var. *euglypta*
10-46, 8-40, rafowa 19-22/10

Cocconeis placentula var. *klinoraphis*
12-55 dł.

Cocconeis placentula
7,5-98, 8-40,
rafowa 14-23/10,
bezrafowa 13-36/10
s. 68

PLANSZA 21



Cocconeis placentula* var. *lineata
10-80 dł.
s. 68

Cocconeis pseudolineata
7,5-38, 6-18,
rafowa 20-23/10
bezrafowa 13-18(20)/10
s. 68

Cocconeis neothumensis
6,5-13, 4-8,3,
rafowa 28-36/10
bezrafowa 16-25/10
s. 67

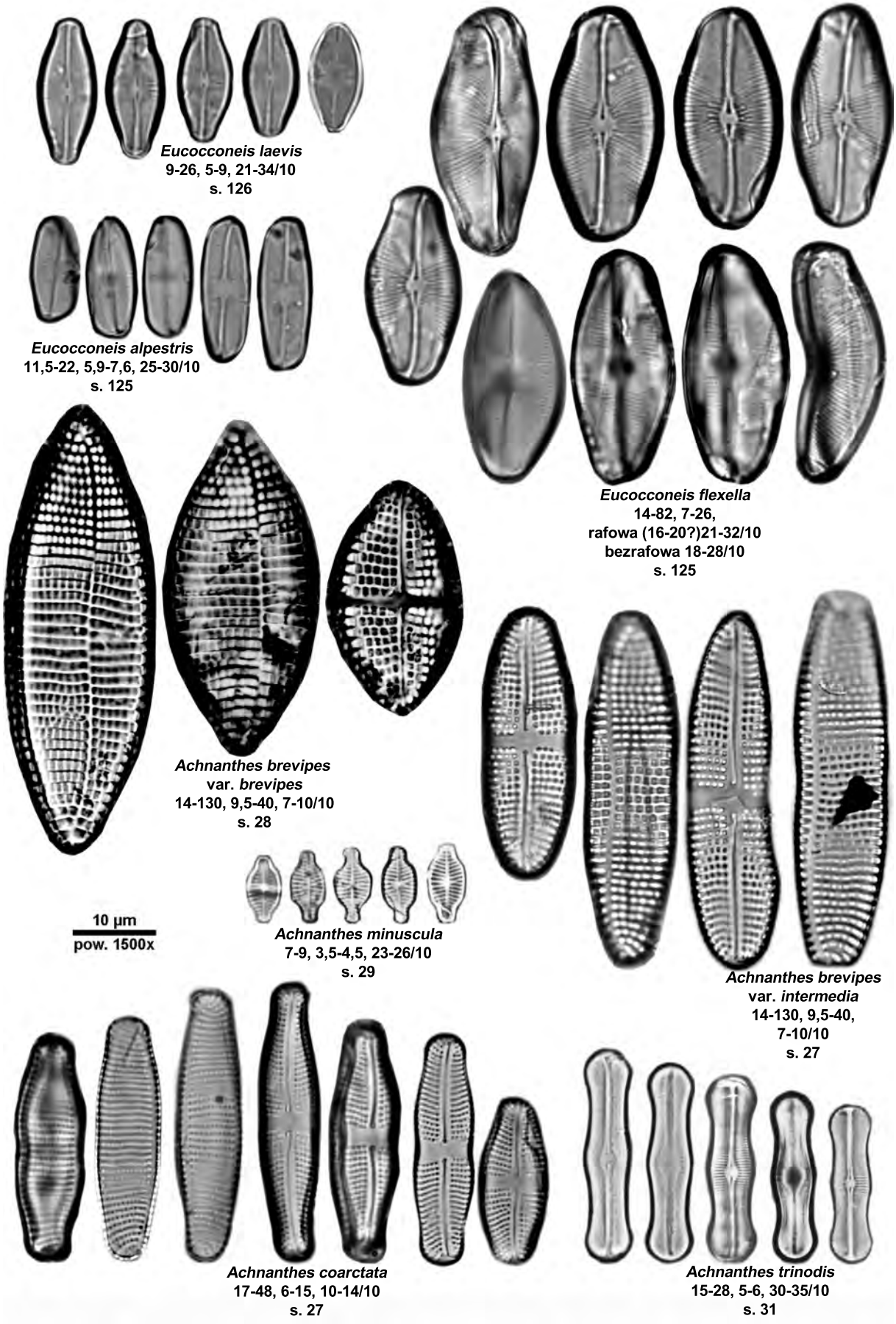
Cocconeis neodiminuta
7-18, 5-9, rafowa 24-32/10
bezrafowa 11-14/10
s. 66

Cocconeis disculus
10-25, 7-16,
rafowa 20-22/10
bezrafowa 6-10/10
s. 66

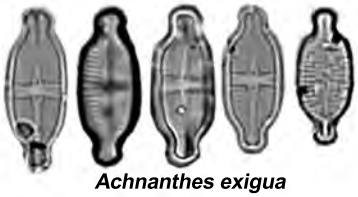
Cocconeis pseudothumensis
11,5-13,5, 8,2-9,5,
rafowa 35-40/10
bezrafowa 10-12/10
s. 69

Cocconeis pediculus
12-54, 7-37,
rafowa 16-24/10
bezrafowa 16-24/10
s. 67

PLANSZA 22


Eucocconeis laevis
9-26, 5-9, 21-34/10
s. 126
Eucocconeis alpestris
11,5-22, 5,9-7,6, 25-30/10
s. 125
Eucocconeis flexella
14-82, 7-26,
rafowa (16-20?)21-32/10
bezrafowa 18-28/10
s. 125
Achnanthes brevipes
var. brevipes
14-130, 9,5-40, 7-10/10
s. 28
10 µm
pow. 1500x
Achnanthes minuscula
7-9, 3,5-4,5, 23-26/10
s. 29
Achnanthes brevipes
var. intermedia
14-130, 9,5-40,
7-10/10
s. 27
Achnanthes coarctata
17-48, 6-15, 10-14/10
s. 27
Achnanthes trinodis
15-28, 5-6, 30-35/10
s. 31

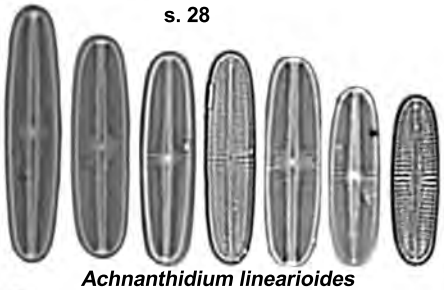
PLANSZA 23



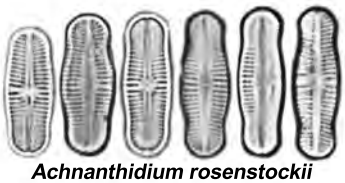
Achnanthes exigua
5-17(20), 4-8(10),
rafowa 24- ~30/10
bezrafowa 20-24/10
s. 28

Achnanthidium lineare
9-13,5, 2,2-2,8
s. 34

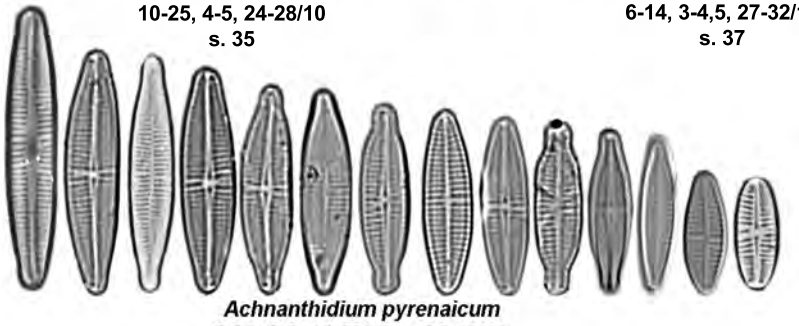
Achnanthidium caledonicum
10-35, 2,7-3,8, ~30/10
s. 32



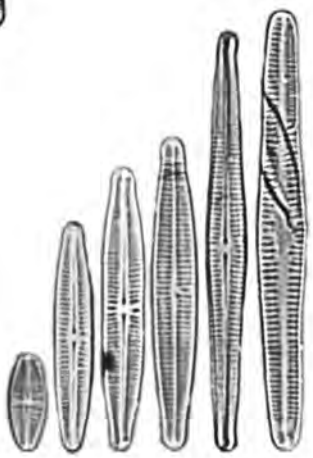
Achnanthidium linearioides
10-25, 4-5, 24-28/10
s. 35



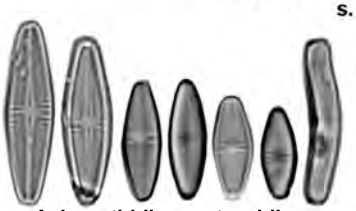
Achnanthidium rosenstockii
6-14, 3-4,5, 27-32/10
s. 37



Achnanthidium pyrenaicum
6-35, 3-6, 15-20/10 → 30-40/10
s. 36



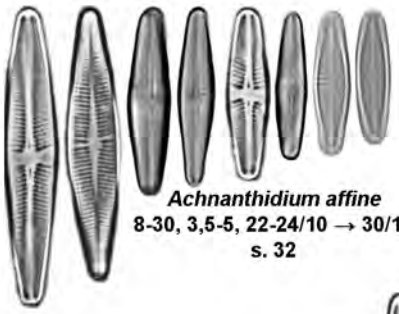
Achnanthidium gracillimum
8-44, 3,4-4,5, 22-25/10
s. 34



Achnanthidium eutrophilum
4-19, 3-5, 23-27/10
s. 33

10 µm
pow. 1500x

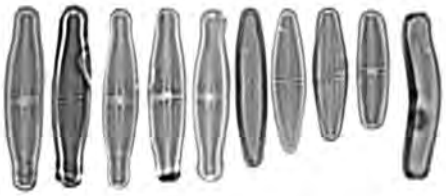
Achnanthidium exile
12-33, 4-6, ~20/10 → 36/10
s. 33



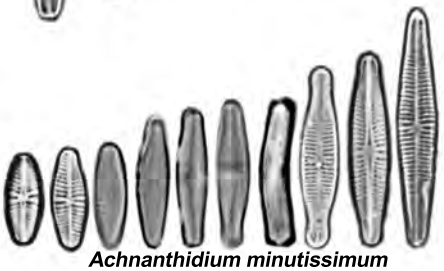
Achnanthidium affine
8-30, 3,5-5, 22-24/10 → 30/10
s. 32

Achnanthidium saprophilum
8-15, 3-4, ~28/10 → ~32/10
s. 37

Achnanthidium minutissimum
f. *inconspicuum*
2,7-10 dł.
s. 36

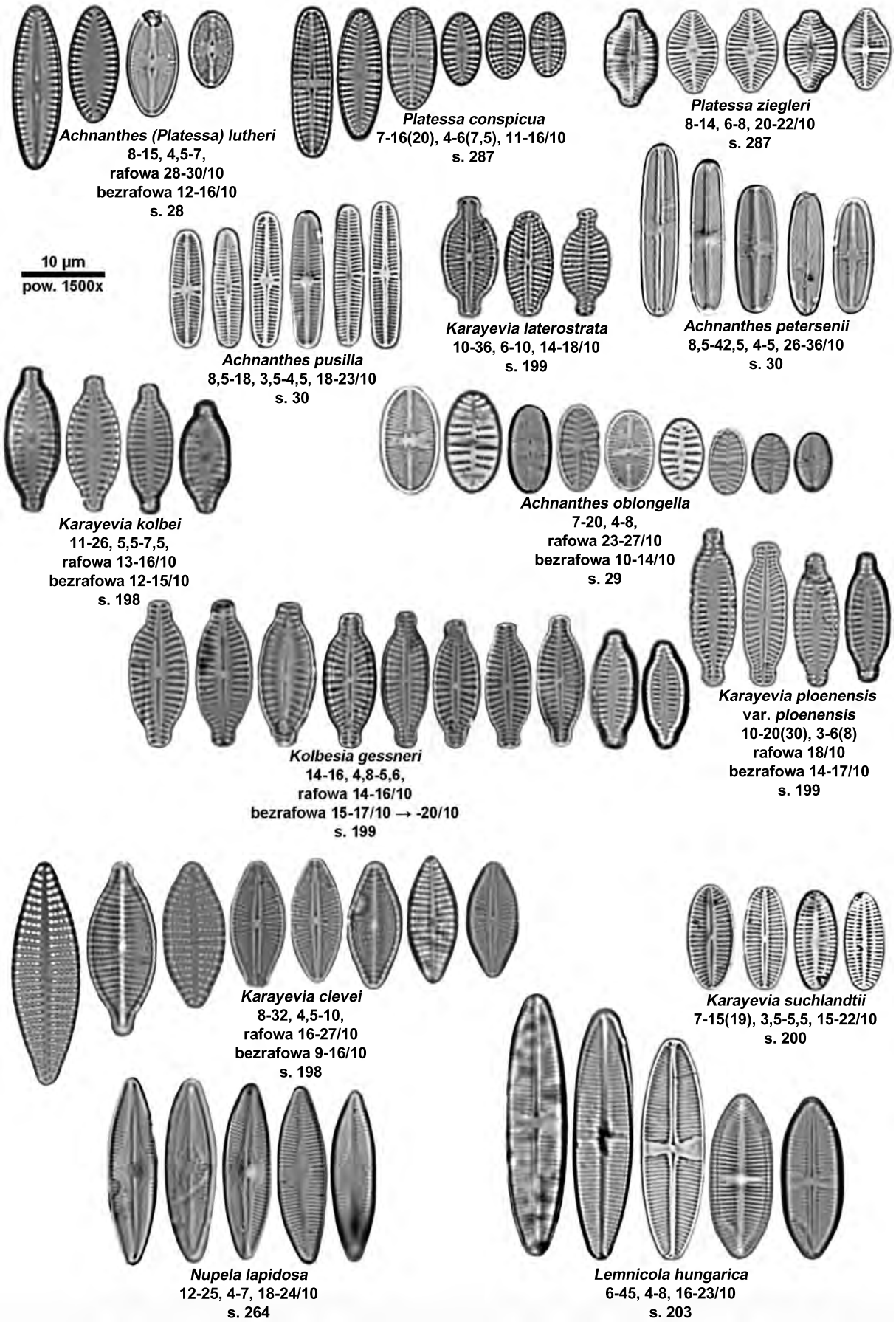


Achnanthidium minutissimum
var. *minutissimum*
5-25, 2,5-4, ~30/10
s. 35



Achnanthidium minutissimum
var. *jackii*
5-25, 2,5-4, ~26/10
s. 36

PLANSZA 24



Achnanthes (Platessa) lutheri
8-15, 4,5-7,
rafowa 28-30/10
bezrafowa 12-16/10
s. 28

Platessa conspicua
7-16(20), 4-6(7,5), 11-16/10
s. 287

Platessa ziegleri
8-14, 6-8, 20-22/10
s. 287

Achnanthes pusilla
8,5-18, 3,5-4,5, 18-23/10
s. 30

Karayevia laterostrata
10-36, 6-10, 14-18/10
s. 199

Achnanthes petersenii
8,5-42,5, 4-5, 26-36/10
s. 30

Karayevia kolbei
11-26, 5,5-7,5,
rafowa 13-16/10
bezrafowa 12-15/10
s. 198

Achnanthes oblongella
7-20, 4-8,
rafowa 23-27/10
bezrafowa 10-14/10
s. 29

Karayevia ploenensis
var. *ploenensis*
10-20(30), 3-6(8)
rafowa 18/10
bezrafowa 14-17/10
s. 199

Kolbesia gessneri
14-16, 4,8-5,6,
rafowa 14-16/10
bezrafowa 15-17/10 → -20/10
s. 199

Karayevia clevei
8-32, 4,5-10,
rafowa 16-27/10
bezrafowa 9-16/10
s. 198

Karayevia suchlandtii
7-15(19), 3,5-5,5, 15-22/10
s. 200

Nupela lapidosa
12-25, 4-7, 18-24/10
s. 264

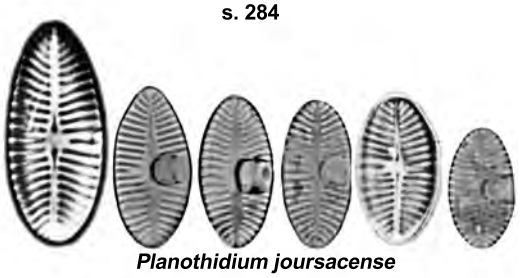
Lemnicola hungarica
6-45, 4-8, 16-23/10
s. 203

PLANSZA 25

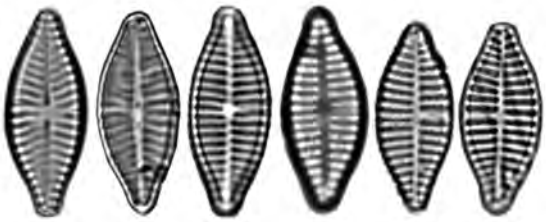
Planothidium rostratum
11-17,5, 5-6, 11-13/10
s. 286

Planothidium minutissimum
6-8,5, 3-3,5, 16-18/10
s. 284

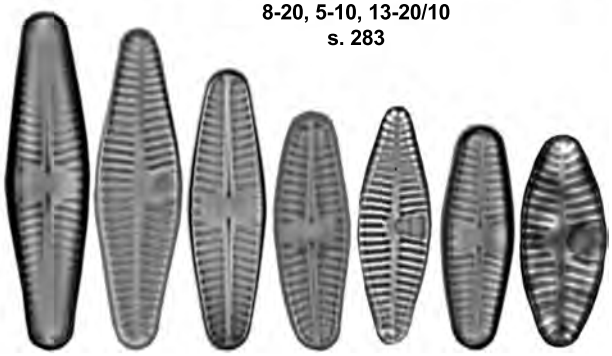
Planothidium peragalli
8-18, 6-9, 22-28/10
s. 285



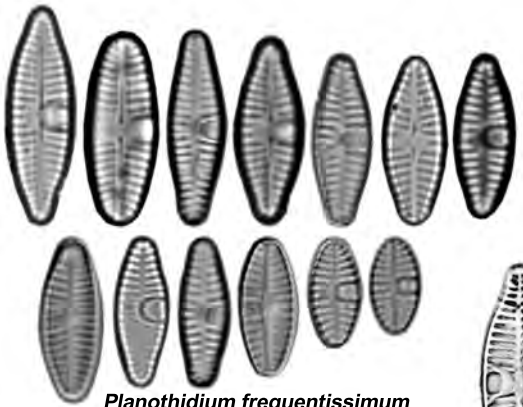
Planothidium joursacense
8-20, 5-10, 13-20/10
s. 283



Planothidium delicatulum
10-26, 5-10, 11-16/10
s. 282



Planothidium lanceolatum
6- ~40, 4,5-10, 10-15/10
s. 284



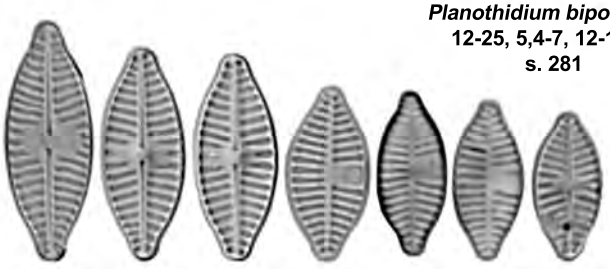
Planothidium frequentissimum
4-30, 3,5-7, 13-20/10
s. 283

10 µm
pow. 1500x

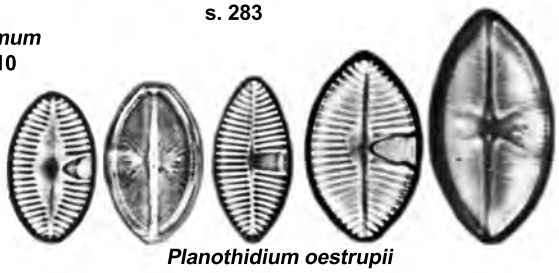
Planothidium daui
7-12, 3,8-6, 14-16/10
s. 281

Planothidium biporomum
12-25, 5,4-7, 12-15/10
s. 281

Planothidium granum
7,4-9, 3,6-4,2, 15-17/10
s. 283

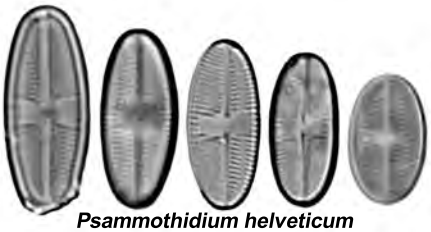


Planothidium dubium
10-20, 5-7,5, 13-20/10
s. 282

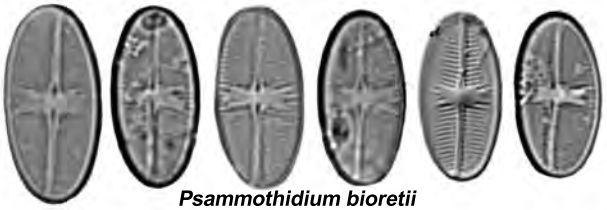


Planothidium oestrupii
7,5-40, 4-15,
rafowa 20-30/10
bezrafowa 9-20/10
s. 285

PLANSZA 26



Psammothidium helveticum
7-28, 5-7,5, 23-28/10
s. 292



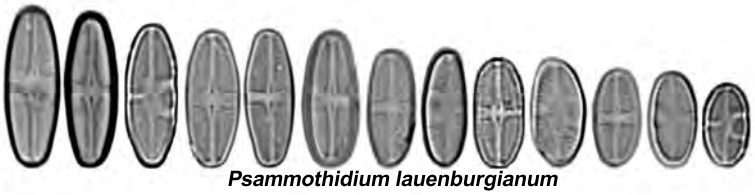
Psammothidium bioretii
10-30, 5-10, 22-28(32?)/10
s. 290

Psammothidium subatomoides
6-12, 3,5-6,5, 28-40/10
s. 294

Psammothidium grischunum
6-18, 4-5,5, 18-27/10
s. 291

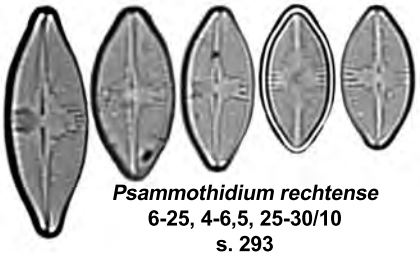
Psammothidium daonense
10-26, 5-8, 27-32/10
s. 291

Psammothidium montanum
9-14, 4-7, 18-24/10
s. 294



10 µm
pow. 1500x

Psammothidium lauenburgianum
4,5-17, 3-6, (20/)24-28/10
s. 292



Psammothidium rechtense
6-25, 4-6,5, 25-30/10
s. 293

Psammothidium ventrale
8-16, 4,5-6, 27-32/10
s. 294

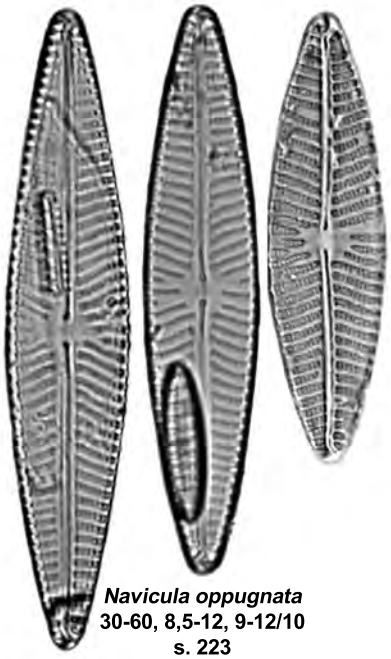
Psammothidium marginulatum
6-21, 4-6,8, 27-30/10
s. 293

Psammothidium levanderi
6-11, 4-5, 22-28/10
s. 293

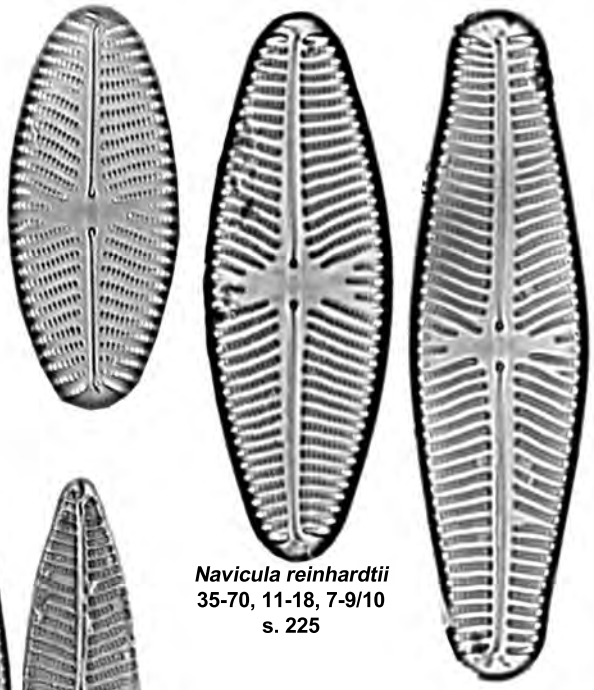
Psammothidium altaicum
8-18, 3,5-6, 28-34/10
s. 290

PLANSZA 27

Navicula vulpina
(50)75-140, (10)14-20, 8-11/10
s. 233

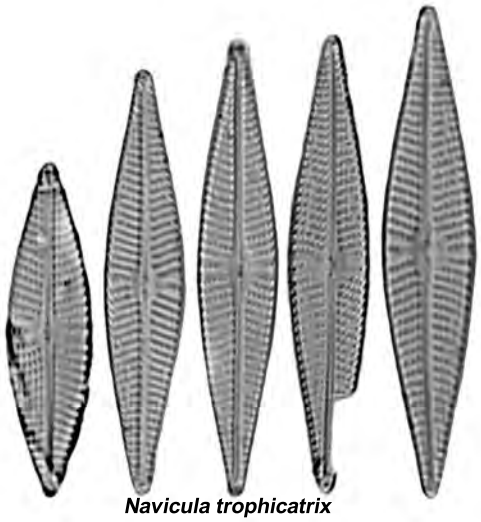


Navicula oppugnata
30-60, 8,5-12, 9-12/10
s. 223

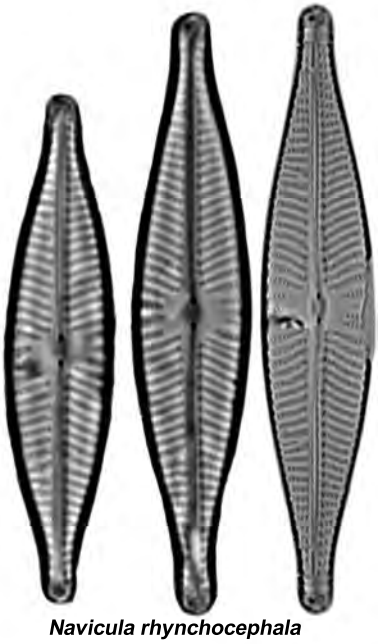


Navicula reinhardtii
35-70, 11-18, 7-9/10
s. 225

10 µm
pow. 1500x

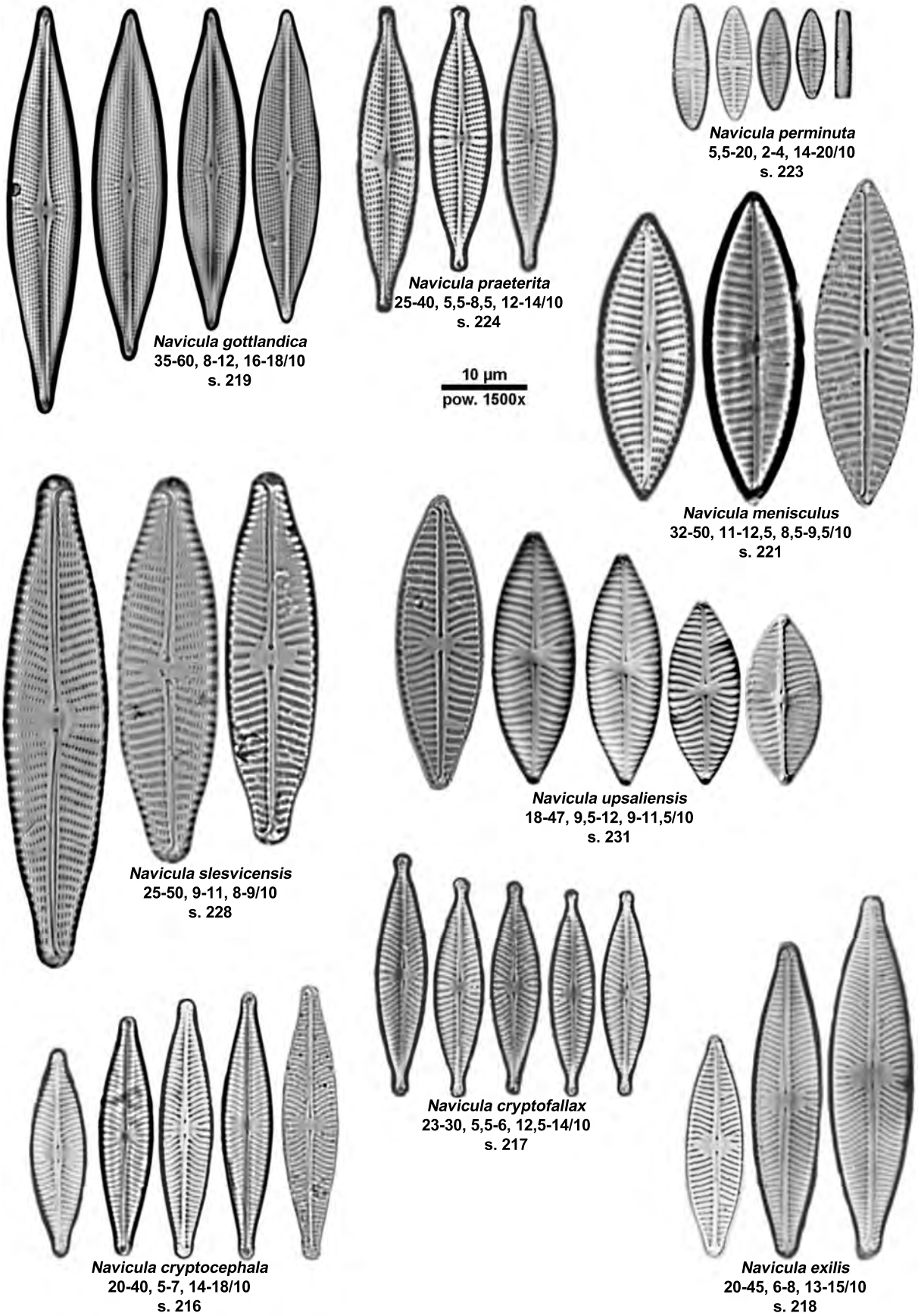


Navicula trophicatrix
25-50, 7,5-10, 11-13/10
s. 230

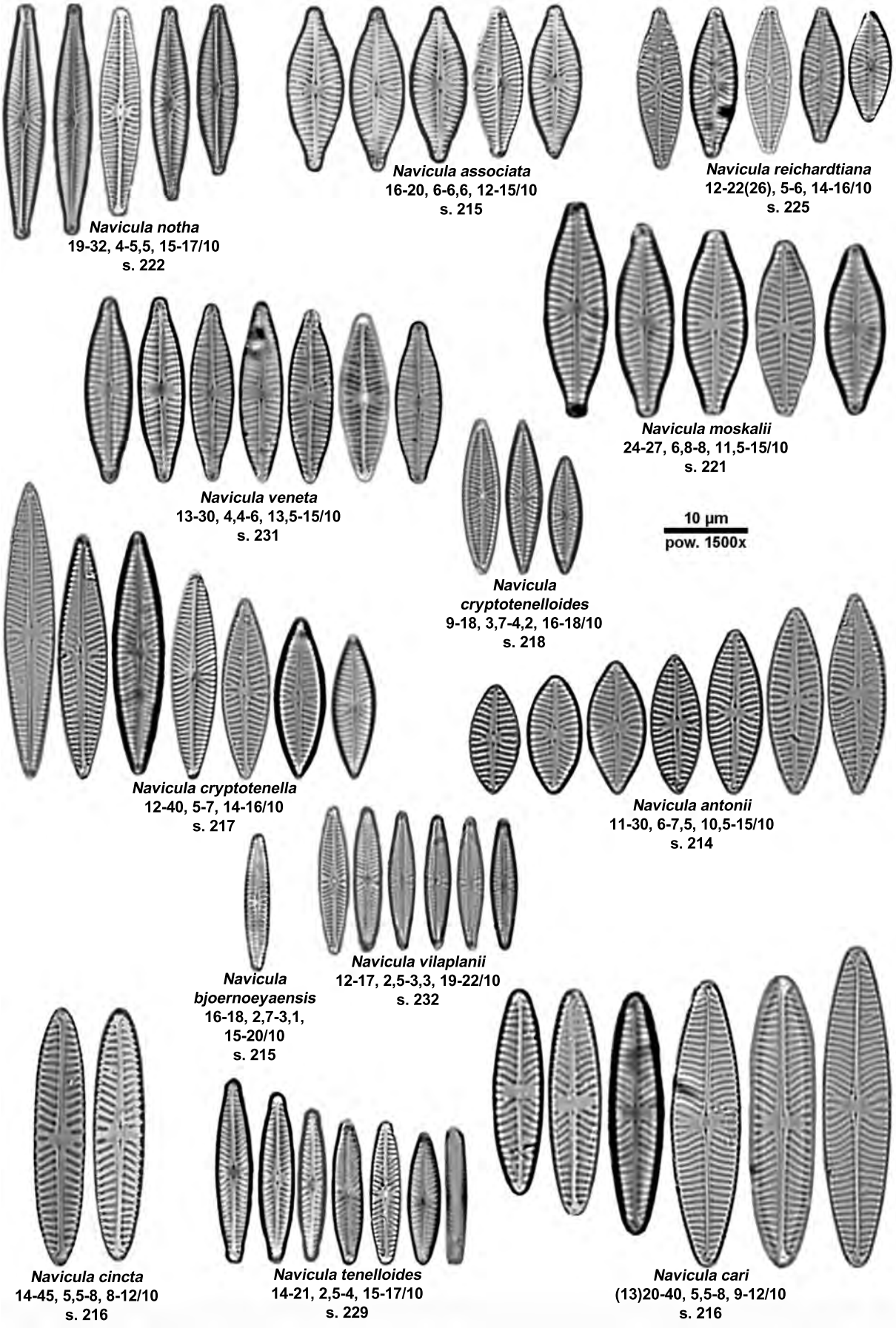


Navicula rhynchocephala
40-60, 8,5-10, 10-12/10
s. 226

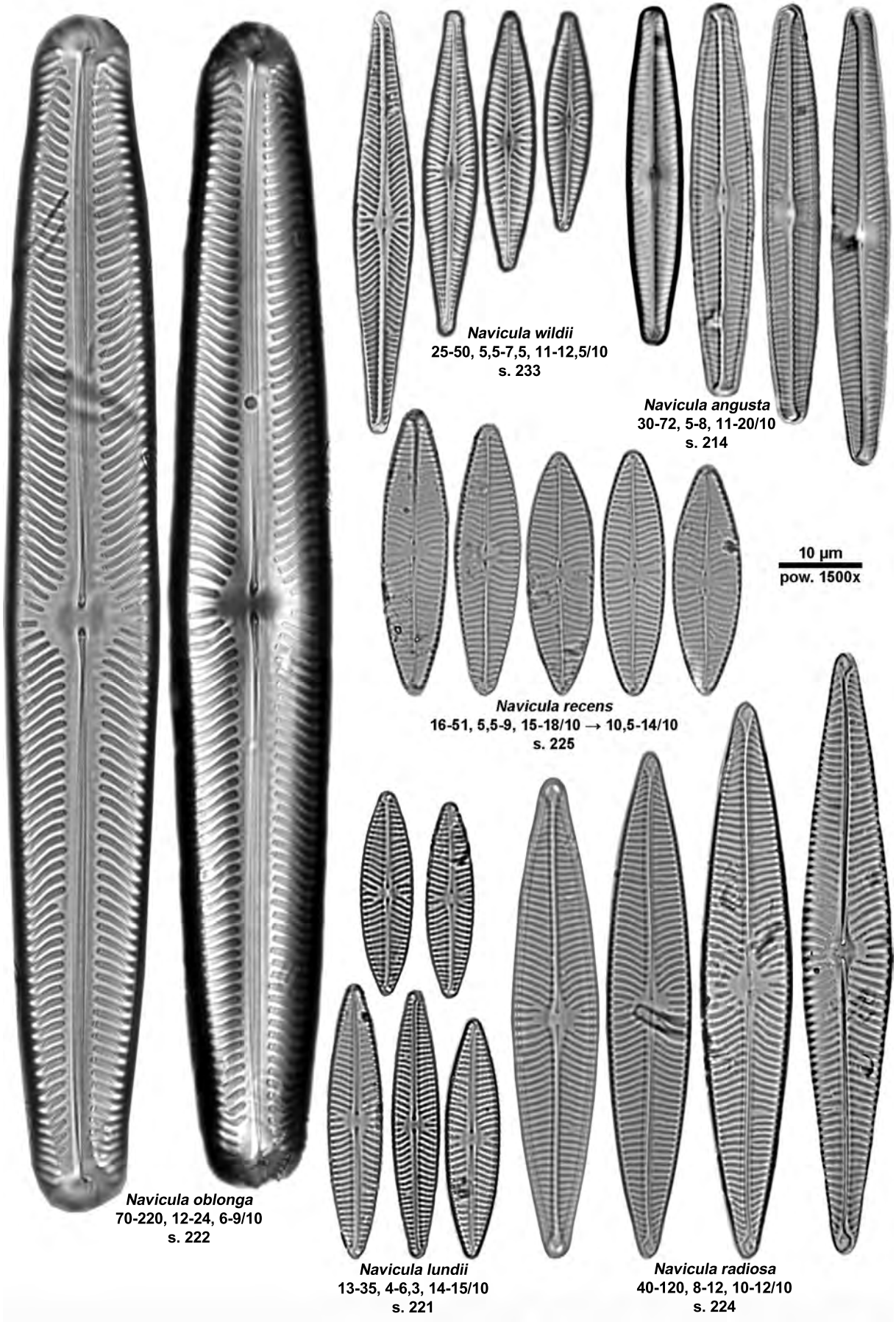
PLANSZA 28


Navicula gottlandica
35-60, 8-12, 16-18/10
s. 219
Navicula praeterita
25-40, 5,5-8,5, 12-14/10
s. 224
10 µm
pow. 1500x
Navicula perminuta
5,5-20, 2-4, 14-20/10
s. 223
Navicula menisculus
32-50, 11-12,5, 8,5-9,5/10
s. 221
Navicula upsaliensis
18-47, 9,5-12, 9-11,5/10
s. 231
Navicula slesvicensis
25-50, 9-11, 8-9/10
s. 228
Navicula cryptofallax
23-30, 5,5-6, 12,5-14/10
s. 217
Navicula cryptocephala
20-40, 5-7, 14-18/10
s. 216
Navicula exilis
20-45, 6-8, 13-15/10
s. 218

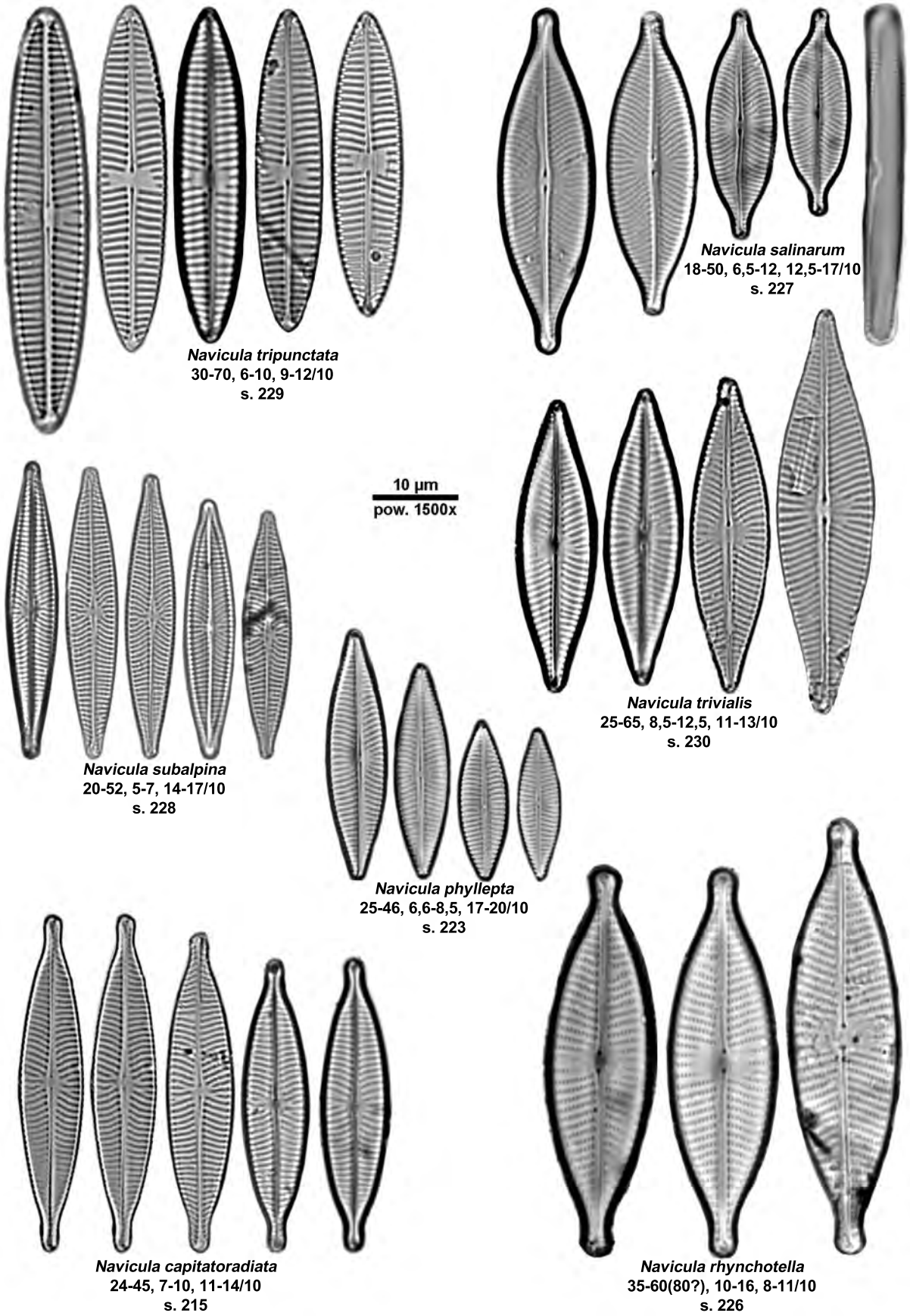
PLANSZA 29


Navicula notha
19-32, 4-5,5, 15-17/10
s. 222
Navicula associata
16-20, 6-6,6, 12-15/10
s. 215
Navicula reichardtiana
12-22(26), 5-6, 14-16/10
s. 225
Navicula moskalii
24-27, 6,8-8, 11,5-15/10
s. 221
Navicula veneta
13-30, 4,4-6, 13,5-15/10
s. 231
10 µm
pow. 1500x
Navicula cryptotenelloides
9-18, 3,7-4,2, 16-18/10
s. 218
Navicula cryptotenella
12-40, 5-7, 14-16/10
s. 217
Navicula antonii
11-30, 6-7,5, 10,5-15/10
s. 214
Navicula vilaplanii
12-17, 2,5-3,3, 19-22/10
s. 232
Navicula bjoernoeyaensis
16-18, 2,7-3,1, 15-20/10
s. 215
Navicula cincta
14-45, 5,5-8, 8-12/10
s. 216
Navicula tenelloides
14-21, 2,5-4, 15-17/10
s. 229
Navicula cari
(13)20-40, 5,5-8, 9-12/10
s. 216

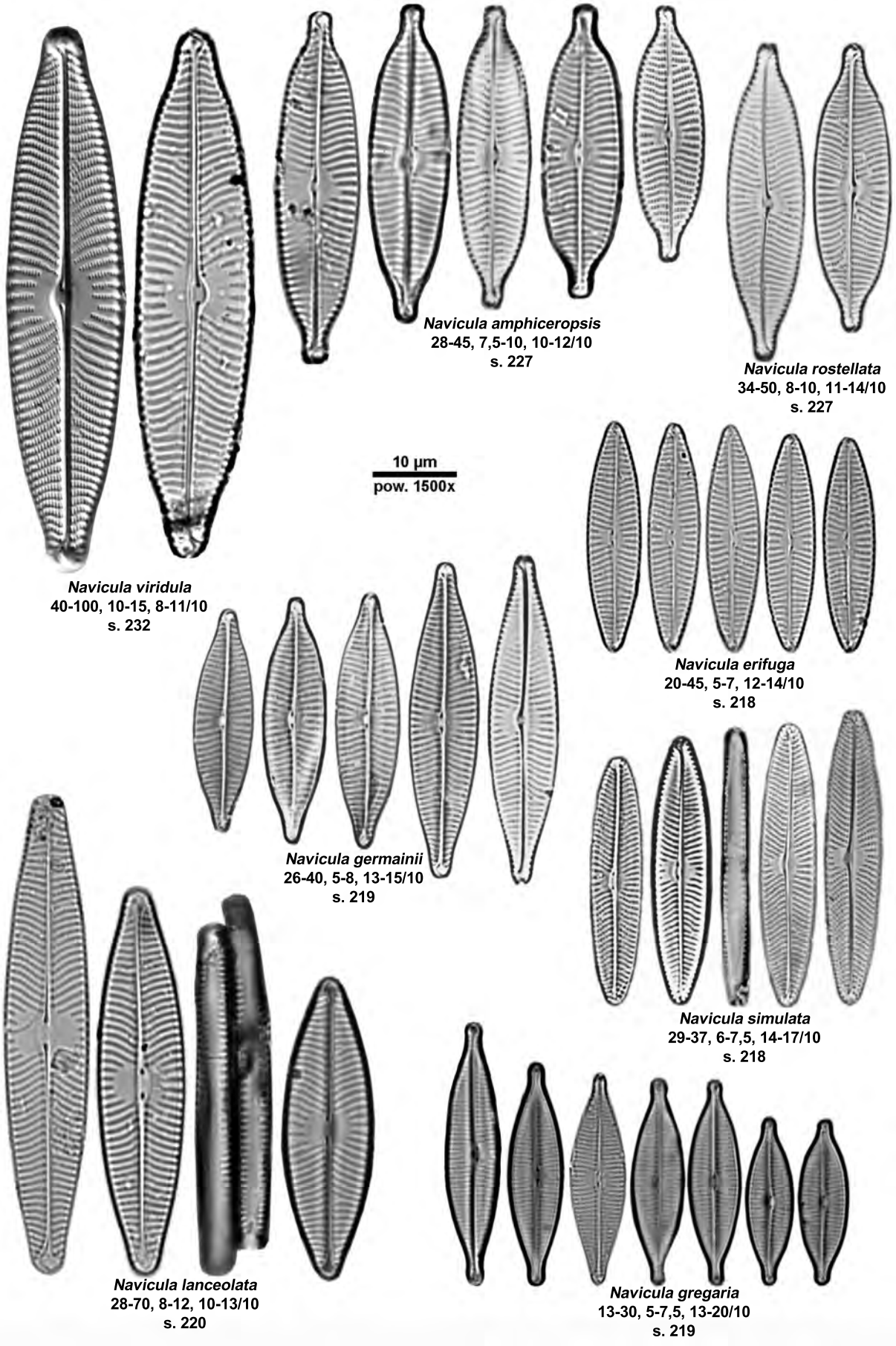
PLANSZA 30


Navicula wildii
25-50, 5,5-7,5, 11-12,5/10
s. 233
Navicula angusta
30-72, 5-8, 11-20/10
s. 214
10 µm
pow. 1500x
Navicula recens
16-51, 5,5-9, 15-18/10 → 10,5-14/10
s. 225
Navicula oblonga
70-220, 12-24, 6-9/10
s. 222
Navicula lundii
13-35, 4-6,3, 14-15/10
s. 221
Navicula radiosa
40-120, 8-12, 10-12/10
s. 224

PLANSZA 31


Navicula tripunctata
30-70, 6-10, 9-12/10
s. 229
Navicula salinarum
18-50, 6,5-12, 12,5-17/10
s. 227
10 µm
pow. 1500x
Navicula subalpina
20-52, 5-7, 14-17/10
s. 228
Navicula trivialis
25-65, 8,5-12,5, 11-13/10
s. 230
Navicula phyllepta
25-46, 6,6-8,5, 17-20/10
s. 223
Navicula capitatoradiata
24-45, 7-10, 11-14/10
s. 215
Navicula rhynchotella
35-60(80?), 10-16, 8-11/10
s. 226

PLANSZA 32



Navicula amphiceropsis
28-45, 7,5-10, 10-12/10
s. 227

Navicula rostellata
34-50, 8-10, 11-14/10
s. 227

Navicula viridula
40-100, 10-15, 8-11/10
s. 232

Navicula erifuga
20-45, 5-7, 12-14/10
s. 218

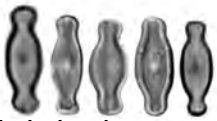
Navicula germainii
26-40, 5-8, 13-15/10
s. 219

Navicula simulata
29-37, 6-7,5, 14-17/10
s. 218

Navicula lanceolata
28-70, 8-12, 10-13/10
s. 220

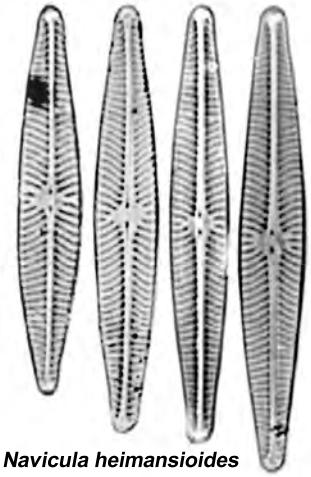
Navicula gregaria
13-30, 5-7,5, 13-20/10
s. 219

PLANSZA 33



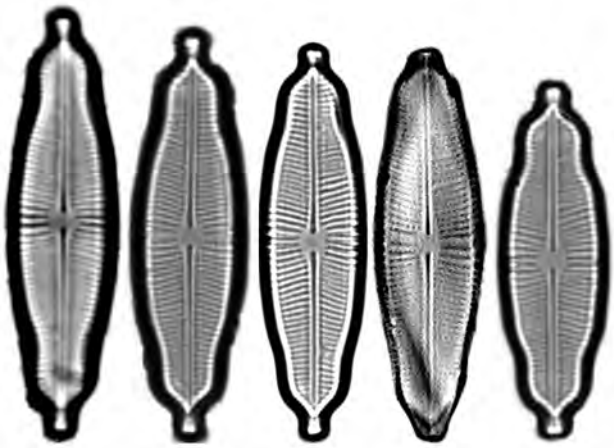
Navicula schmassmannii
6-10, 2,5-3, ~30/10
s. 228

Navicula pseudoventralis
8-15, 4-5, 18-20/10
s. 224

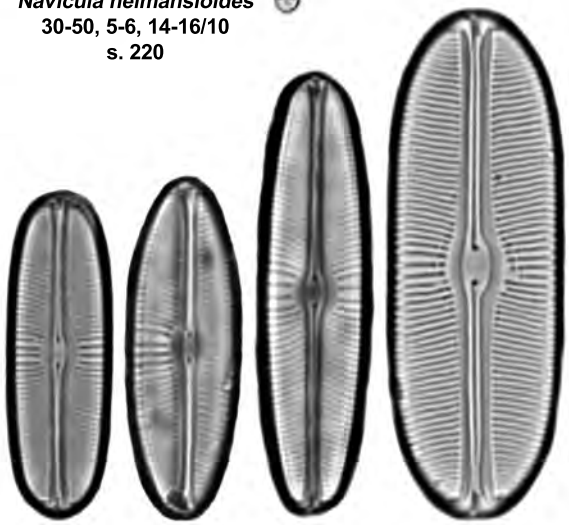


10 µm
pow. 1500x

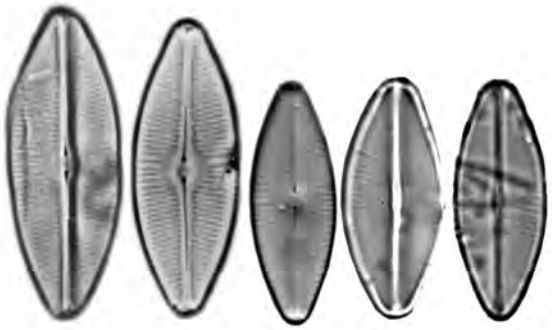
Navicula heimansioides
30-50, 5-6, 14-16/10
s. 220



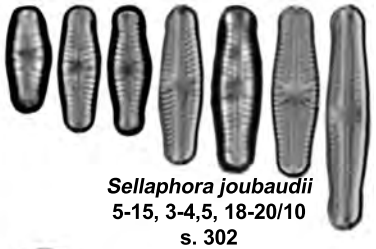
Prestauroneis integra
25-45, 8-10, 17-23/10
s. 289



Sellaphora bacillum
18-53, 7,5-10,8, 18-24/10
s. 301



Sellaphora bacilloides
19-21,5, 7,5-9, 22-26/10
s. 301

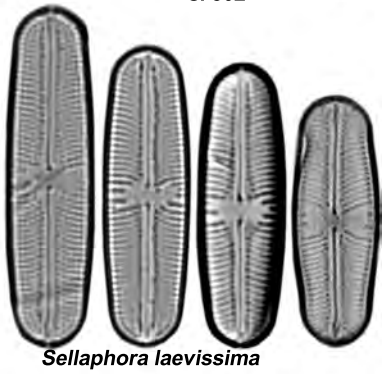


Sellaphora joubaudii
5-15, 3-4,5, 18-20/10
s. 302

Sellaphora verecundiae
6,5-22, 3,5-5, 22-26/10
s. 306

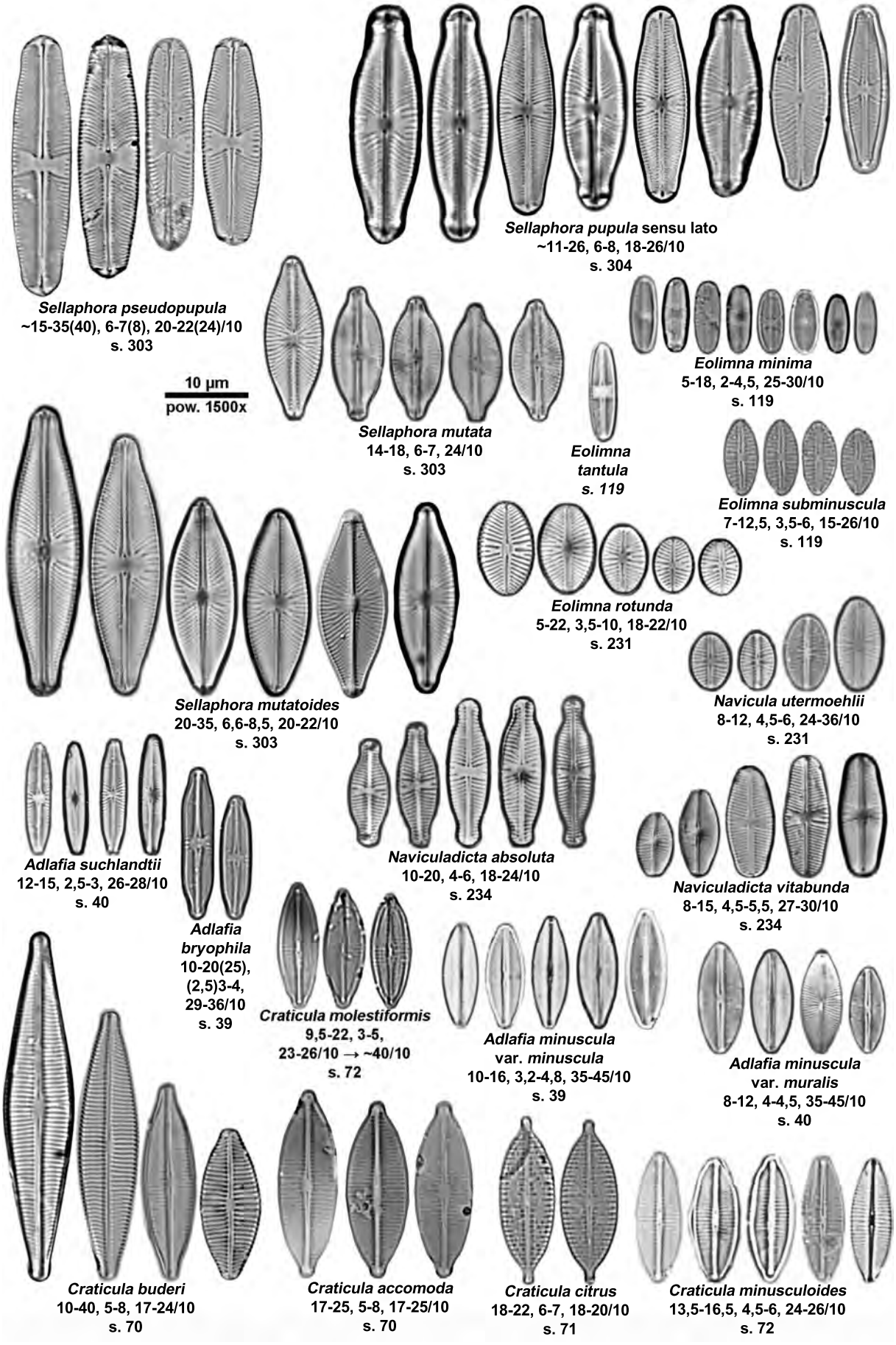
Sellaphora stroemii
7,8-24, 3,2-5,1,
22-25(28?)/10
s. 305

Sellaphora seminulum
3-21, 3-5, 18-22/10
s. 305



Sellaphora laevissima
22-50, 7-11, 15-21/10
s. 302

PLANSZA 34



Sellaphora pupula sensu lato
~11-26, 6-8, 18-26/10
s. 304

Sellaphora pseudopupula
~15-35(40), 6-7(8), 20-22(24)/10
s. 303

Sellaphora mutata
14-18, 6-7, 24/10
s. 303

Eolimna minima
5-18, 2-4,5, 25-30/10
s. 119

Eolimna tantula
s. 119

Eolimna subminuscula
7-12,5, 3,5-6, 15-26/10
s. 119

Eolimna rotunda
5-22, 3,5-10, 18-22/10
s. 231

Sellaphora mutatoides
20-35, 6,6-8,5, 20-22/10
s. 303

Navicula utermoehlii
8-12, 4,5-6, 24-36/10
s. 231

Adlafia suchlandtii
12-15, 2,5-3, 26-28/10
s. 40

Naviculadicta absoluta
10-20, 4-6, 18-24/10
s. 234

Naviculadicta vitabunda
8-15, 4,5-5,5, 27-30/10
s. 234

Adlafia bryophila
10-20(25), (2,5)3-4, 29-36/10
s. 39

Craticula molestiformis
9,5-22, 3-5, 23-26/10 → ~40/10
s. 72

Adlafia minuscula var. *minuscula*
10-16, 3,2-4,8, 35-45/10
s. 39

Adlafia minuscula var. *muralis*
8-12, 4-4,5, 35-45/10
s. 40

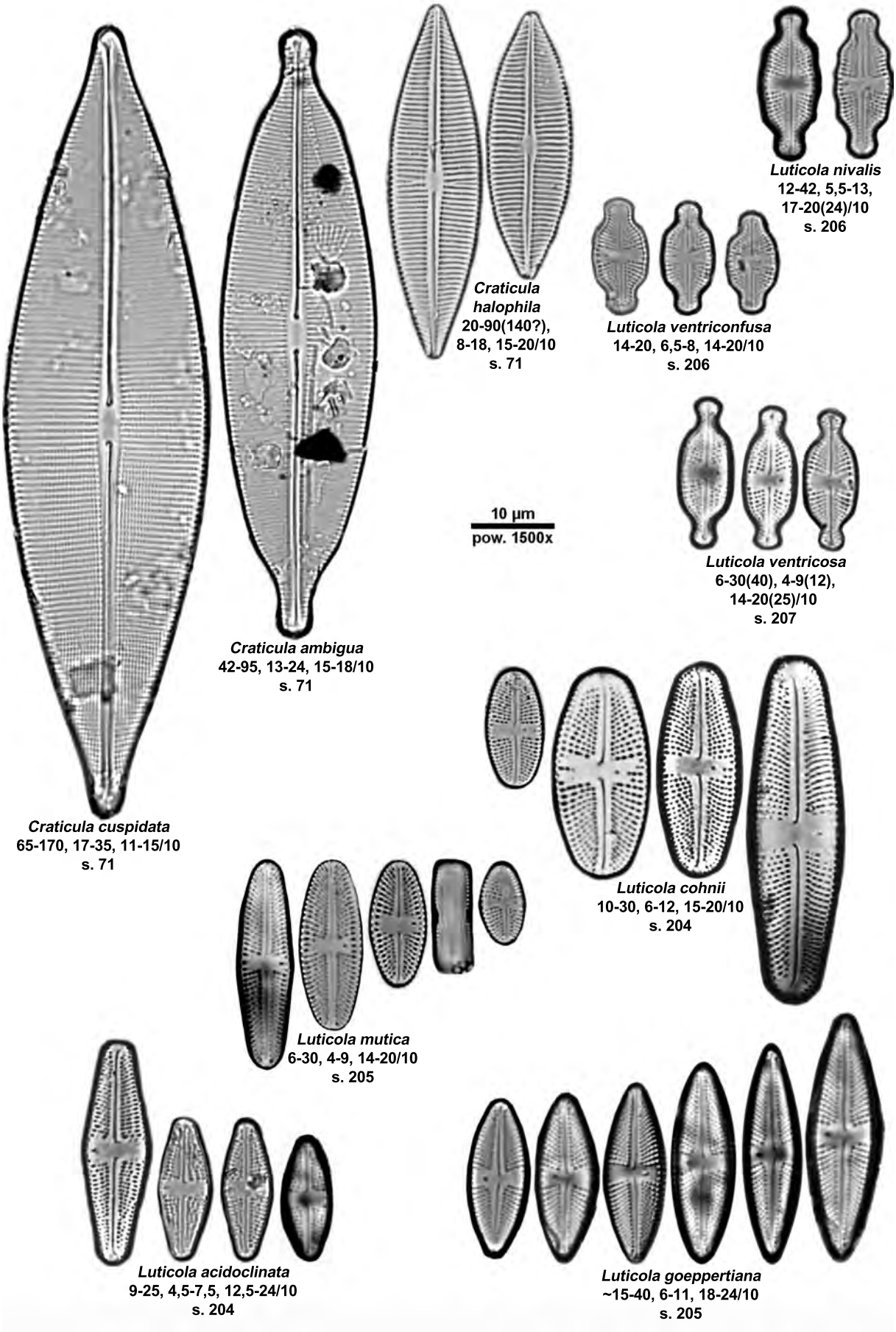
Craticula buderi
10-40, 5-8, 17-24/10
s. 70

Craticula accomoda
17-25, 5-8, 17-25/10
s. 70

Craticula citrus
18-22, 6-7, 18-20/10
s. 71

Craticula minusculoides
13,5-16,5, 4,5-6, 24-26/10
s. 72

PLANSZA 35



Craticula cuspidata
65-170, 17-35, 11-15/10
s. 71

Craticula ambigua
42-95, 13-24, 15-18/10
s. 71

Craticula halophila
20-90(140?), 8-18, 15-20/10
s. 71

Luticola nivalis
12-42, 5,5-13, 17-20(24)/10
s. 206

Luticola ventriconfusa
14-20, 6,5-8, 14-20/10
s. 206

Luticola ventricosa
6-30(40), 4-9(12), 14-20(25)/10
s. 207

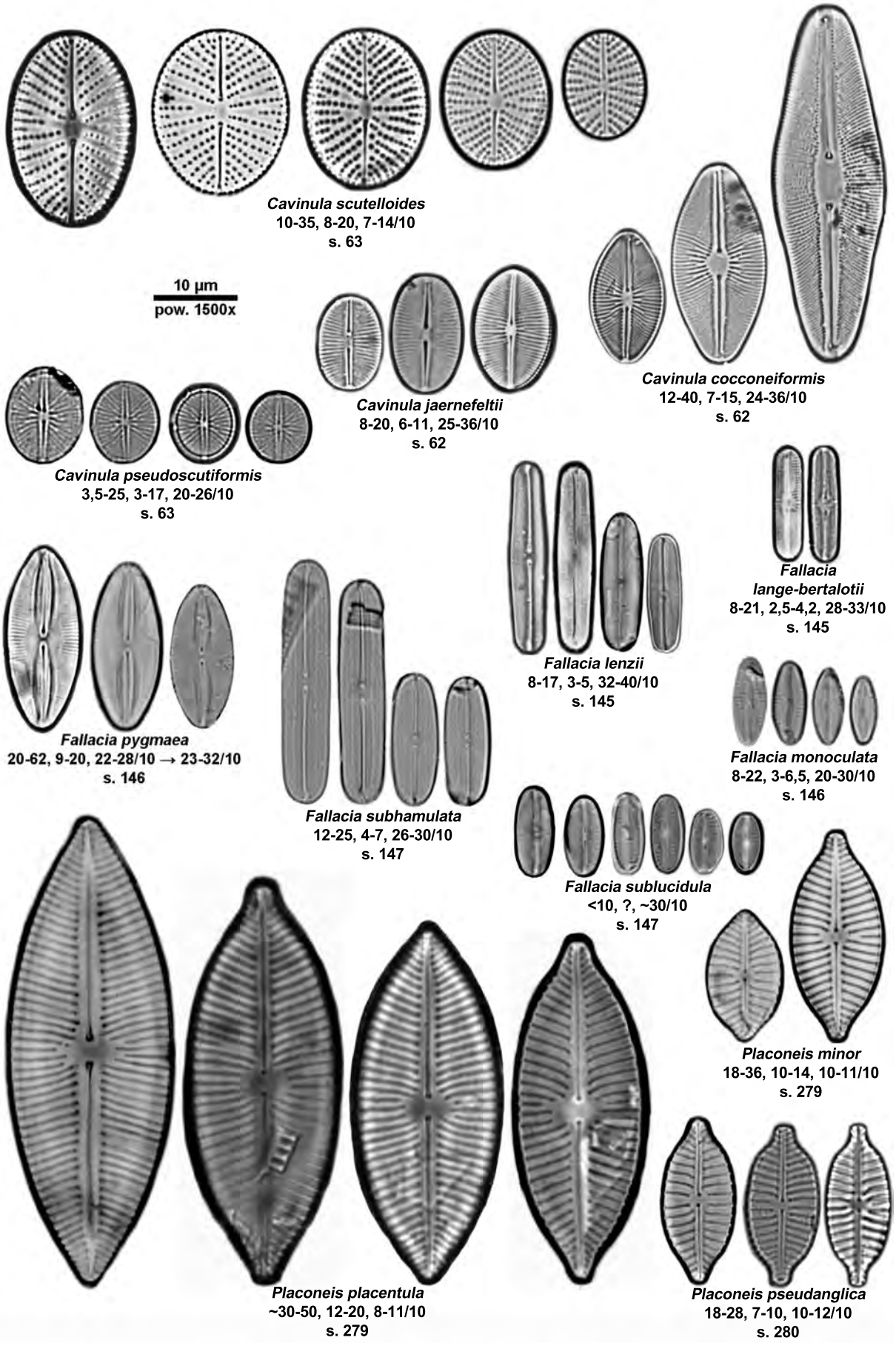
Luticola cohnii
10-30, 6-12, 15-20/10
s. 204

Luticola mutica
6-30, 4-9, 14-20/10
s. 205

Luticola acidoclinata
9-25, 4,5-7,5, 12,5-24/10
s. 204

Luticola goeppertiana
~15-40, 6-11, 18-24/10
s. 205

PLANSZA 36



Cavinula scutelloides
10-35, 8-20, 7-14/10
s. 63

Cavinula cocconeiformis
12-40, 7-15, 24-36/10
s. 62

Cavinula jaernefeltii
8-20, 6-11, 25-36/10
s. 62

Cavinula pseudoscutiformis
3,5-25, 3-17, 20-26/10
s. 63

Fallacia lenzii
8-17, 3-5, 32-40/10
s. 145

Fallacia lange-bertalotii
8-21, 2,5-4,2, 28-33/10
s. 145

Fallacia pygmaea
20-62, 9-20, 22-28/10 → 23-32/10
s. 146

Fallacia subhamulata
12-25, 4-7, 26-30/10
s. 147

Fallacia monoculata
8-22, 3-6,5, 20-30/10
s. 146

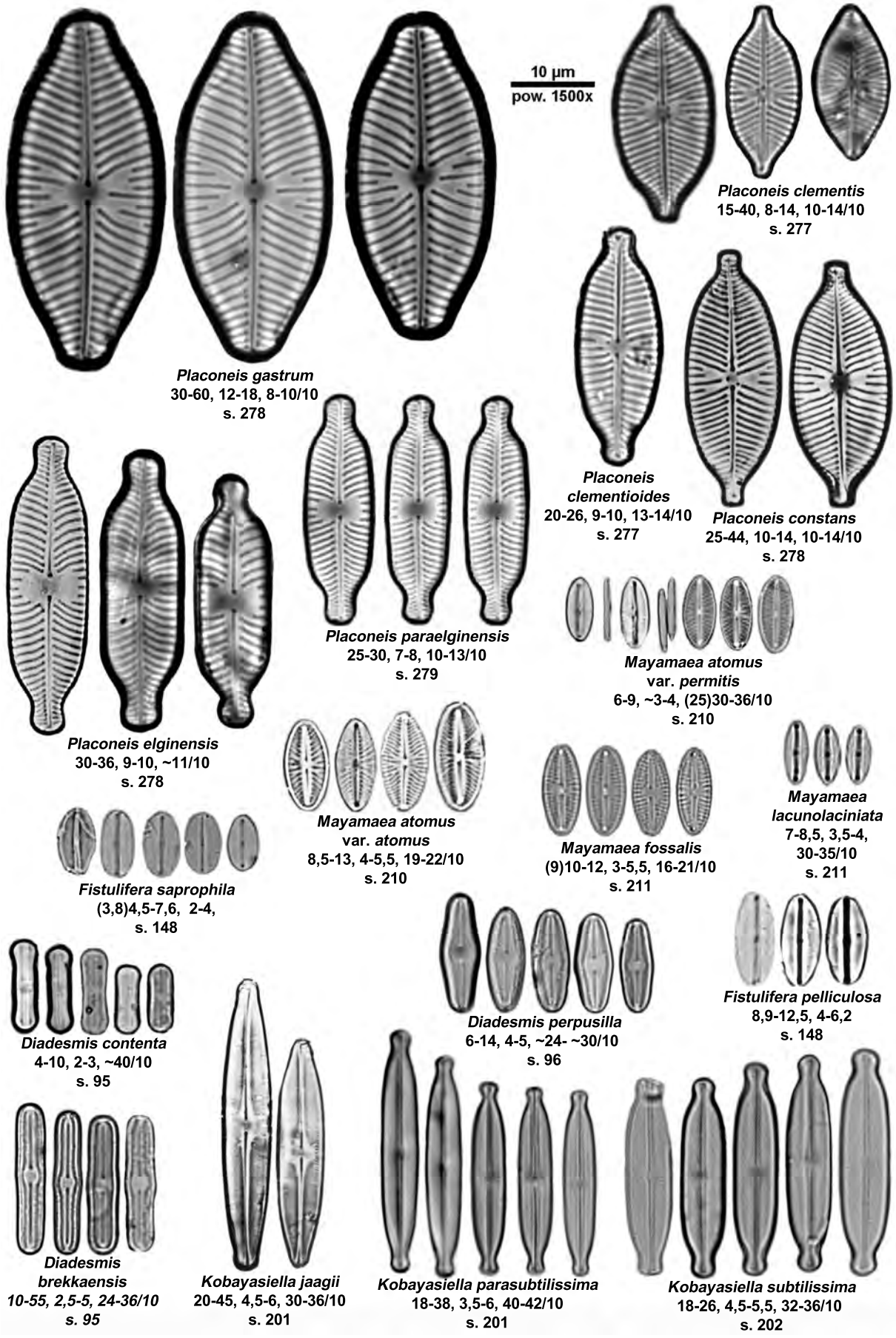
Fallacia sublucidula
<10, ?, ~30/10
s. 147

Placoneis minor
18-36, 10-14, 10-11/10
s. 279

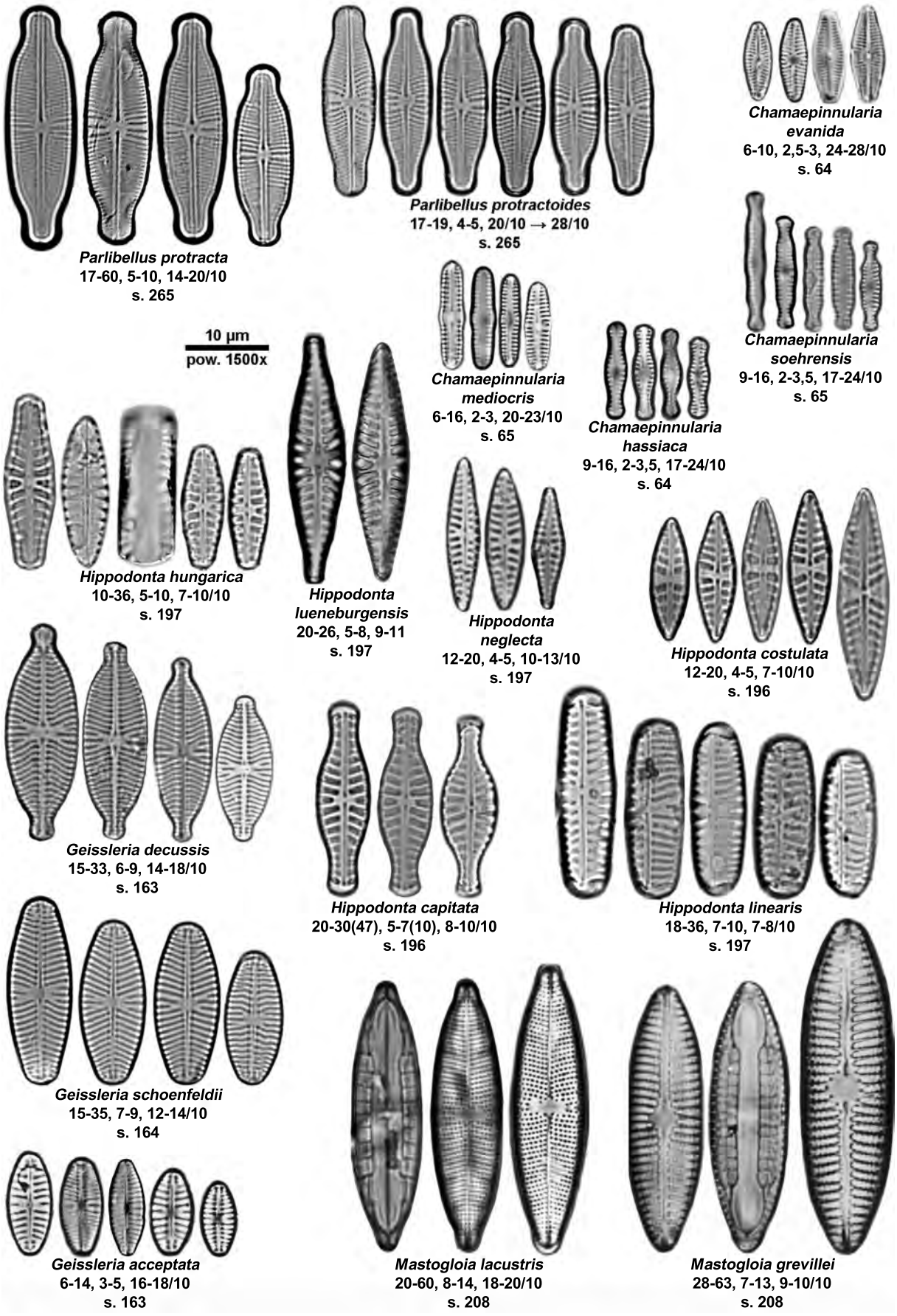
Placoneis placentula
~30-50, 12-20, 8-11/10
s. 279

Placoneis pseudanglica
18-28, 7-10, 10-12/10
s. 280

PLANSZA 37


10 µm
pow. 1500x
Placoneis gastrum
30-60, 12-18, 8-10/10
s. 278
Placoneis clementis
15-40, 8-14, 10-14/10
s. 277
Placoneis clementioides
20-26, 9-10, 13-14/10
s. 277
Placoneis constans
25-44, 10-14, 10-14/10
s. 278
Placoneis paraelginensis
25-30, 7-8, 10-13/10
s. 279
Placoneis elginensis
30-36, 9-10, ~11/10
s. 278
Mayamaea atomus
var. permitis
6-9, ~3-4, (25)30-36/10
s. 210
Mayamaea atomus
var. atomus
8,5-13, 4-5,5, 19-22/10
s. 210
Mayamaea fossalis
(9)10-12, 3-5,5, 16-21/10
s. 211
Mayamaea lacunolaciniata
7-8,5, 3,5-4, 30-35/10
s. 211
Fistulifera saprophila
(3,8)4,5-7,6, 2-4,
s. 148
Diadesmis perpusilla
6-14, 4-5, ~24- ~30/10
s. 96
Fistulifera pelliculosa
8,9-12,5, 4-6,2
s. 148
Diadesmis contenta
4-10, 2-3, ~40/10
s. 95
Diadesmis brekkaensis
10-55, 2,5-5, 24-36/10
s. 95
Kobayasiella jaagii
20-45, 4,5-6, 30-36/10
s. 201
Kobayasiella parasubtilissima
18-38, 3,5-6, 40-42/10
s. 201
Kobayasiella subtilissima
18-26, 4,5-5,5, 32-36/10
s. 202

PLANSZA 38



Parlibellus protracta
17-60, 5-10, 14-20/10
s. 265

Parlibellus protractoides
17-19, 4-5, 20/10 → 28/10
s. 265

Chamaepinnularia evanida
6-10, 2,5-3, 24-28/10
s. 64

Chamaepinnularia soehrensis
9-16, 2-3,5, 17-24/10
s. 65

Chamaepinnularia mediocris
6-16, 2-3, 20-23/10
s. 65

Chamaepinnularia hassiaca
9-16, 2-3,5, 17-24/10
s. 64

Hippodonta hungarica
10-36, 5-10, 7-10/10
s. 197

Hippodonta lueneburgensis
20-26, 5-8, 9-11
s. 197

Hippodonta neglecta
12-20, 4-5, 10-13/10
s. 197

Hippodonta costulata
12-20, 4-5, 7-10/10
s. 196

Geissleria decussis
15-33, 6-9, 14-18/10
s. 163

Hippodonta capitata
20-30(47), 5-7(10), 8-10/10
s. 196

Hippodonta linearis
18-36, 7-10, 7-8/10
s. 197

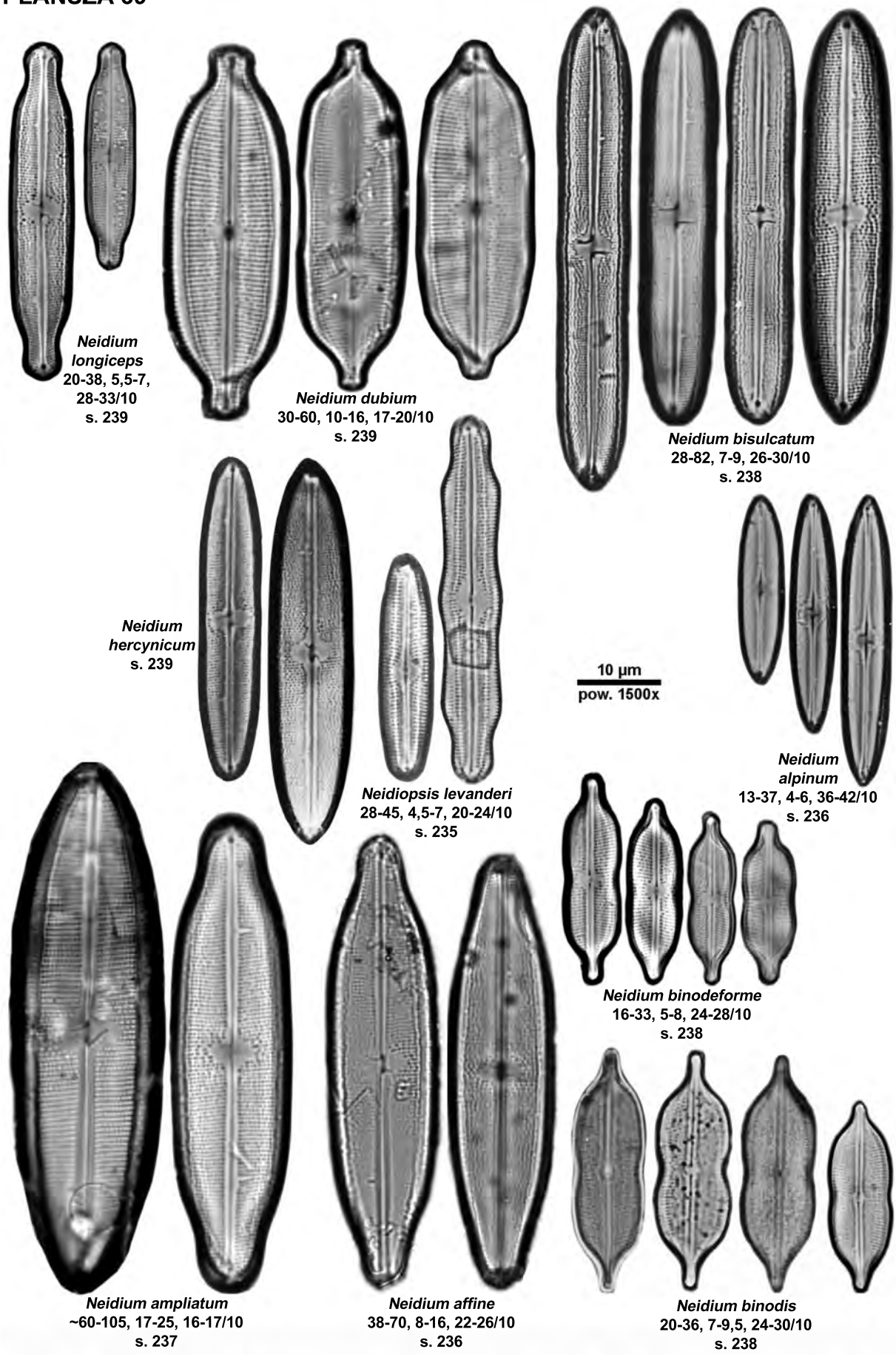
Geissleria schoenfeldii
15-35, 7-9, 12-14/10
s. 164

Geissleria acceptata
6-14, 3-5, 16-18/10
s. 163

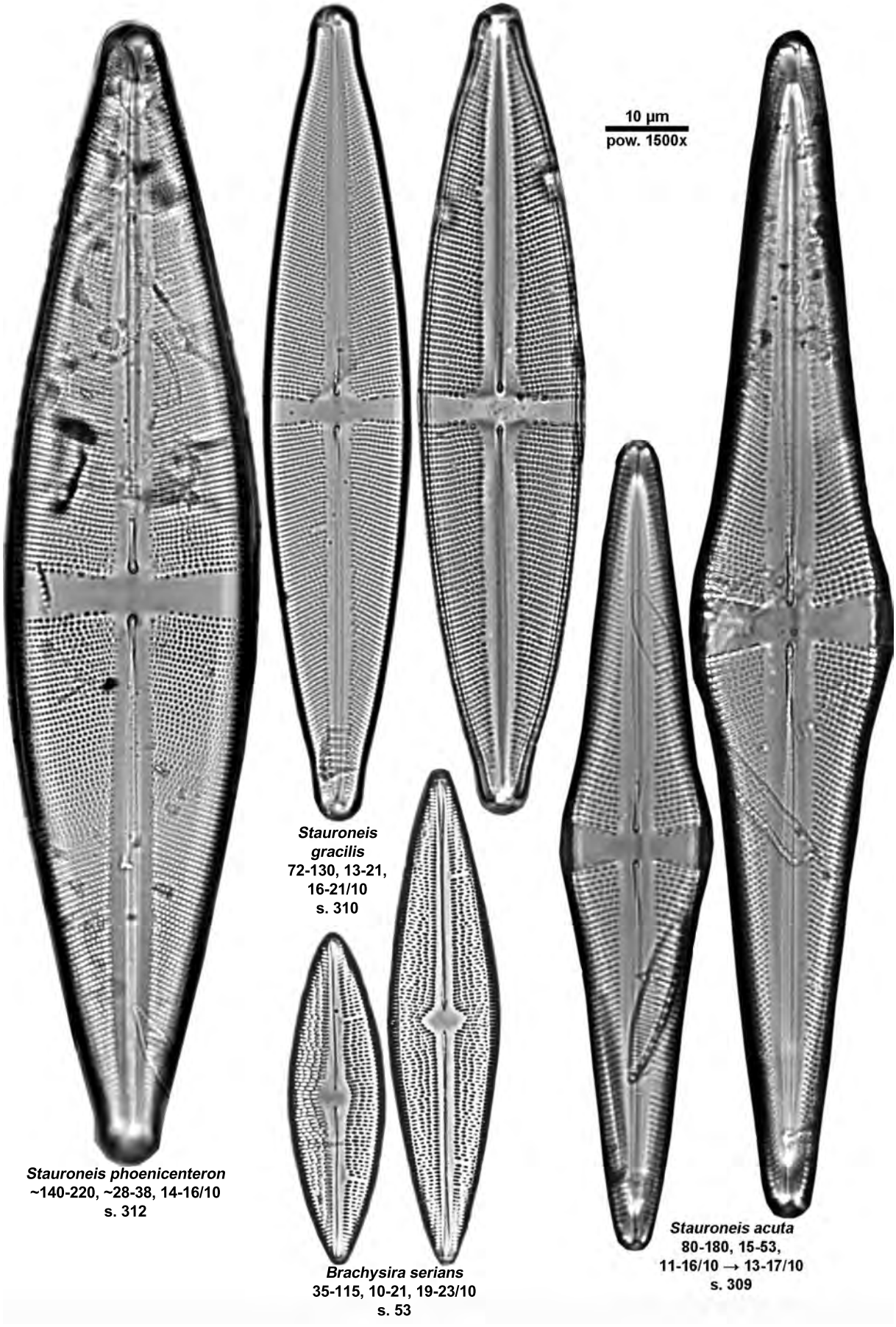
Mastogloia lacustris
20-60, 8-14, 18-20/10
s. 208

Mastogloia grevillei
28-63, 7-13, 9-10/10
s. 208

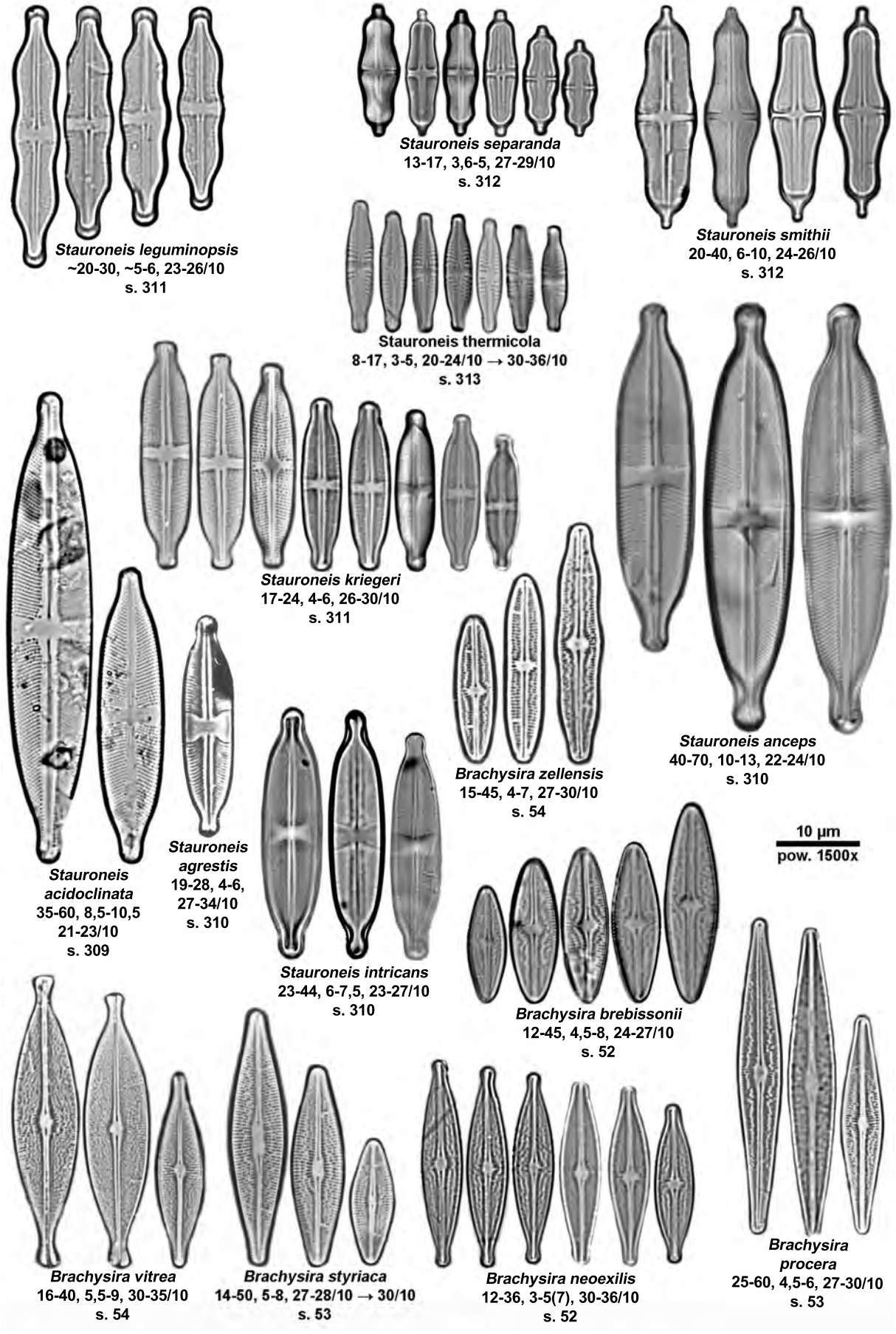
PLANSZA 39


Neidium longiceps
20-38, 5,5-7, 28-33/10
s. 239
Neidium dubium
30-60, 10-16, 17-20/10
s. 239
Neidium bisulcatum
28-82, 7-9, 26-30/10
s. 238
Neidium hercynicum
s. 239
10 µm
pow. 1500x
Neidiopsis levanderi
28-45, 4,5-7, 20-24/10
s. 235
Neidium alpinum
13-37, 4-6, 36-42/10
s. 236
Neidium binodeforme
16-33, 5-8, 24-28/10
s. 238
Neidium ampliatum
~60-105, 17-25, 16-17/10
s. 237
Neidium affine
38-70, 8-16, 22-26/10
s. 236
Neidium binodis
20-36, 7-9,5, 24-30/10
s. 238

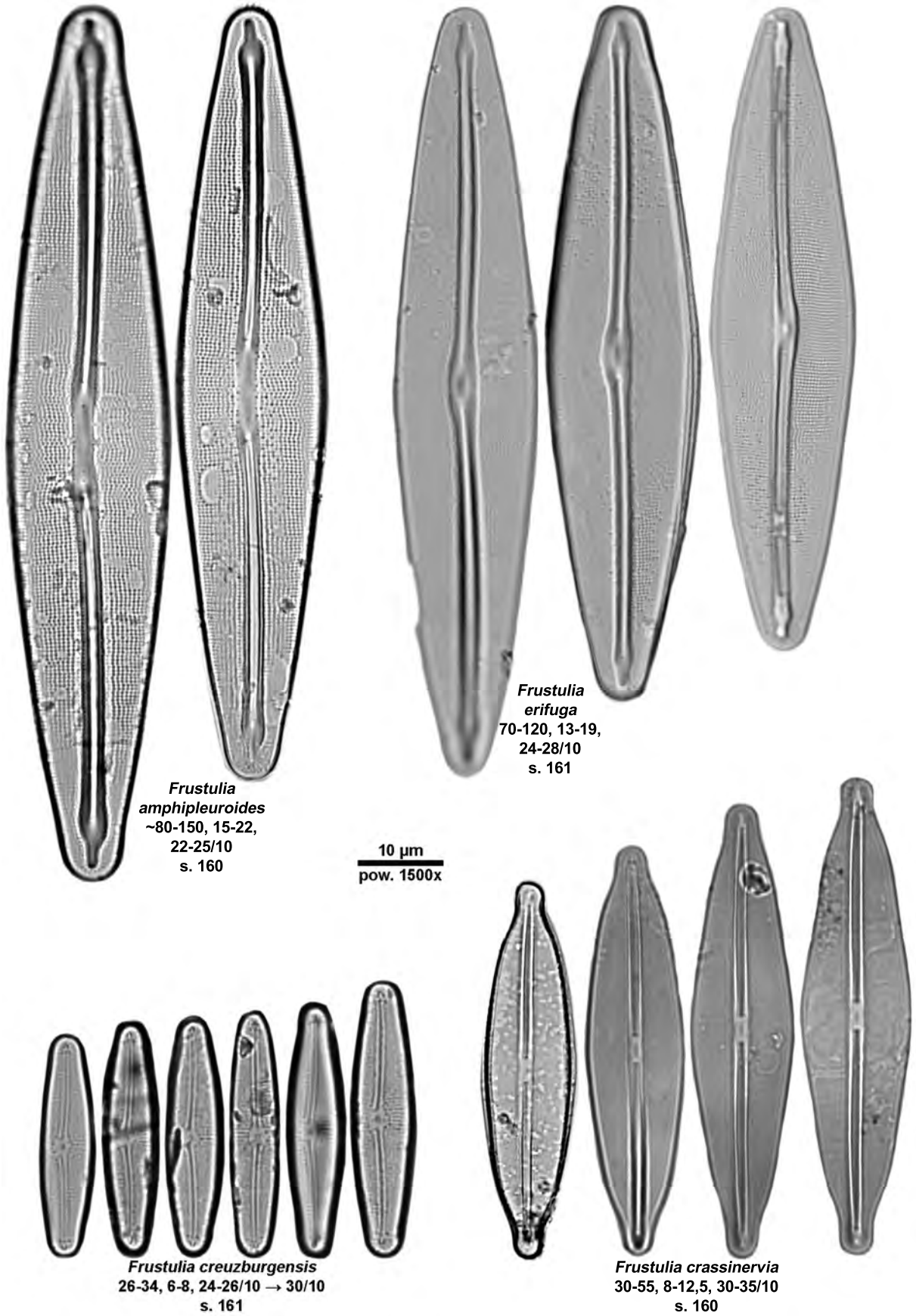
PLANSZA 40


10 µm
pow. 1500x
Stauroneis phoenicenteron
~140-220, ~28-38, 14-16/10
s. 312
Stauroneis gracilis
72-130, 13-21,
16-21/10
s. 310
Brachysira serians
35-115, 10-21, 19-23/10
s. 53
Stauroneis acuta
80-180, 15-53,
11-16/10 → 13-17/10
s. 309

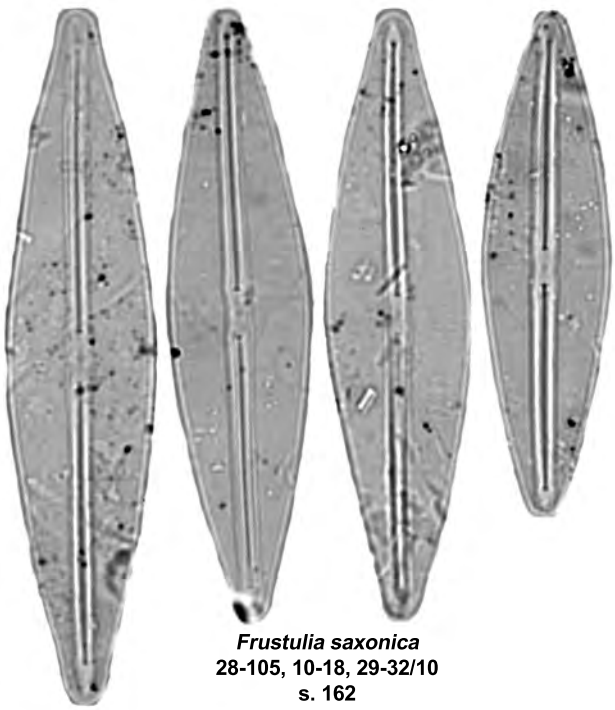
PLANSZA 41


Stauroneis leguminopsis
~20-30, ~5-6, 23-26/10
s. 311
Stauroneis separanda
13-17, 3,6-5, 27-29/10
s. 312
Stauroneis smithii
20-40, 6-10, 24-26/10
s. 312
Stauroneis thermicola
8-17, 3-5, 20-24/10 → 30-36/10
s. 313
Stauroneis kriegeri
17-24, 4-6, 26-30/10
s. 311
Stauroneis anceps
40-70, 10-13, 22-24/10
s. 310
Brachysira zellensis
15-45, 4-7, 27-30/10
s. 54
Stauroneis acidoclinata
35-60, 8,5-10,5
21-23/10
s. 309
Stauroneis agrestis
19-28, 4-6,
27-34/10
s. 310
10 µm
pow. 1500x
Stauroneis intricans
23-44, 6-7,5, 23-27/10
s. 310
Brachysira brebissonii
12-45, 4,5-8, 24-27/10
s. 52
Brachysira vitrea
16-40, 5,5-9, 30-35/10
s. 54
Brachysira styriaca
14-50, 5-8, 27-28/10 → 30/10
s. 53
Brachysira neoexilis
12-36, 3-5(7), 30-36/10
s. 52
Brachysira procera
25-60, 4,5-6, 27-30/10
s. 53

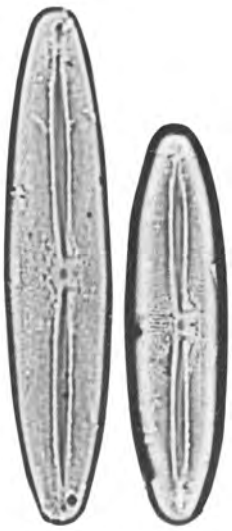
PLANSZA 42


Frustulia amphipleuroides
~80-150, 15-22, 22-25/10
s. 160
Frustulia erifuga
70-120, 13-19, 24-28/10
s. 161
10 µm
pow. 1500x
Frustulia creuzburgensis
26-34, 6-8, 24-26/10 → 30/10
s. 161
Frustulia crassinervia
30-55, 8-12,5, 30-35/10
s. 160

PLANSZA 43

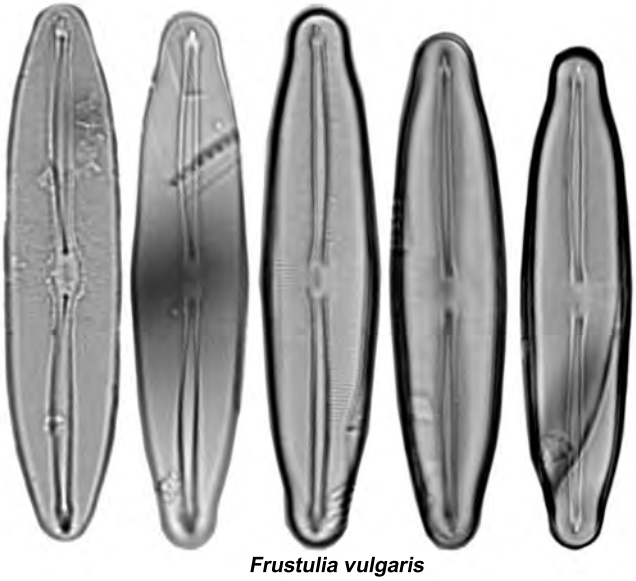


Frustulia saxonica
28-105, 10-18, 29-32/10
s. 162

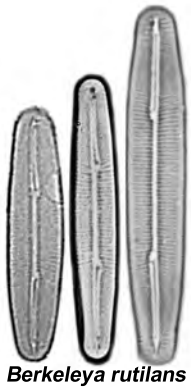


Frustulia weinholdii
28-50, 6,5-10, 28-32/10 → 32-34/10
s. 162

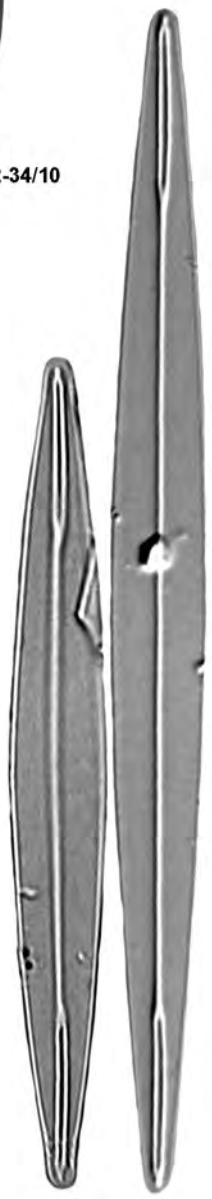
10 µm
pow. 1500x



Frustulia vulgaris
40-60, 8-12, 27-32/10
s. 162

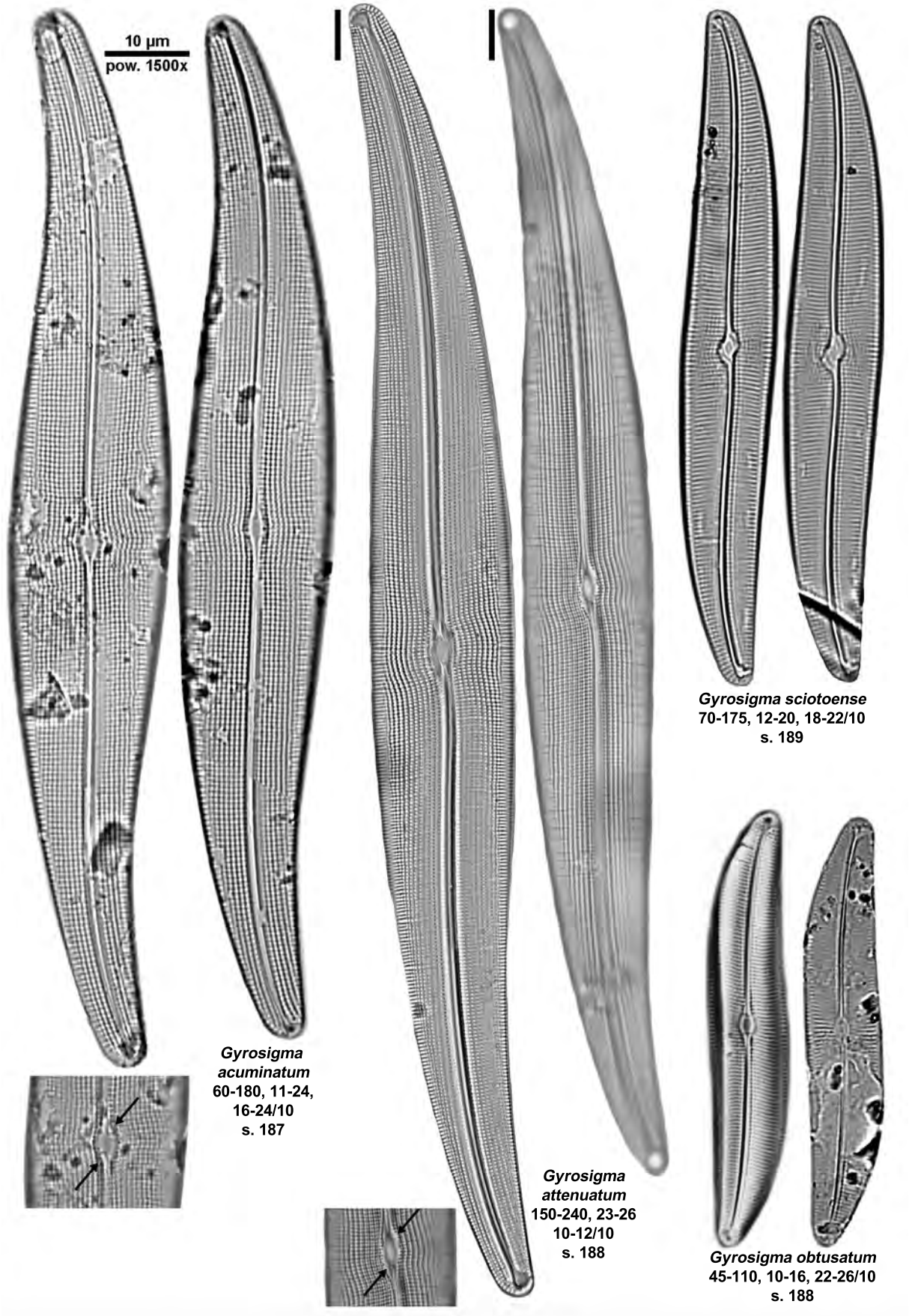


Berkeleya rutilans
15-35, 4-6, 24-28/10
s. 51



Amphipleura pellucida
80-140, 7-9, 37-40/10
s. 41

PLANSZA 44



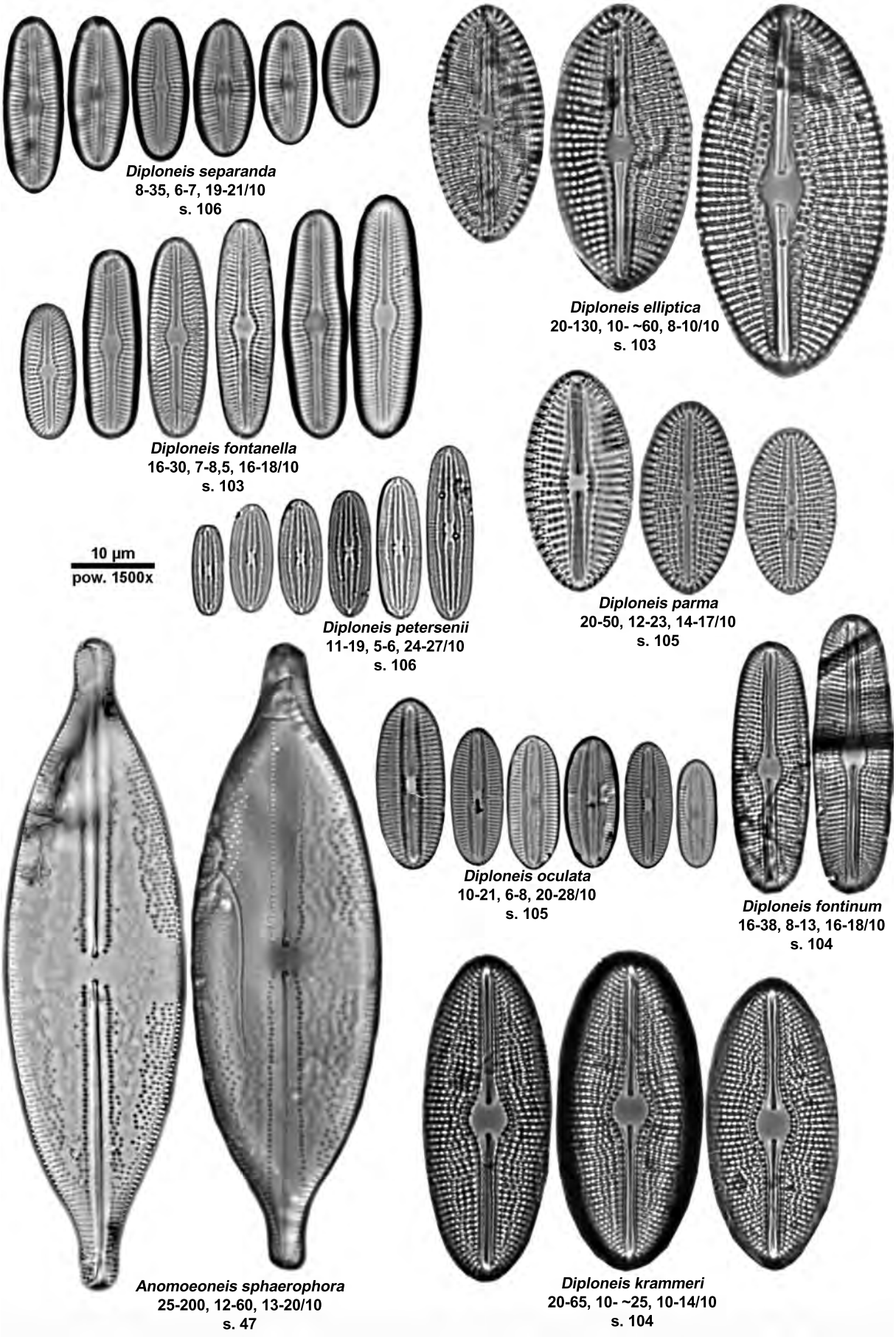
Gyrosigma acuminatum
60-180, 11-24, 16-24/10
s. 187

Gyrosigma attenuatum
150-240, 23-26 10-12/10
s. 188

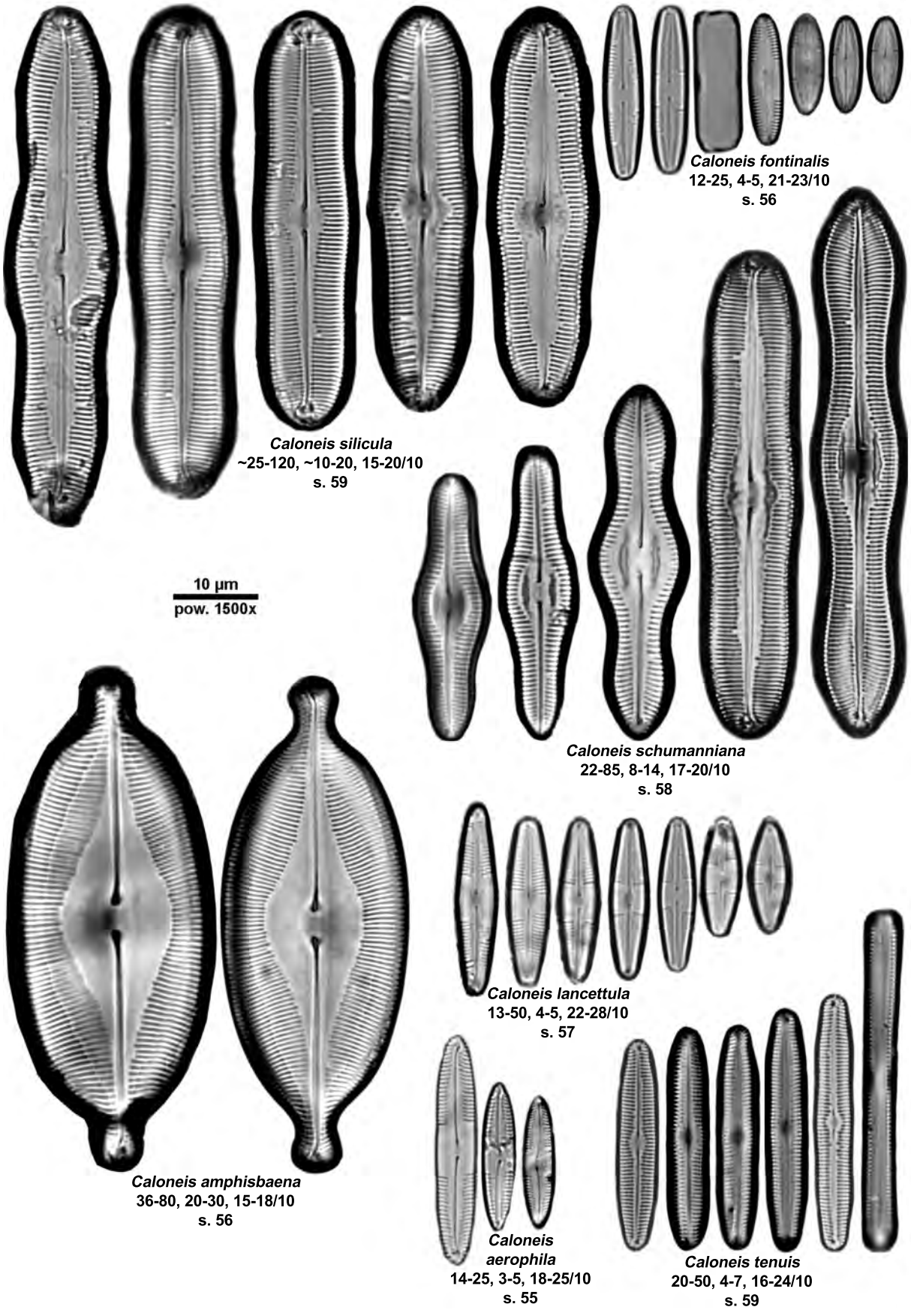
Gyrosigma sciotoense
70-175, 12-20, 18-22/10
s. 189

Gyrosigma obtusatum
45-110, 10-16, 22-26/10
s. 188

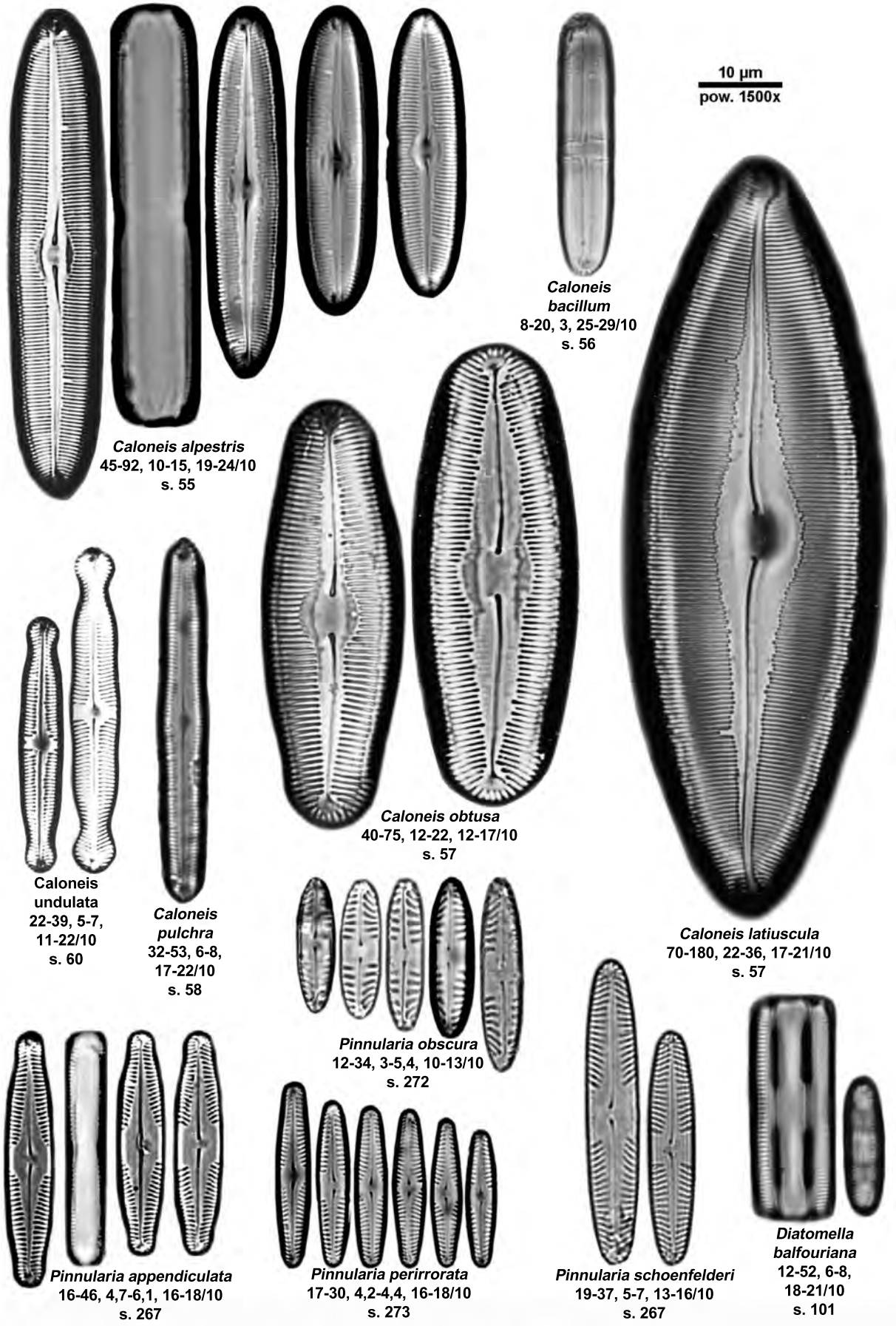
PLANSZA 45


Diploneis separanda
8-35, 6-7, 19-21/10
s. 106
Diploneis elliptica
20-130, 10- ~60, 8-10/10
s. 103
Diploneis fontanella
16-30, 7-8,5, 16-18/10
s. 103
10 µm
pow. 1500x
Diploneis petersenii
11-19, 5-6, 24-27/10
s. 106
Diploneis parma
20-50, 12-23, 14-17/10
s. 105
Diploneis oculata
10-21, 6-8, 20-28/10
s. 105
Diploneis fontinum
16-38, 8-13, 16-18/10
s. 104
Anomoeoneis sphaerophora
25-200, 12-60, 13-20/10
s. 47
Diploneis krammeri
20-65, 10- ~25, 10-14/10
s. 104

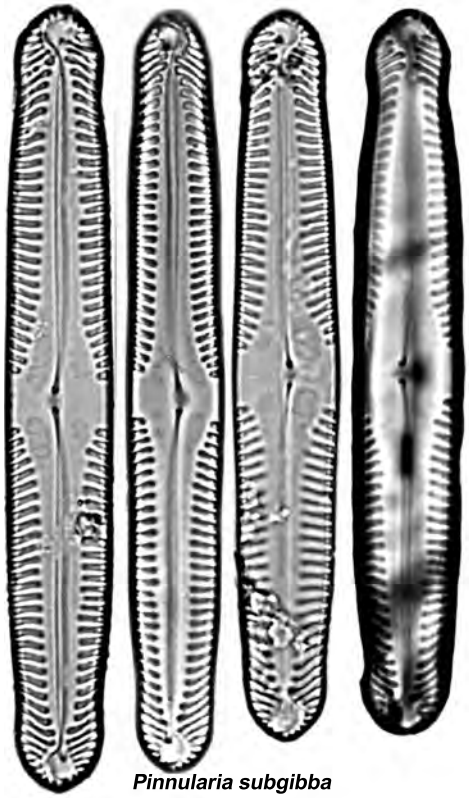
PLANSZA 46


Caloneis fontinalis
12-25, 4-5, 21-23/10
s. 56
Caloneis silicula
~25-120, ~10-20, 15-20/10
s. 59
10 µm
pow. 1500x
Caloneis schumanniana
22-85, 8-14, 17-20/10
s. 58
Caloneis lancettula
13-50, 4-5, 22-28/10
s. 57
Caloneis amphisbaena
36-80, 20-30, 15-18/10
s. 56
Caloneis aerophila
14-25, 3-5, 18-25/10
s. 55
Caloneis tenuis
20-50, 4-7, 16-24/10
s. 59

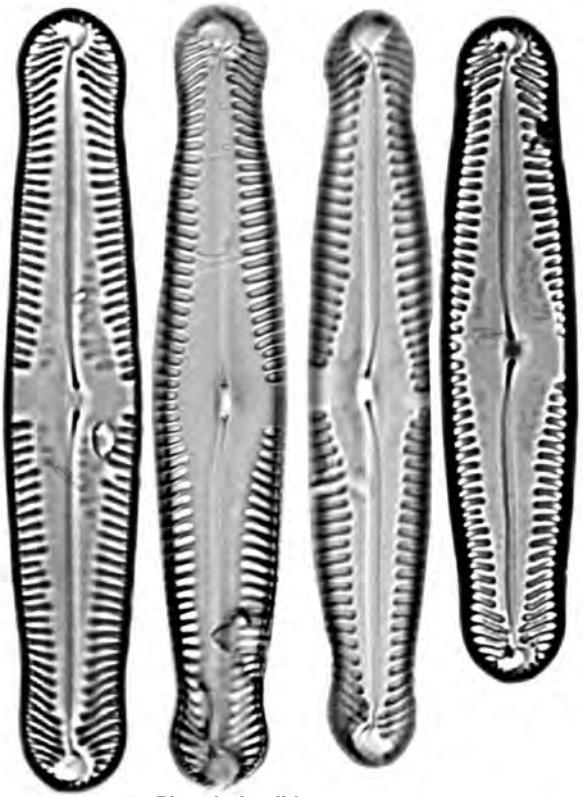
PLANSZA 47


10 µm
pow. 1500x
Caloneis alpestris
45-92, 10-15, 19-24/10
s. 55
Caloneis bacillum
8-20, 3, 25-29/10
s. 56
Caloneis obtusa
40-75, 12-22, 12-17/10
s. 57
Caloneis latiuscula
70-180, 22-36, 17-21/10
s. 57
Caloneis undulata
22-39, 5-7, 11-22/10
s. 60
Caloneis pulchra
32-53, 6-8, 17-22/10
s. 58
Pinnularia obscura
12-34, 3-5,4, 10-13/10
s. 272
Pinnularia appendiculata
16-46, 4,7-6,1, 16-18/10
s. 267
Pinnularia perirrorata
17-30, 4,2-4,4, 16-18/10
s. 273
Pinnularia schoenfelderi
19-37, 5-7, 13-16/10
s. 267
Diatomella balfouriana
12-52, 6-8, 18-21/10
s. 101

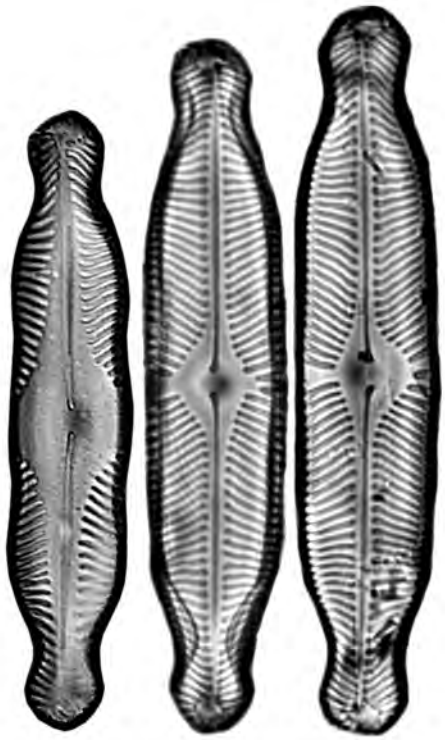
PLANSZA 48



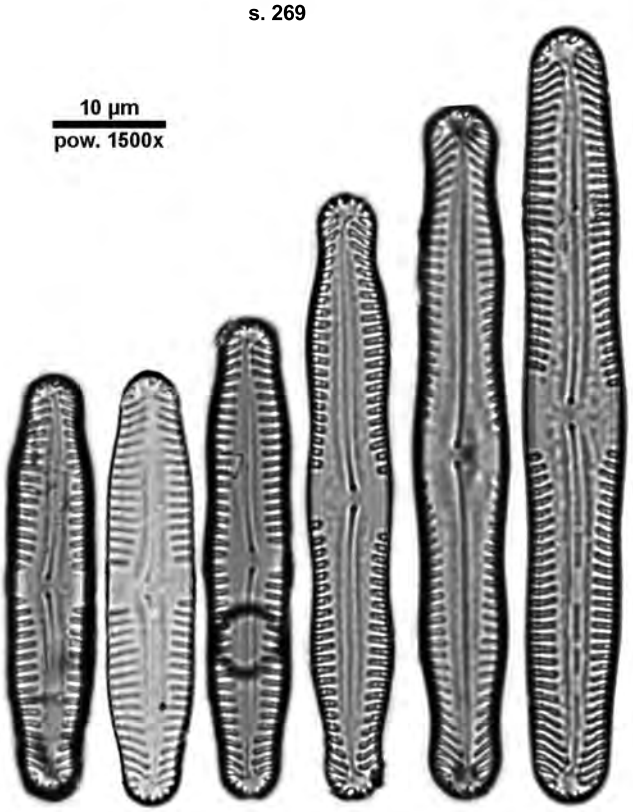
Pinnularia subgibba
52-100, 7,2-12, 8-10/10
s. 275



Pinnularia gibba
60-110, 10-13,5, 8-11/10
s. 269

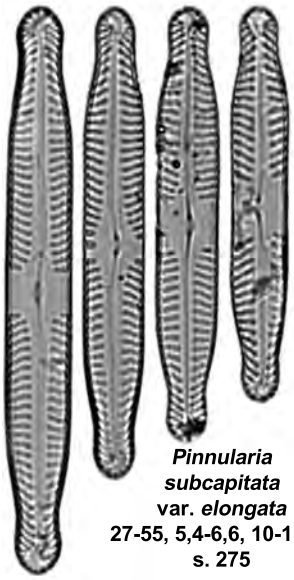


Pinnularia biceps
48-85, 11-13, 9-13/10
s. 270

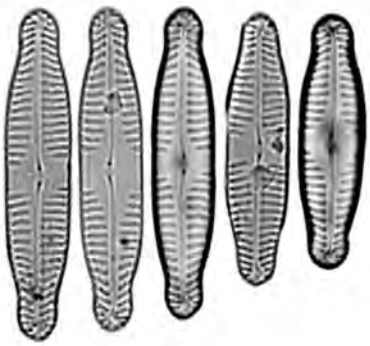


Pinnularia nodosa
25-72, 5,3-9, 8-12/10
s. 272

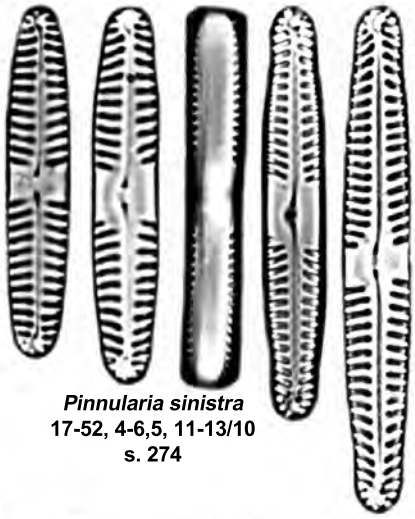
PLANSZA 49



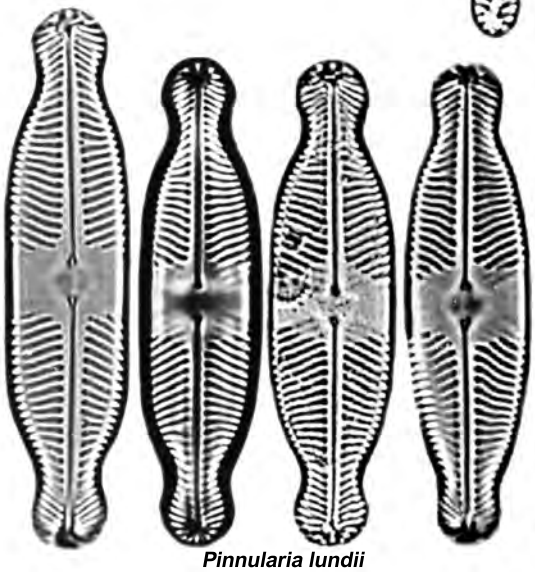
Pinnularia subcapitata
var. *elongata*
27-55, 5,4-6,6, 10-11/10
s. 275



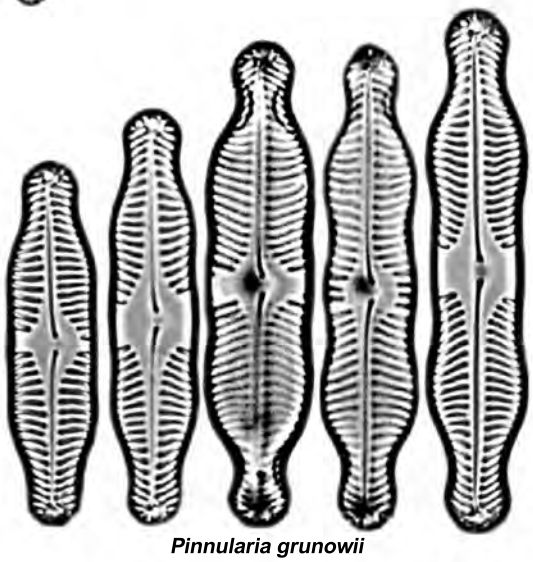
Pinnularia subcapitata
var. *subcapitata*
20-43, 4-6, 11-13/10
s. 274



Pinnularia sinistra
17-52, 4-6,5, 11-13/10
s. 274

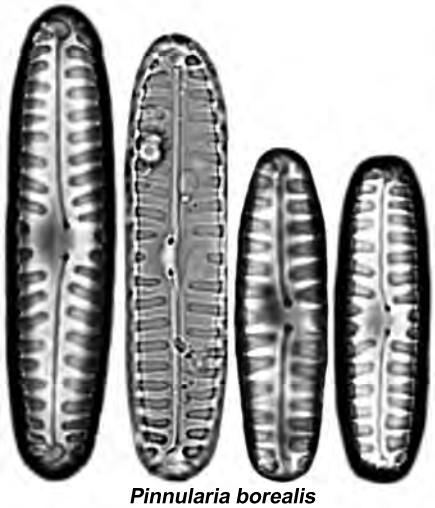


Pinnularia lundii
30-60, 9-13, 10-13/10
s. 270

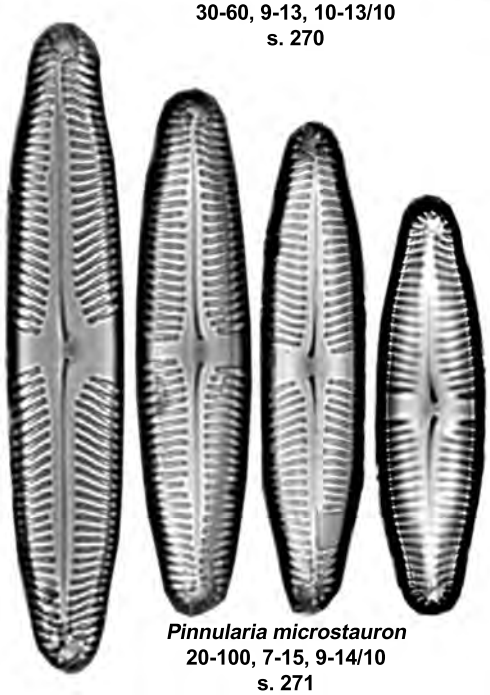


Pinnularia grunowii
27-55, 6,5-9, 11-14/10
s. 270

10 µm
pow. 1500x

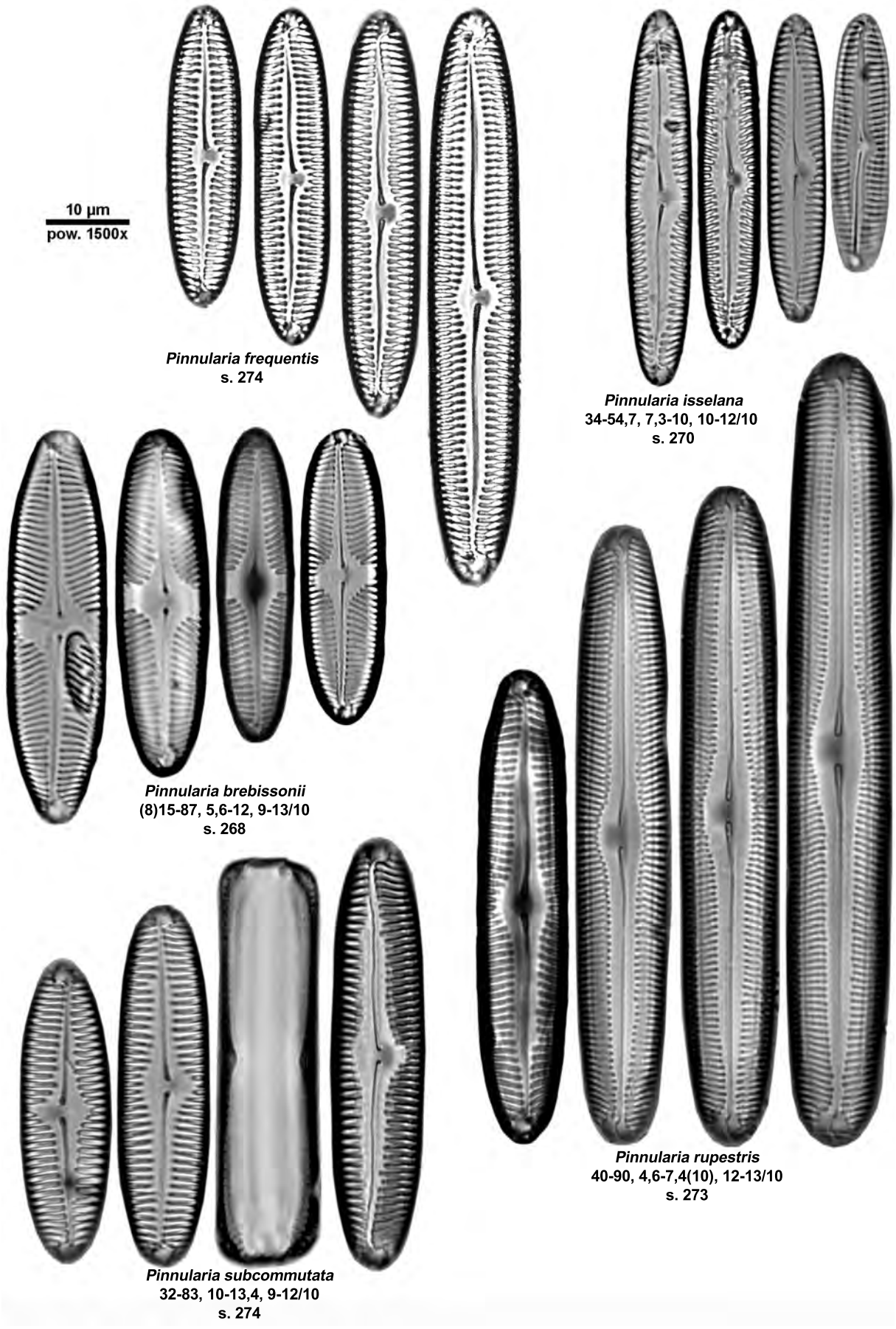


Pinnularia borealis
24-42, 8,5-10, 5-6/10
s. 267



Pinnularia microstauron
20-100, 7-15, 9-14/10
s. 271

PLANSZA 50



Pinnularia frequentis
s. 274

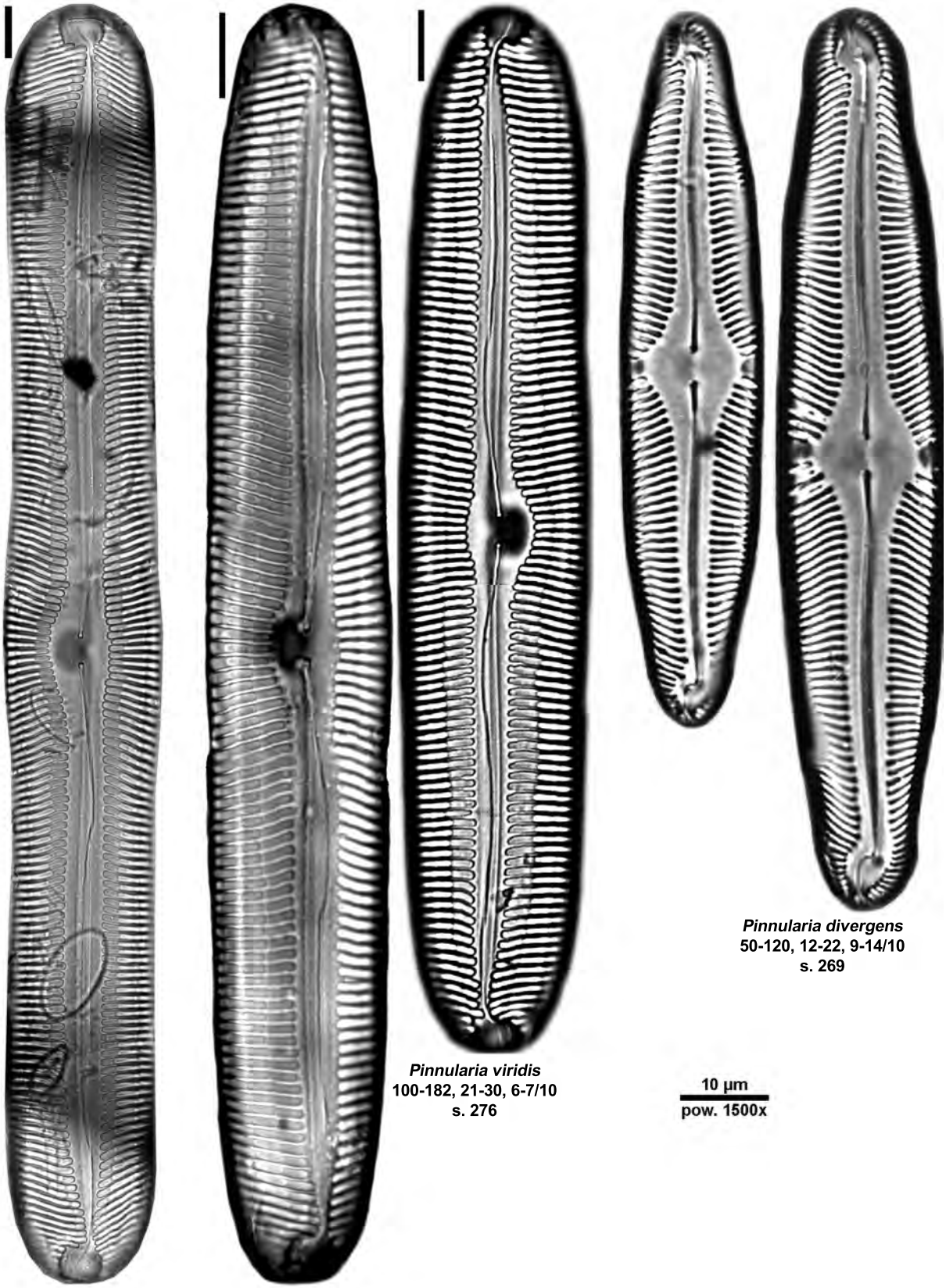
Pinnularia isselana
34-54,7, 7,3-10, 10-12/10
s. 270

Pinnularia brebissonii
(8)15-87, 5,6-12, 9-13/10
s. 268

Pinnularia rupestris
40-90, 4,6-7,4(10), 12-13/10
s. 273

Pinnularia subcommutata
32-83, 10-13,4, 9-12/10
s. 274

PLANSZA 51

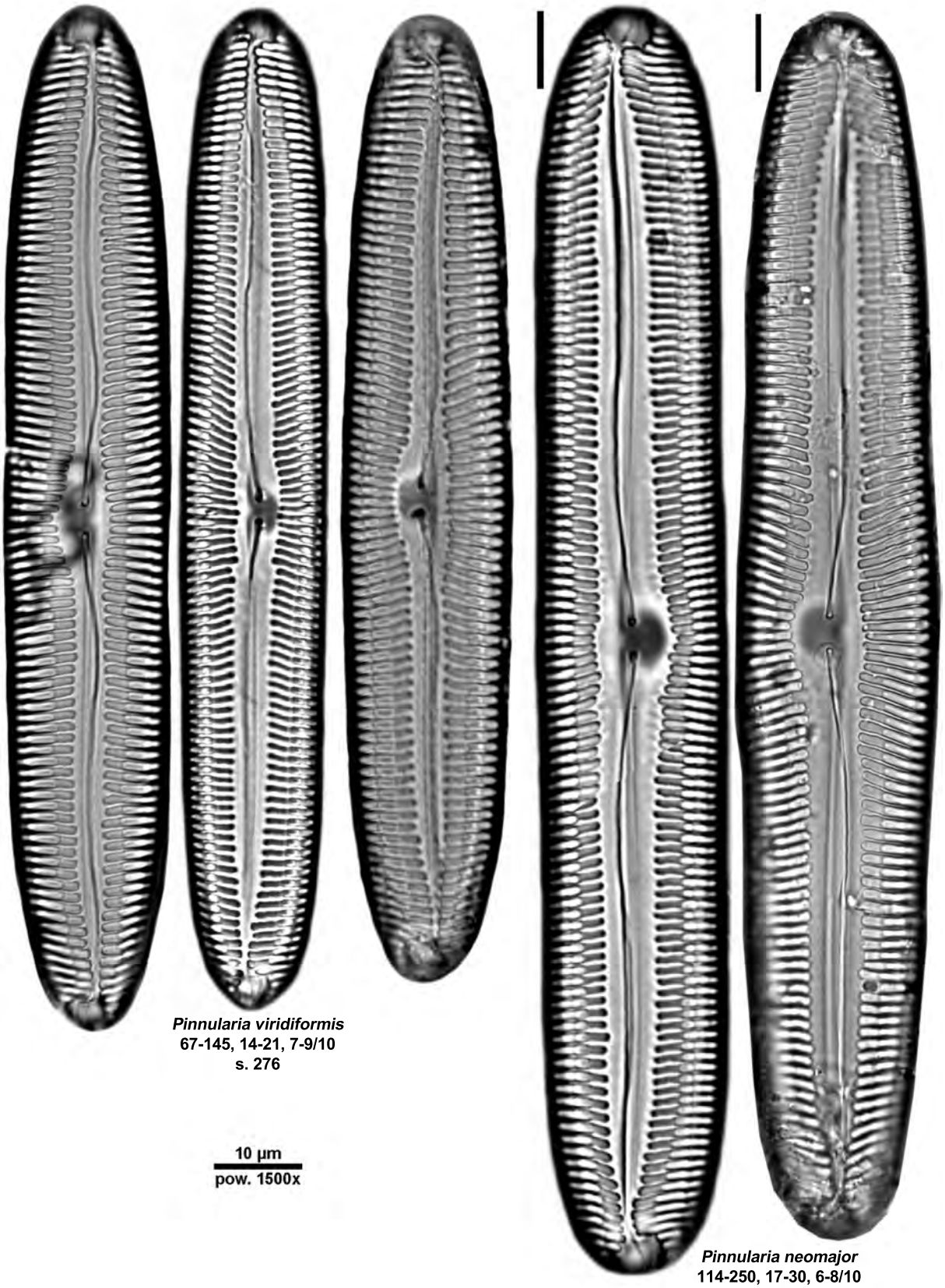


Pinnularia nobilis
176-410, 32-54,
4-5/10
s. 272

Pinnularia viridis
100-182, 21-30, 6-7/10
s. 276

Pinnularia divergens
50-120, 12-22, 9-14/10
s. 269

PLANSZA 52

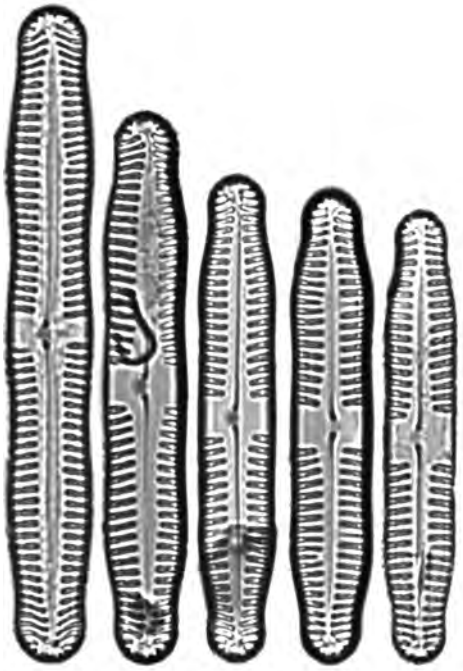


Pinnularia viridiformis
67-145, 14-21, 7-9/10
s. 276

10 µm
pow. 1500x

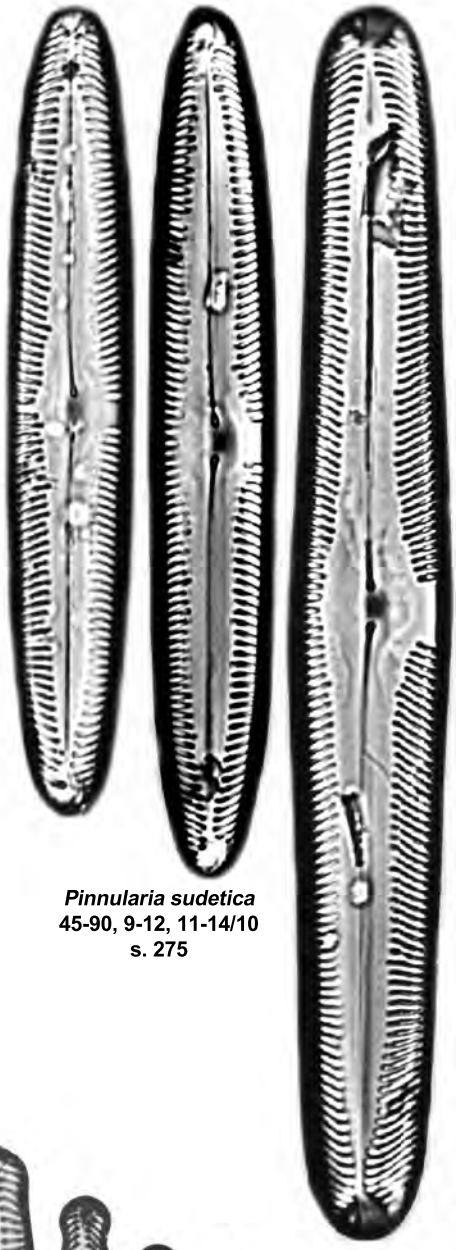
Pinnularia neomajor
114-250, 17-30, 6-8/10
s. 271

PLANSZA 53

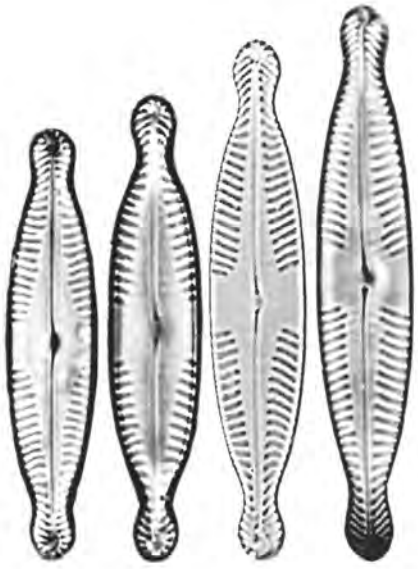


Pinnularia pulchra
26,7-70, 7,3-7,7, 10-11/10
s. 273

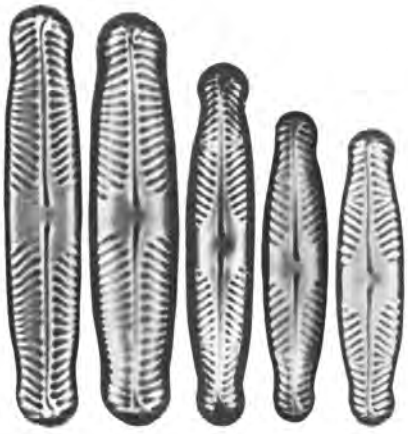
10 µm
pow. 1500x



Pinnularia sudetica
45-90, 9-12, 11-14/10
s. 275

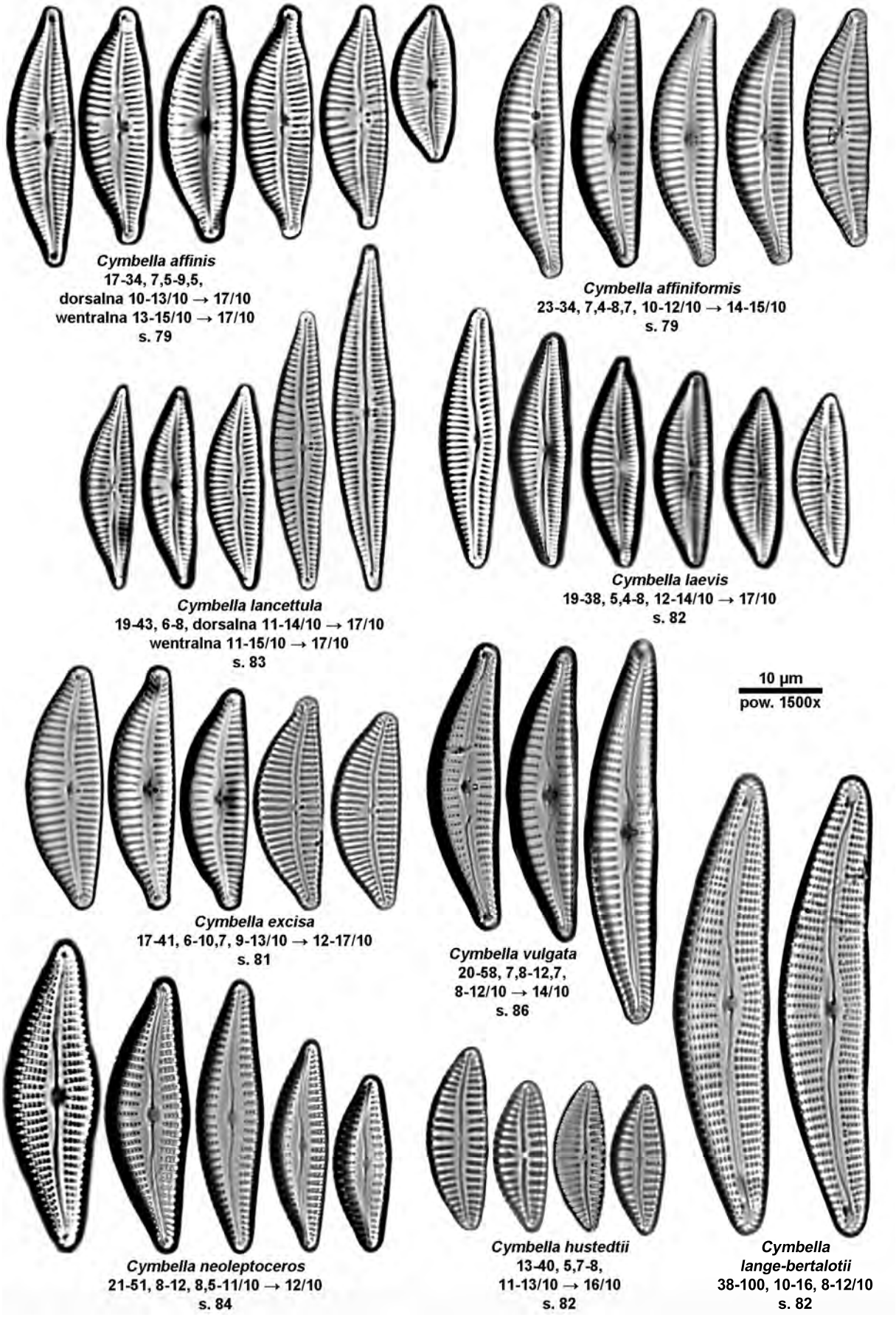


Pinnularia brauniana
30-60, 7,3-8,5, 10-13/10
s. 268

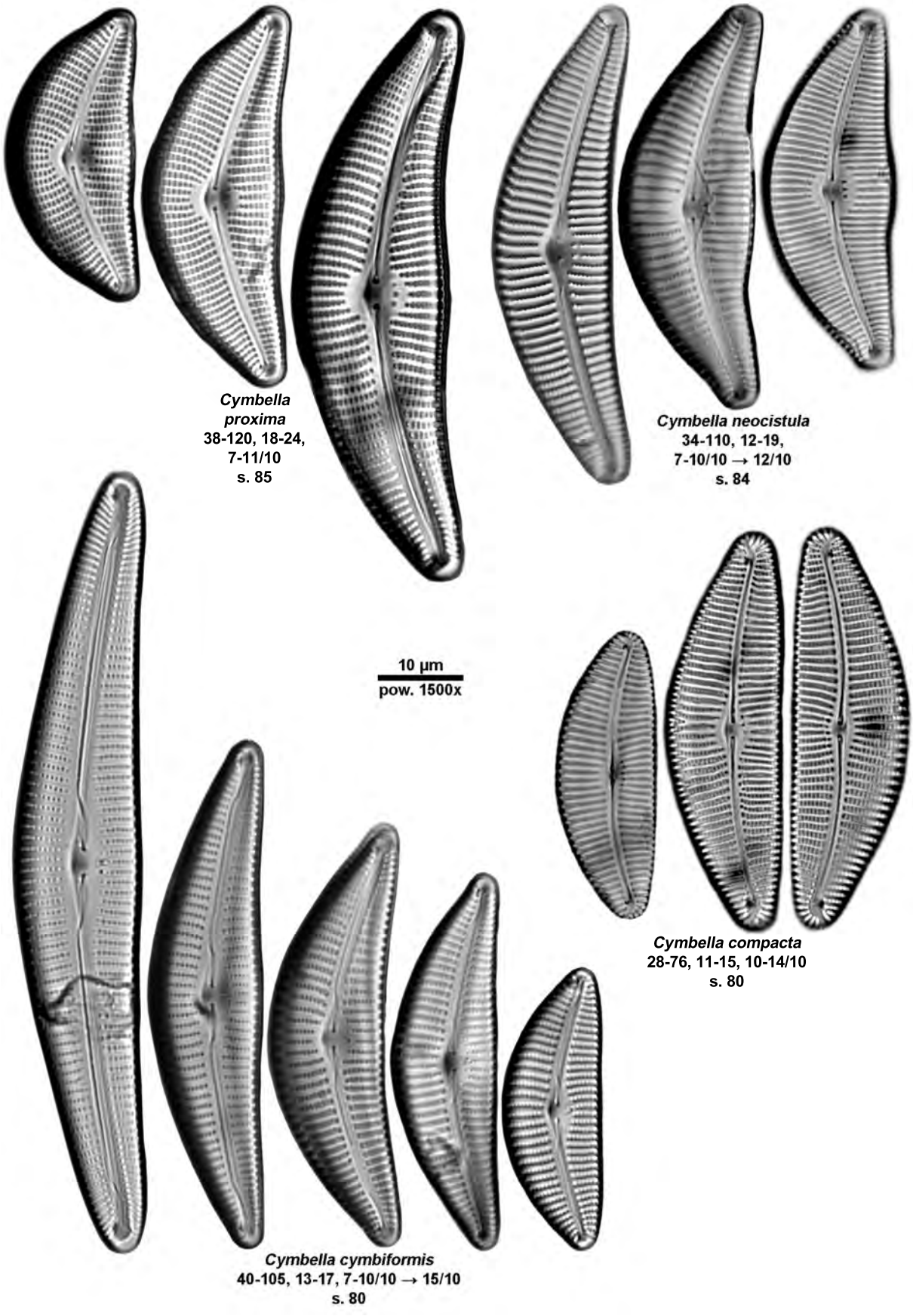


Pinnularia perinterrupta
28-56, 6,8-8, 9-11/10
s. 273

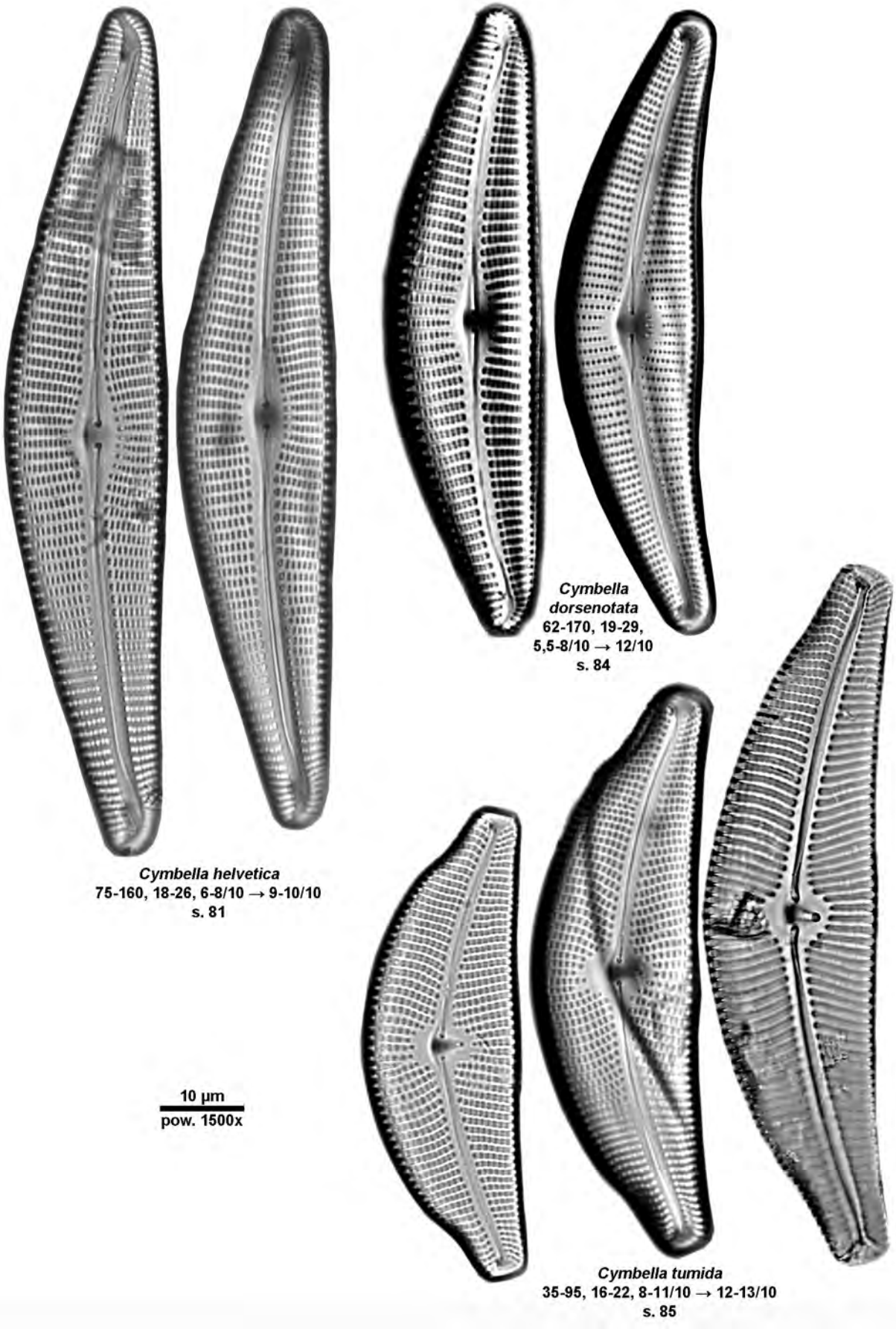
PLANSZA 54


Cymbella affinis
17-34, 7,5-9,5,
dorsalna 10-13/10 → 17/10
wentralna 13-15/10 → 17/10
s. 79
Cymbella affiniformis
23-34, 7,4-8,7, 10-12/10 → 14-15/10
s. 79
Cymbella lancettula
19-43, 6-8, dorsalna 11-14/10 → 17/10
wentralna 11-15/10 → 17/10
s. 83
Cymbella laevis
19-38, 5,4-8, 12-14/10 → 17/10
s. 82
10 µm
pow. 1500x
Cymbella excisa
17-41, 6-10,7, 9-13/10 → 12-17/10
s. 81
Cymbella vulgata
20-58, 7,8-12,7,
8-12/10 → 14/10
s. 86
Cymbella neoleptoceros
21-51, 8-12, 8,5-11/10 → 12/10
s. 84
Cymbella hustedtii
13-40, 5,7-8,
11-13/10 → 16/10
s. 82
Cymbella
lange-bertalotii
38-100, 10-16, 8-12/10
s. 82

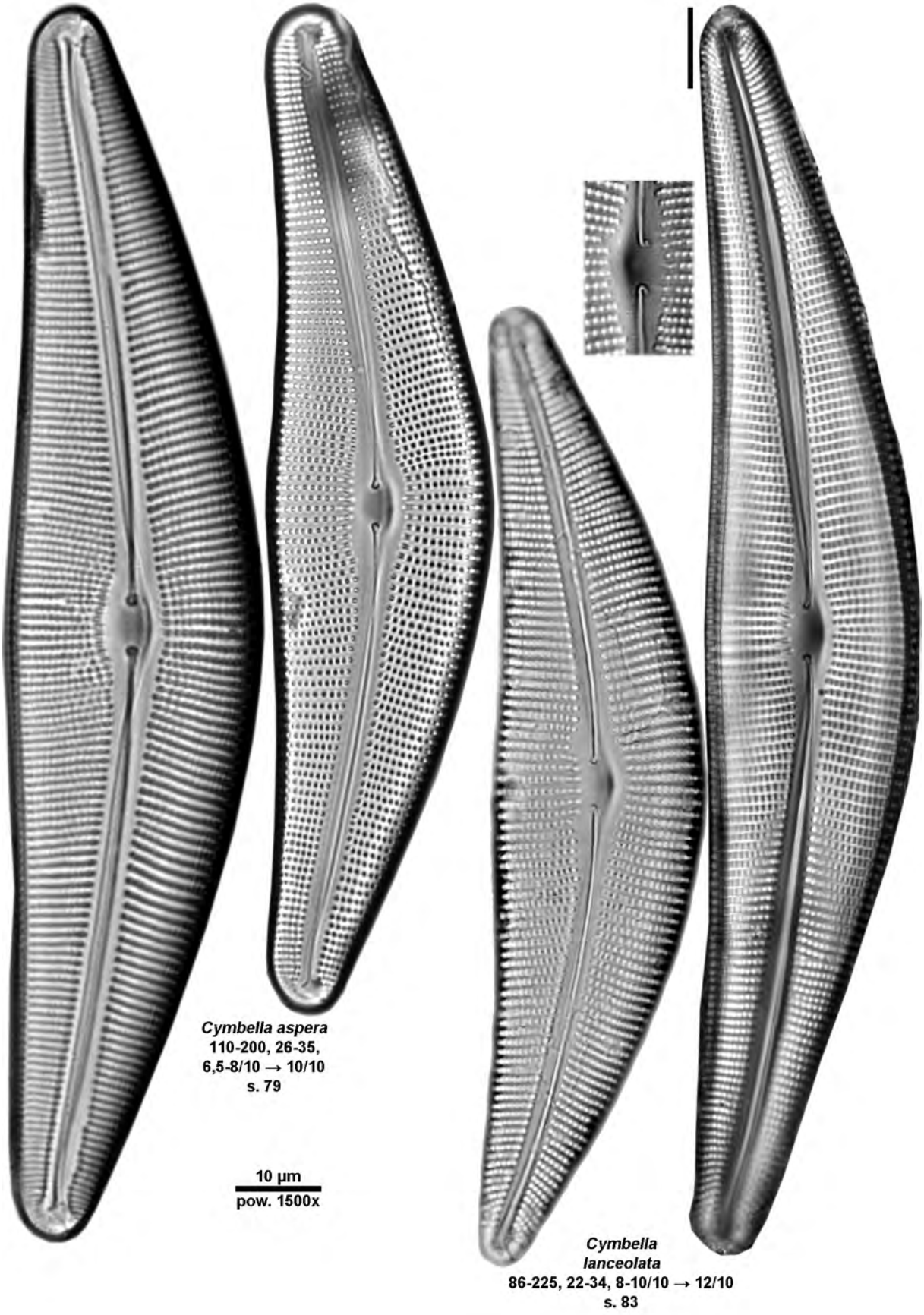
PLANSZA 55


Cymbella proxima
38-120, 18-24, 7-11/10
s. 85
Cymbella neocistula
34-110, 12-19, 7-10/10 → 12/10
s. 84
10 µm
pow. 1500x
Cymbella compacta
28-76, 11-15, 10-14/10
s. 80
Cymbella cymbiformis
40-105, 13-17, 7-10/10 → 15/10
s. 80

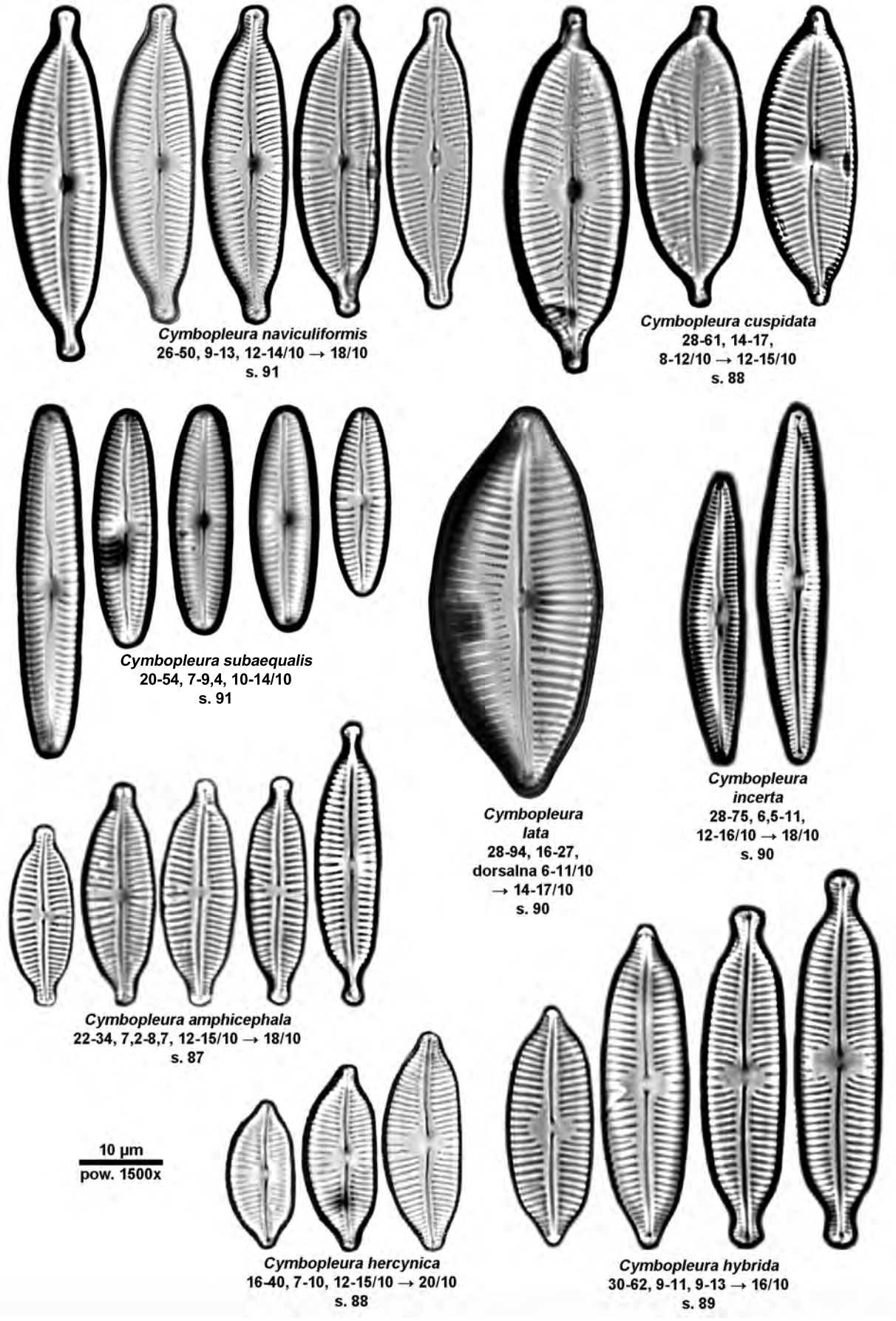
PLANSZA 56


Cymbella helvetica
75-160, 18-26, 6-8/10 → 9-10/10
s. 81
Cymbella dorsenotata
62-170, 19-29,
5,5-8/10 → 12/10
s. 84
10 µm
pow. 1500x
Cymbella tumida
35-95, 16-22, 8-11/10 → 12-13/10
s. 85

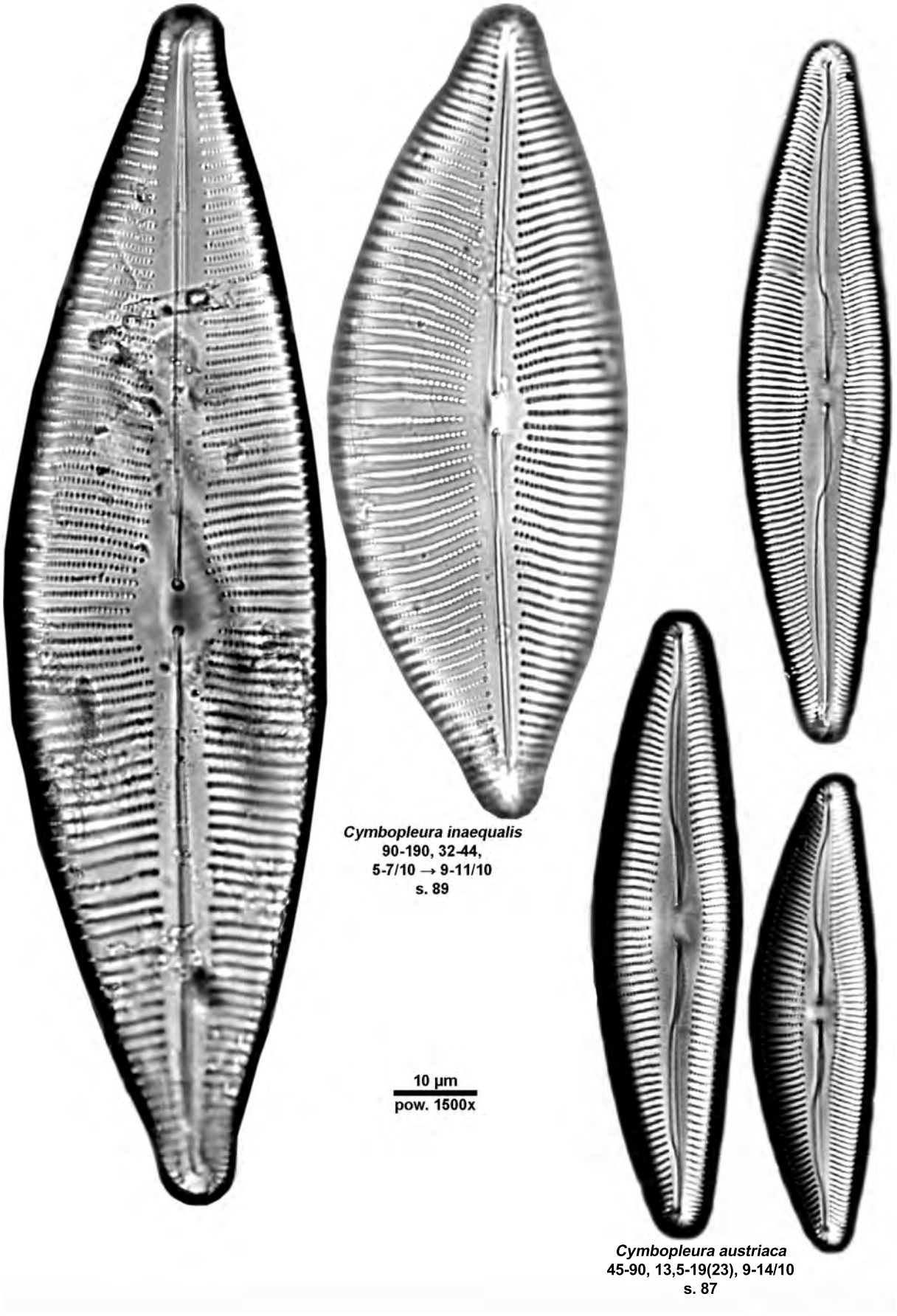
PLANSZA 57


Cymbella aspera
110-200, 26-35,
6,5-8/10 → 10/10
s. 79
10 µm
pow. 1500x
Cymbella
lanceolata
86-225, 22-34, 8-10/10 → 12/10
s. 83

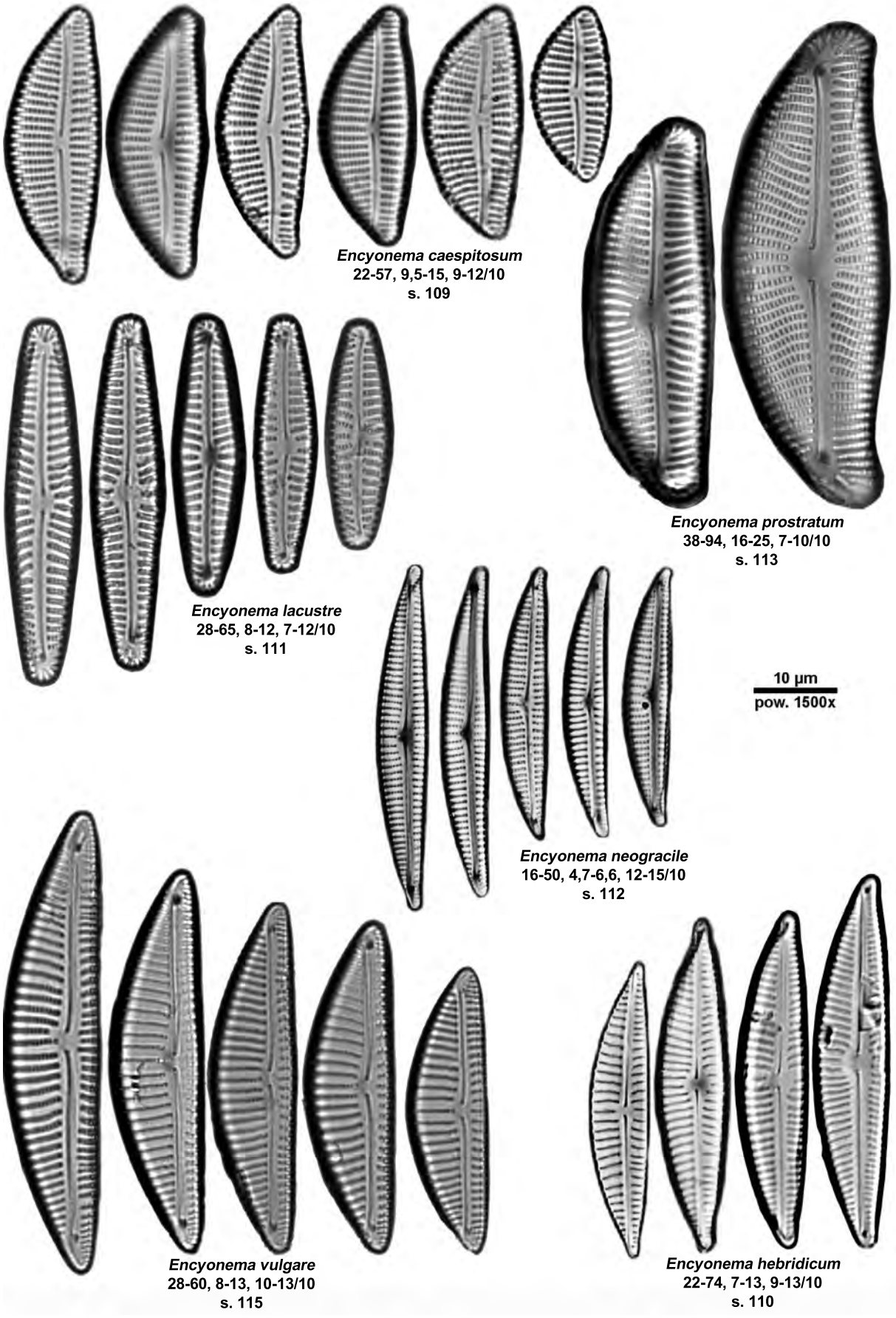
PLANSZA 58


Cymbopleura naviculiformis
26-50, 9-13, 12-14/10 → 18/10
s. 91
Cymbopleura cuspidata
28-61, 14-17,
8-12/10 → 12-15/10
s. 88
Cymbopleura subaequalis
20-54, 7-9,4, 10-14/10
s. 91
Cymbopleura lata
28-94, 16-27,
dorsalna 6-11/10
→ 14-17/10
s. 90
Cymbopleura incerta
28-75, 6,5-11,
12-16/10 → 18/10
s. 90
Cymbopleura amphicephala
22-34, 7,2-8,7, 12-15/10 → 18/10
s. 87
10 µm
pow. 1500x
Cymbopleura hercynica
16-40, 7-10, 12-15/10 → 20/10
s. 88
Cymbopleura hybrida
30-62, 9-11, 9-13 → 16/10
s. 89

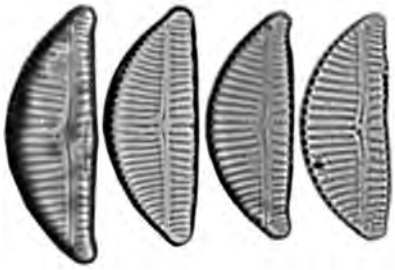
PLANSZA 59


Cymbopleura inaequalis
90-190, 32-44,
5-7/10 → 9-11/10
s. 89
10 µm
pow. 1500x
Cymbopleura austriaca
45-90, 13,5-19(23), 9-14/10
s. 87

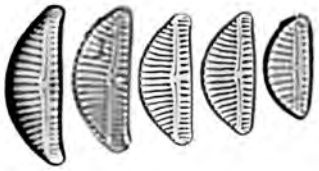
PLANSZA 60


Encyonema caespitosum
22-57, 9,5-15, 9-12/10
s. 109
Encyonema prostratum
38-94, 16-25, 7-10/10
s. 113
Encyonema lacustre
28-65, 8-12, 7-12/10
s. 111
10 µm
pow. 1500x
Encyonema neogracile
16-50, 4,7-6,6, 12-15/10
s. 112
Encyonema vulgare
28-60, 8-13, 10-13/10
s. 115
Encyonema hebridicum
22-74, 7-13, 9-13/10
s. 110

PLANSZA 61

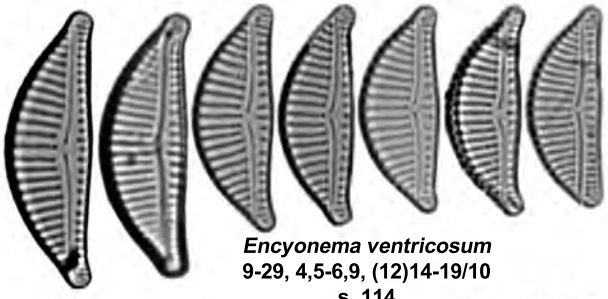


Encyonema lange-bertalotii
16-38, 6,2-11,
s. 115

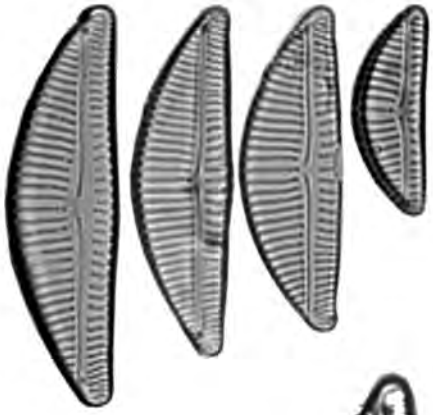


Encyonema minutum
7-23, 4,2-6,9,
15-18/10
s. 111

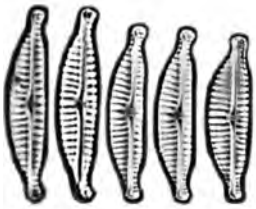
Encyonema reichardtii
6,7-14,5, 3,2-4, 18-22/10
s. 113



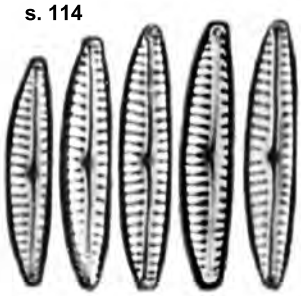
Encyonema ventricosum
9-29, 4,5-6,9, (12)14-19/10
s. 114



Encyonema silesiacum
16-42, 5,9-9,6
11-14/10
s. 114

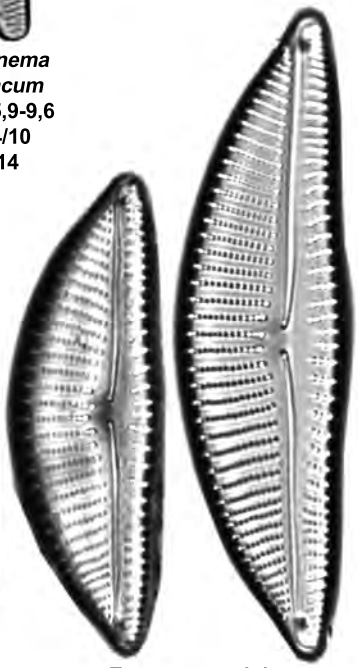


Encyonema gaeumannii
14-22, 4-5, 15-18/10
s. 110

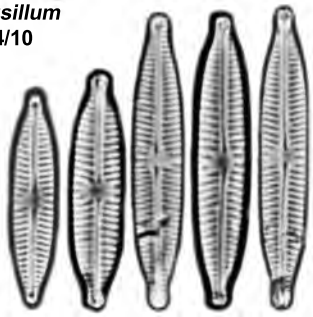


Encyonema perpusillum
12-30, 3-5, 10-14/10
s. 112

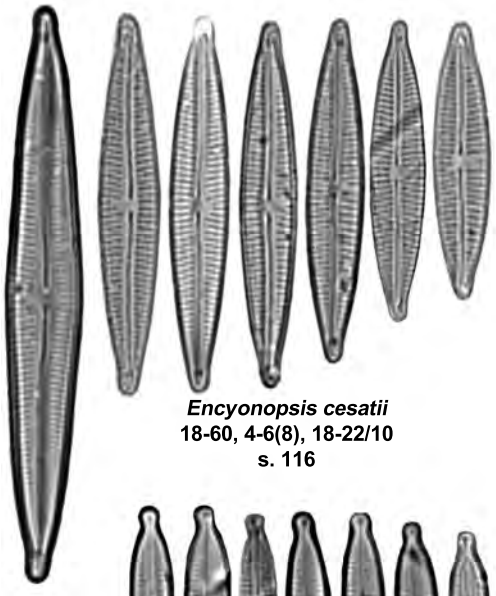
10 µm
pow. 1500x



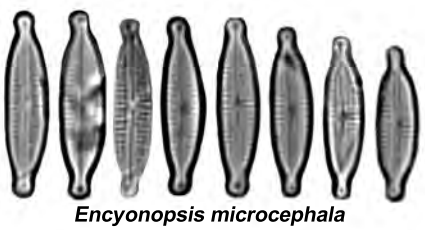
Encyonema elginense
42,7-70, 14-17,3, 8/10
s. 109



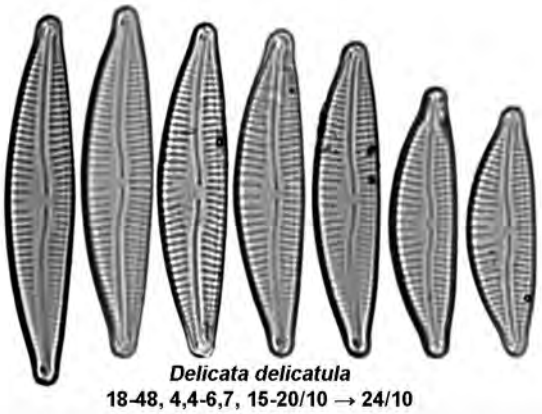
Encyonopsis falaisensis
18-32, 4,5-6, 18-20/10
s. 116



Encyonopsis cesatii
18-60, 4-6(8), 18-22/10
s. 116

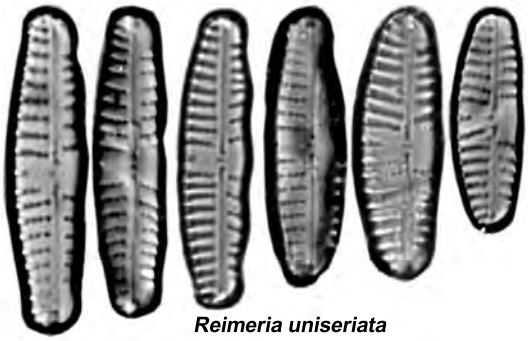


Encyonopsis microcephala
10-23, 3,5-4,2, 23-25/10
s. 117

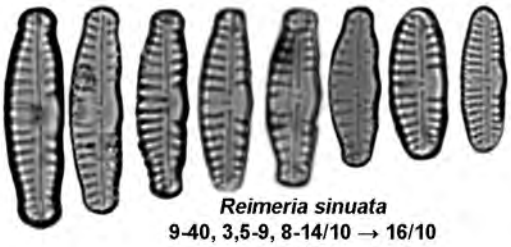


Delicata delicatula
18-48, 4,4-6,7, 15-20/10 → 24/10
s. 93

PLANSZA 62

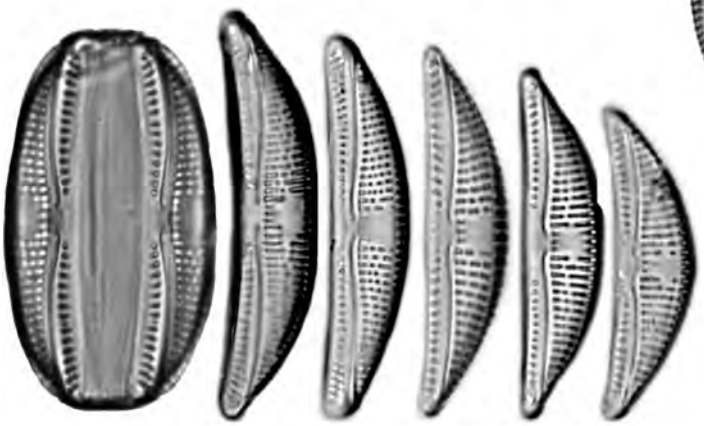


Reimeria uniseriata
12,5-24, 4-7, 8-10/10
s. 297



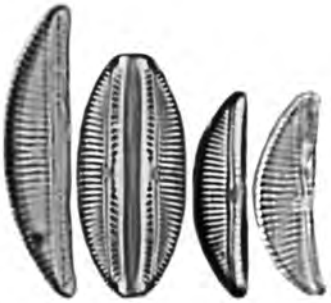
Reimeria sinuata
9-40, 3,5-9, 8-14/10 → 16/10
s. 297

Amphora polonica
17-32, 4,4-6,7,
dorsalna 14-16/10
s. 44



Amphora copulata
19-42, 5-7,5,
wentralna 12-14/10
dorsalna 14-16/10
s. 42

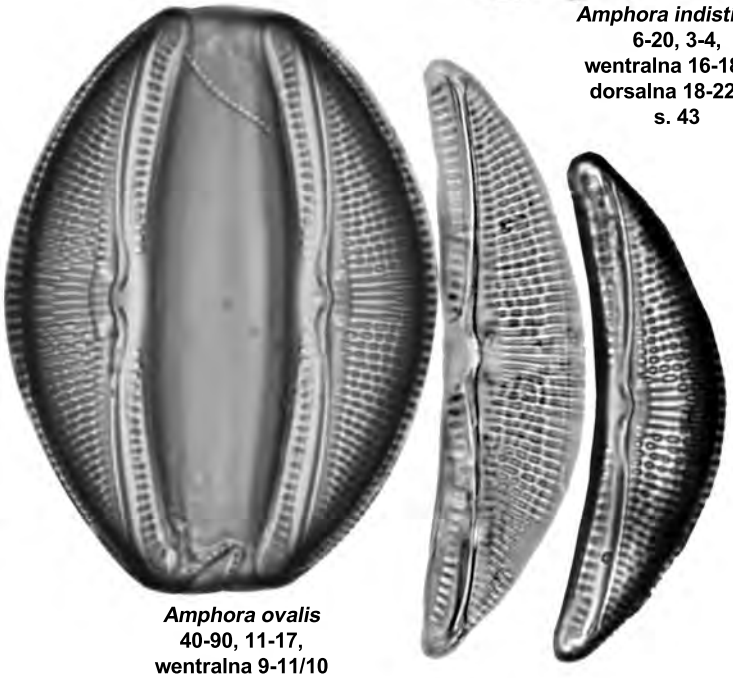
10 µm
pow. 1500x



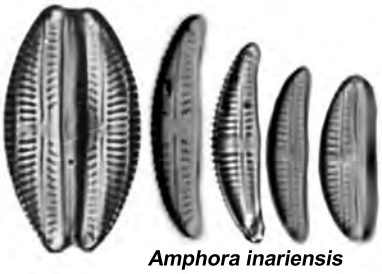
Amphora eximia
14-26, 3,5-5,5, 18-20/10
s. 42

Amphora indistincta
6-20, 3-4,
wentralna 16-18/10
dorsalna 18-22/10
s. 43

Amphora pediculus
7-15, 2,5-4,
wentralna 16-22/10
dorsalna 18-24/10
s. 44

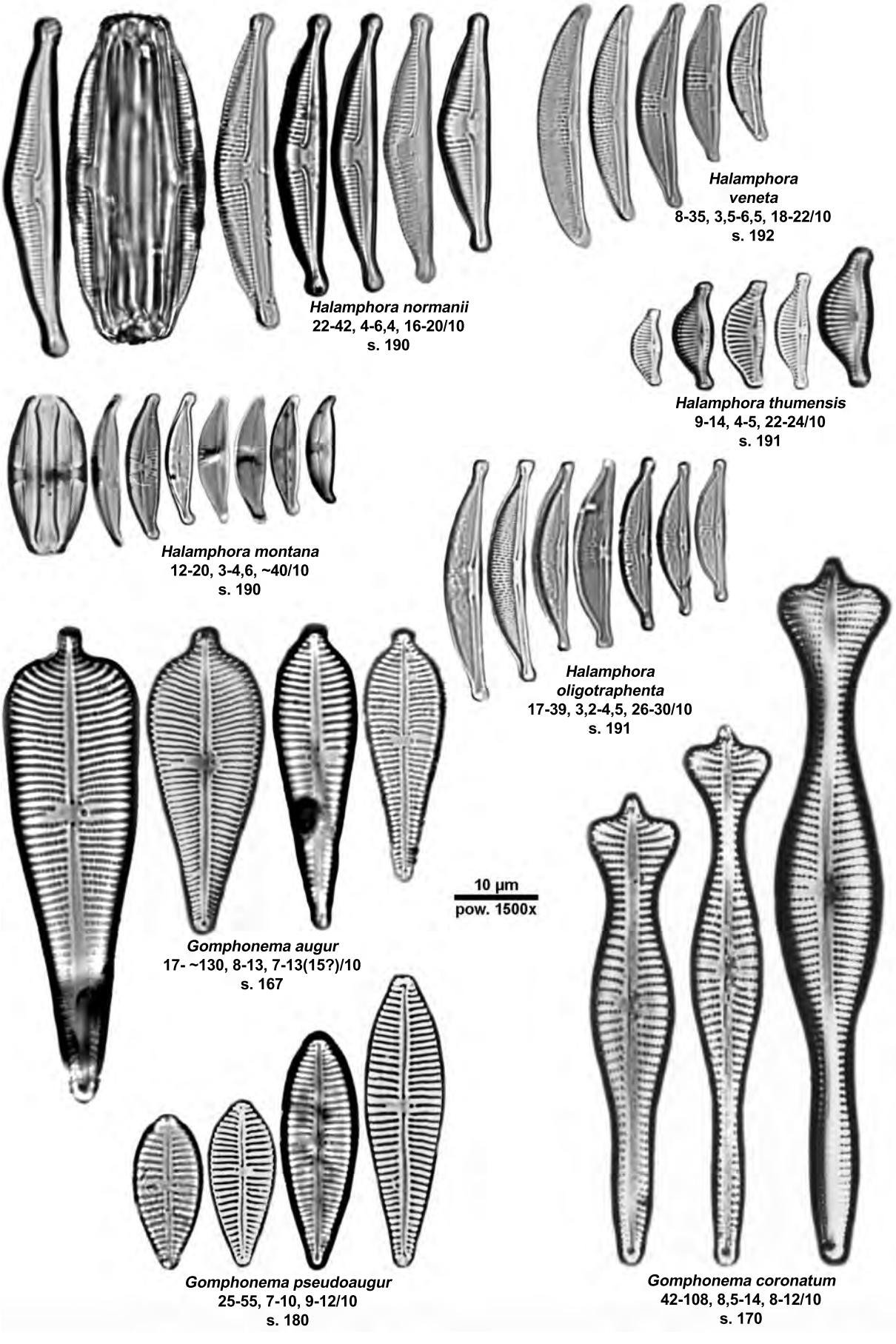


Amphora ovalis
40-90, 11-17,
wentralna 9-11/10
dorsalna 11-13/10
s. 43

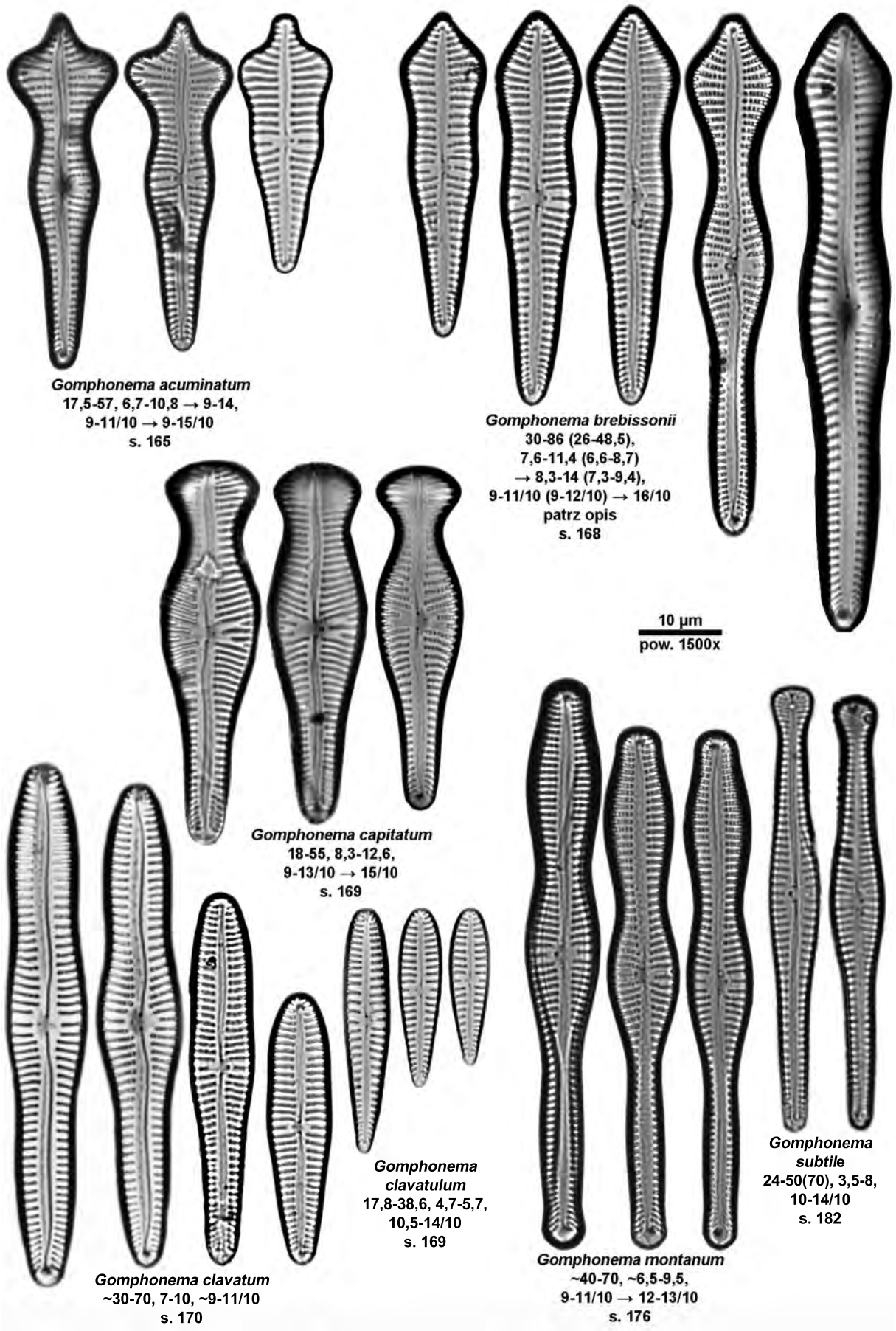


Amphora inariensis
15-28, 3,5-6,
wentralna 14-17/10
dorsalna15-17/10
s. 43

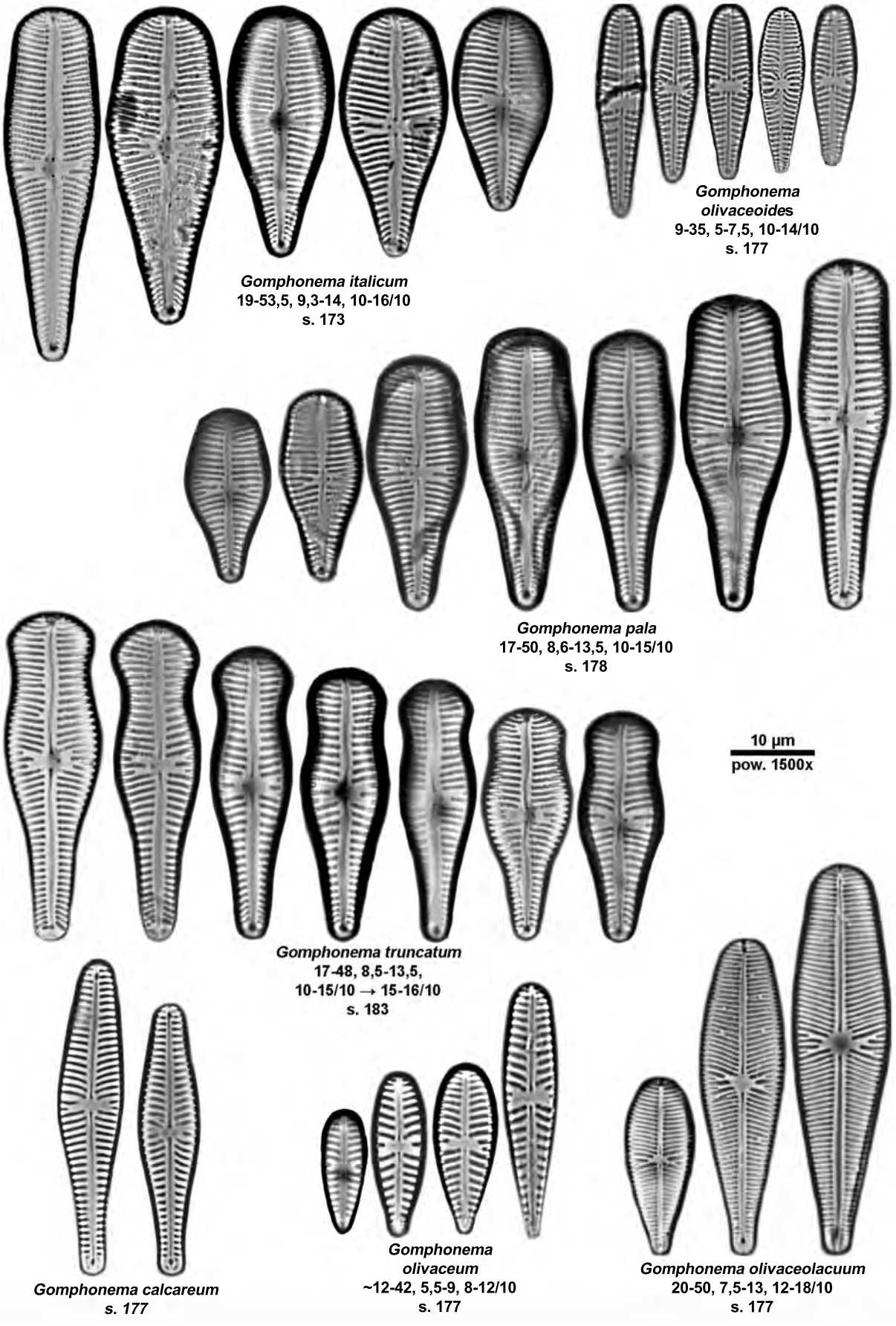
PLANSZA 63


Halamphora normanii
22-42, 4-6,4, 16-20/10
s. 190
Halamphora veneta
8-35, 3,5-6,5, 18-22/10
s. 192
Halamphora thumensis
9-14, 4-5, 22-24/10
s. 191
Halamphora montana
12-20, 3-4,6, ~40/10
s. 190
Halamphora oligotraphenta
17-39, 3,2-4,5, 26-30/10
s. 191
10 µm
pow. 1500x
Gomphonema augur
17- ~130, 8-13, 7-13(15?)/10
s. 167
Gomphonema pseudoaugur
25-55, 7-10, 9-12/10
s. 180
Gomphonema coronatum
42-108, 8,5-14, 8-12/10
s. 170

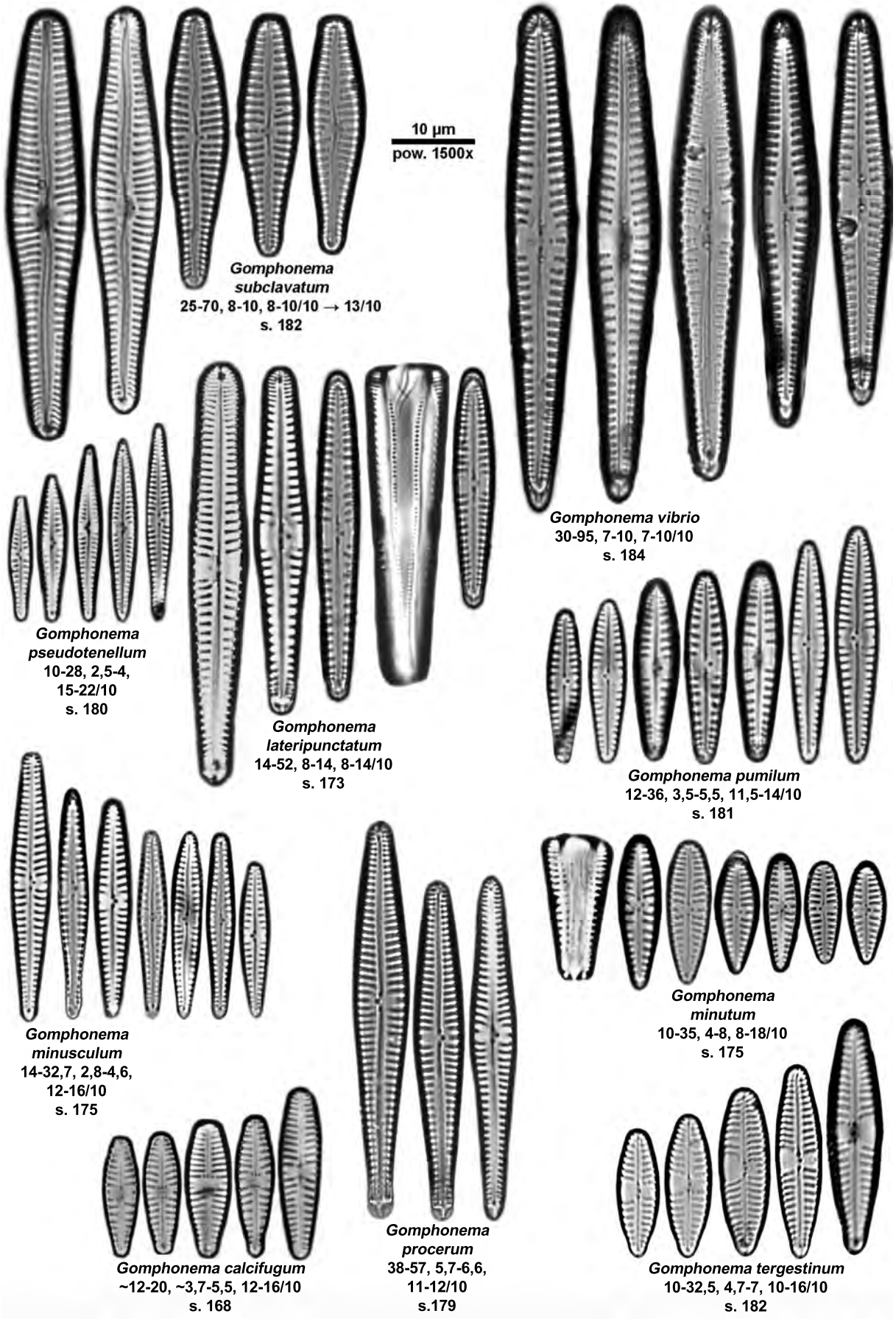
PLANSZA 64


Gomphonema acuminatum
17,5-57, 6,7-10,8 → 9-14,
9-11/10 → 9-15/10
s. 165
Gomphonema brebissonii
30-86 (26-48,5),
7,6-11,4 (6,6-8,7)
→ 8,3-14 (7,3-9,4),
9-11/10 (9-12/10) → 16/10
patrz opis
s. 168
10 µm
pow. 1500x
Gomphonema capitatum
18-55, 8,3-12,6,
9-13/10 → 15/10
s. 169
Gomphonema clavatum
~30-70, 7-10, ~9-11/10
s. 170
Gomphonema clavatulum
17,8-38,6, 4,7-5,7,
10,5-14/10
s. 169
Gomphonema montanum
~40-70, ~6,5-9,5,
9-11/10 → 12-13/10
s. 176
Gomphonema subtile
24-50(70), 3,5-8,
10-14/10
s. 182

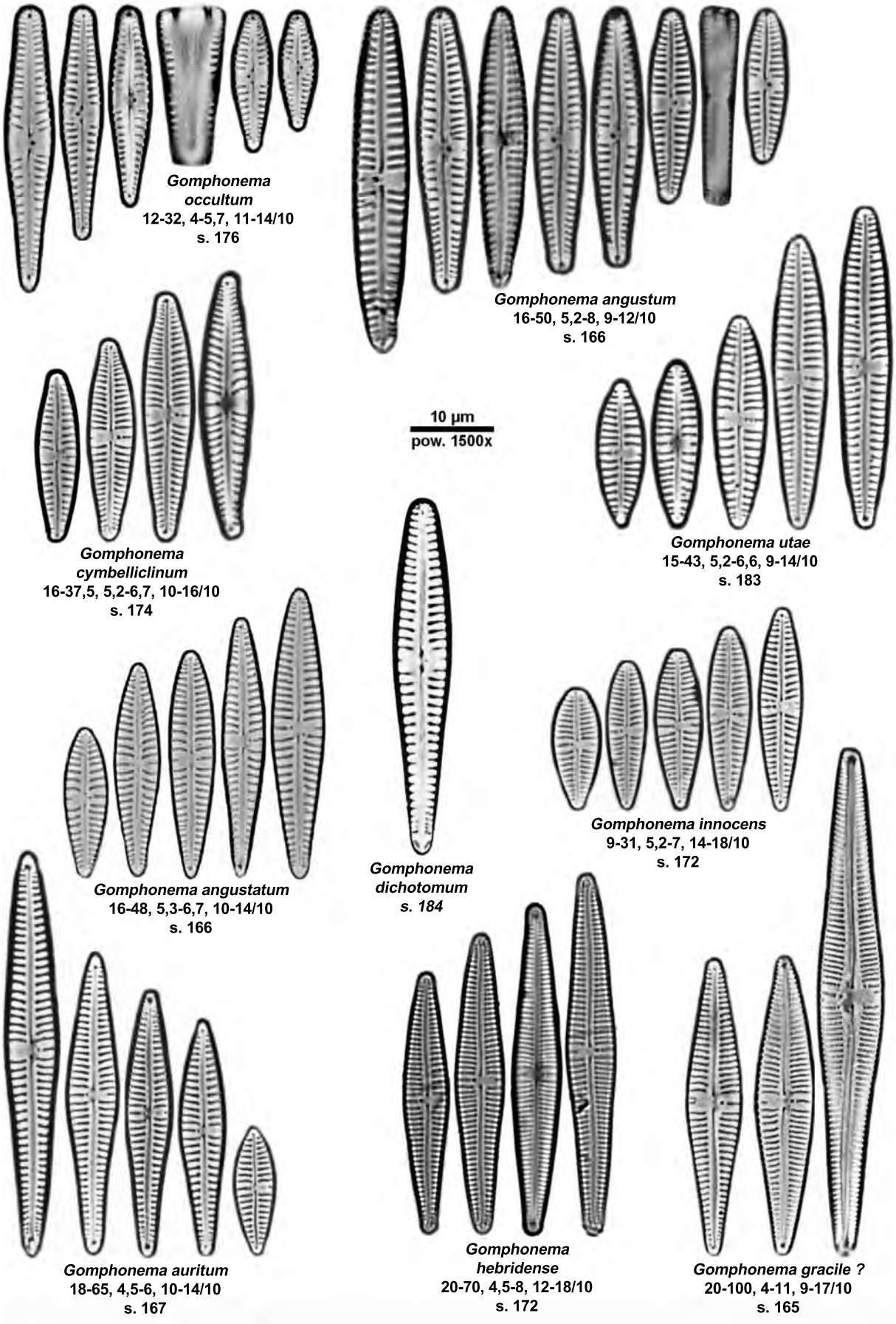
PLANSZA 65


Gomphonema italicum
19-53,5, 9,3-14, 10-16/10
s. 173
Gomphonema olivaceoides
9-35, 5-7,5, 10-14/10
s. 177
Gomphonema pala
17-50, 8,6-13,5, 10-15/10
s. 178
10 µm
pow. 1500x
Gomphonema truncatum
17-48, 8,5-13,5,
10-15/10 → 15-16/10
s. 183
Gomphonema calcareum
s. 177
Gomphonema olivaceum
~12-42, 5,5-9, 8-12/10
s. 177
Gomphonema olivaceolacuum
20-50, 7,5-13, 12-18/10
s. 177

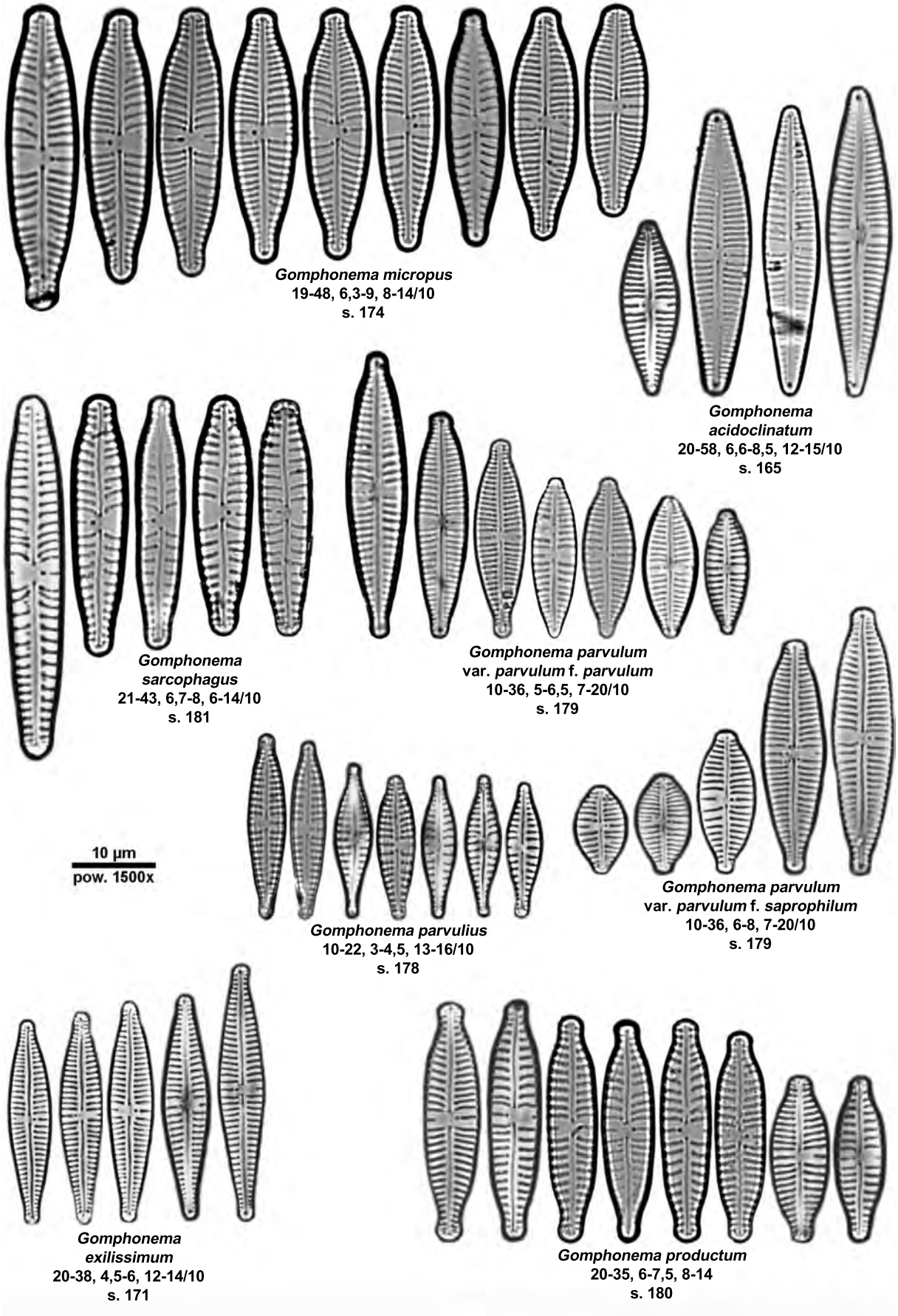
PLANSZA 66


10 µm
pow. 1500x
Gomphonema subclavatum
25-70, 8-10, 8-10/10 → 13/10
s. 182
Gomphonema vibrio
30-95, 7-10, 7-10/10
s. 184
Gomphonema pseudotenellum
10-28, 2,5-4, 15-22/10
s. 180
Gomphonema lateripunctatum
14-52, 8-14, 8-14/10
s. 173
Gomphonema pumilum
12-36, 3,5-5,5, 11,5-14/10
s. 181
Gomphonema minusculum
14-32,7, 2,8-4,6, 12-16/10
s. 175
Gomphonema minutum
10-35, 4-8, 8-18/10
s. 175
Gomphonema calcifugum
~12-20, ~3,7-5,5, 12-16/10
s. 168
Gomphonema procerum
38-57, 5,7-6,6, 11-12/10
s.179
Gomphonema tergestinum
10-32,5, 4,7-7, 10-16/10
s. 182

PLANSZA 67

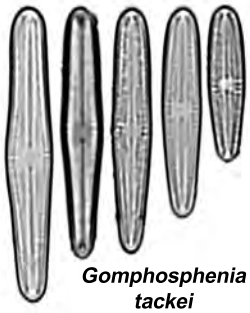

Gomphonema occultum
12-32, 4-5,7, 11-14/10
s. 176
Gomphonema angustum
16-50, 5,2-8, 9-12/10
s. 166
10 µm
pow. 1500x
Gomphonema cymbelliclinum
16-37,5, 5,2-6,7, 10-16/10
s. 174
Gomphonema utae
15-43, 5,2-6,6, 9-14/10
s. 183
Gomphonema angustatum
16-48, 5,3-6,7, 10-14/10
s. 166
Gomphonema dichotomum
s. 184
Gomphonema innocens
9-31, 5,2-7, 14-18/10
s. 172
Gomphonema auritum
18-65, 4,5-6, 10-14/10
s. 167
Gomphonema hebridense
20-70, 4,5-8, 12-18/10
s. 172
Gomphonema gracile ?
20-100, 4-11, 9-17/10
s. 165

PLANSZA 68


Gomphonema micropus
19-48, 6,3-9, 8-14/10
s. 174
Gomphonema acidoclinatum
20-58, 6,6-8,5, 12-15/10
s. 165
Gomphonema sarcophagus
21-43, 6,7-8, 6-14/10
s. 181
Gomphonema parvulum var. parvulum f. parvulum
10-36, 5-6,5, 7-20/10
s. 179
10 µm
pow. 1500x
Gomphonema parvulius
10-22, 3-4,5, 13-16/10
s. 178
Gomphonema parvulum var. parvulum f. saprophilum
10-36, 6-8, 7-20/10
s. 179
Gomphonema exilissimum
20-38, 4,5-6, 12-14/10
s. 171
Gomphonema productum
20-35, 6-7,5, 8-14
s. 180

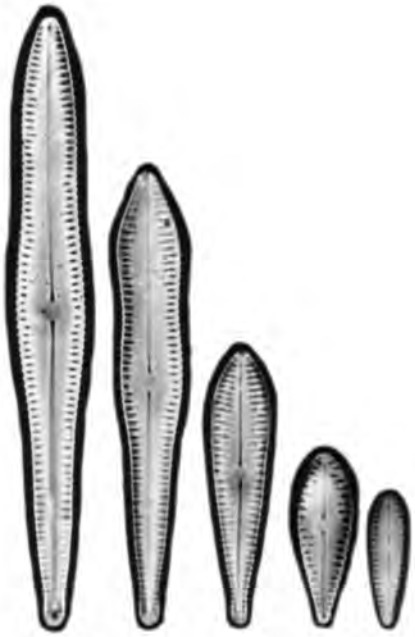
PLANSZA 69

Didymosphenia geminata
48-132, 25-45, 8-10/10
s. 102

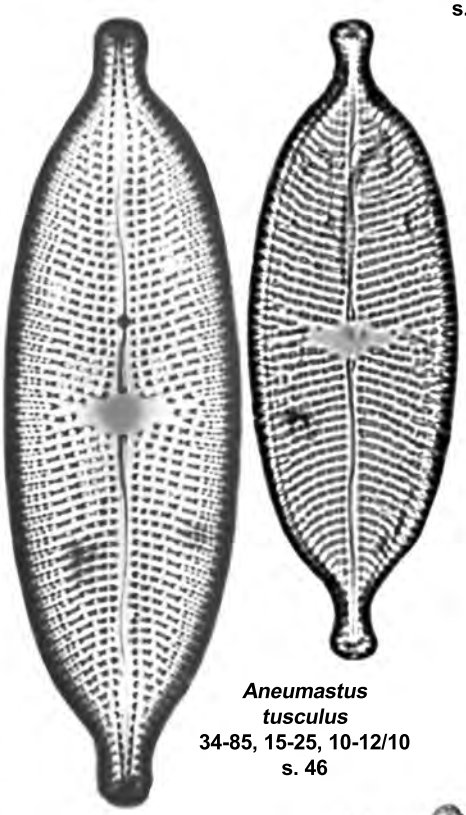


Gomphosphenia tackei
10-26, 3-4,
24-29/10
s. 185

10 µm
pow. 1500x

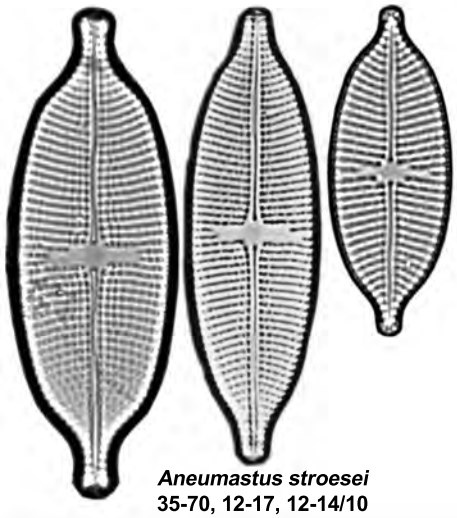


Gomphosphenia lingulatiformis
11-60, 3,5-9, 13-20/10
s. 185

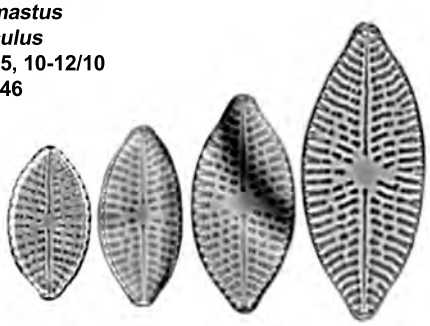


Aneumastus tusculus
34-85, 15-25, 10-12/10
s. 46

Aneumastus balticus
30-40, 11,5-15,
13-14/10
s. 45

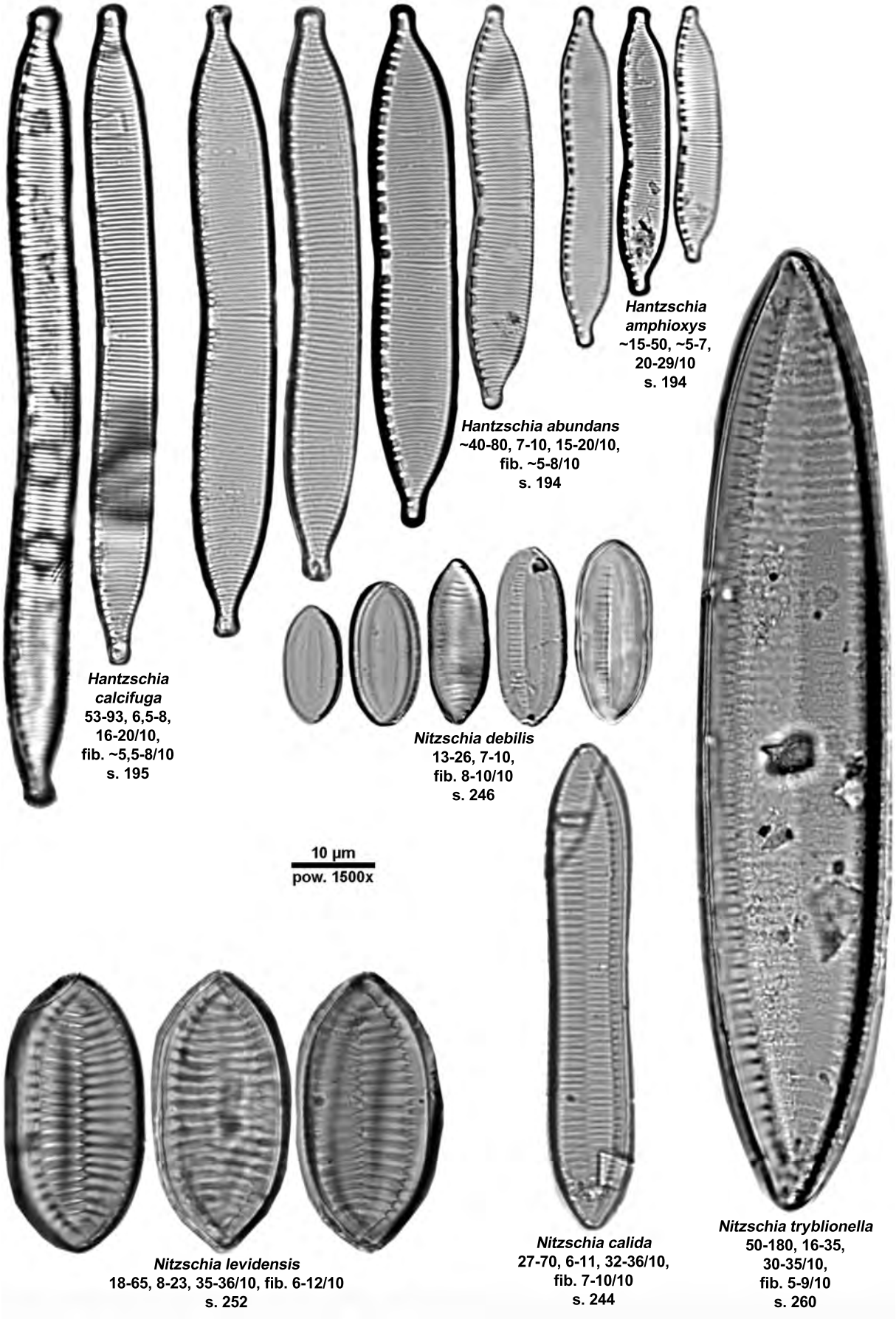


Aneumastus stroesei
35-70, 12-17, 12-14/10
s. 46

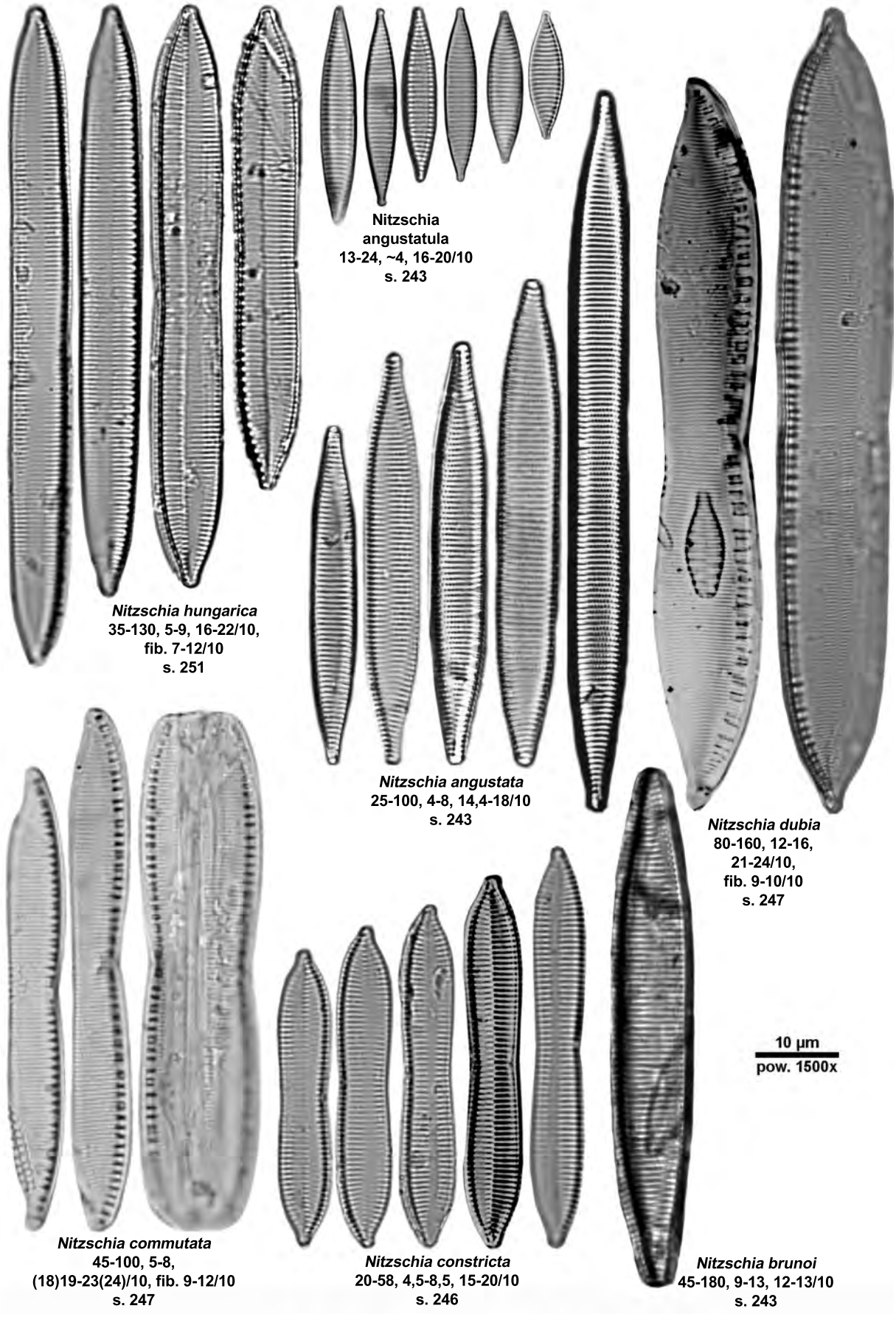


Aneumastus minor
15-35, 7-14, 11-13/10
s. 45

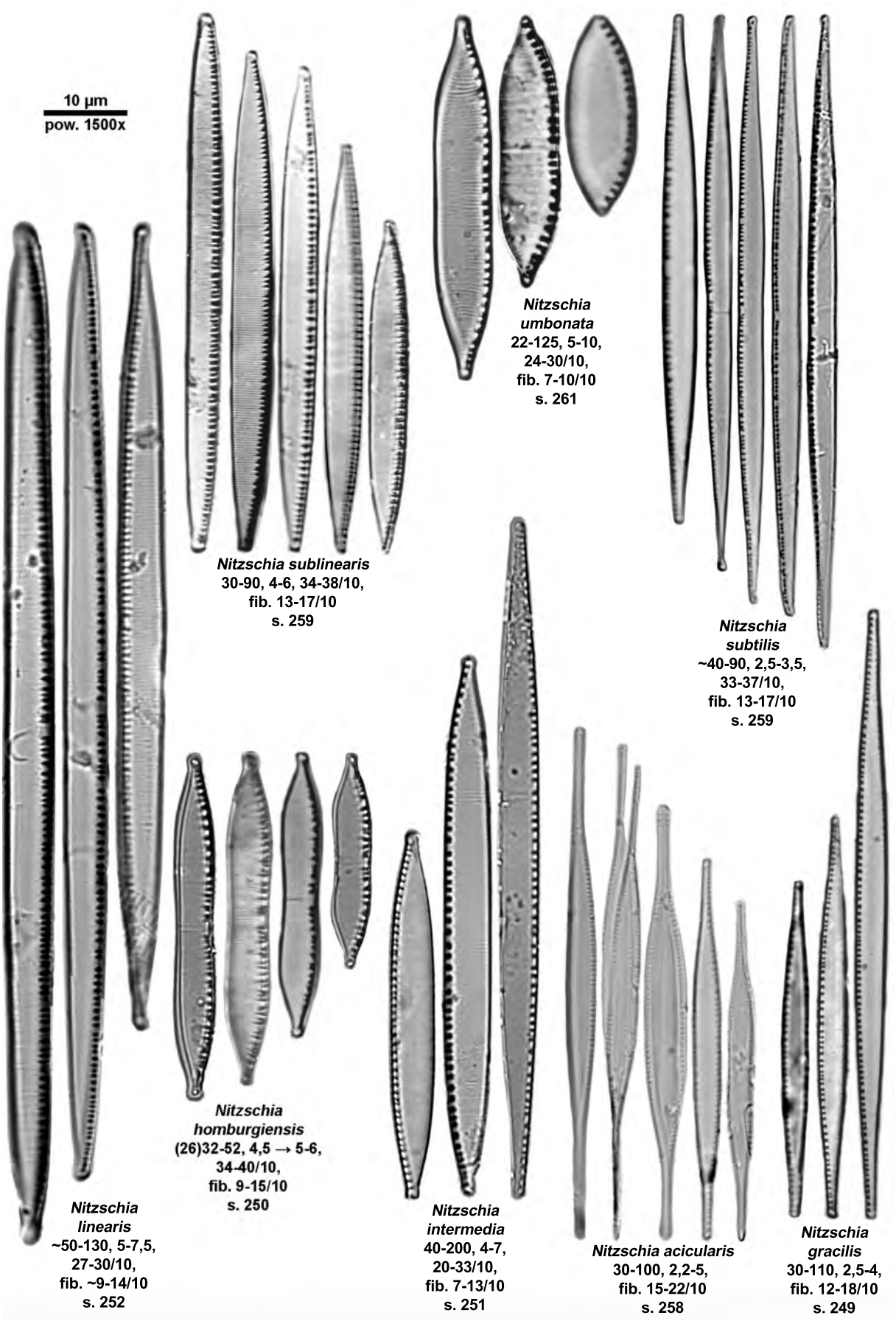
PLANSZA 70


Hantzschia amphioxys
~15-50, ~5-7,
20-29/10
s. 194
Hantzschia abundans
~40-80, 7-10, 15-20/10,
fib. ~5-8/10
s. 194
Hantzschia calcifuga
53-93, 6,5-8,
16-20/10,
fib. ~5,5-8/10
s. 195
Nitzschia debilis
13-26, 7-10,
fib. 8-10/10
s. 246
10 µm
pow. 1500x
Nitzschia levidensis
18-65, 8-23, 35-36/10, fib. 6-12/10
s. 252
Nitzschia calida
27-70, 6-11, 32-36/10,
fib. 7-10/10
s. 244
Nitzschia tryblionella
50-180, 16-35,
30-35/10,
fib. 5-9/10
s. 260

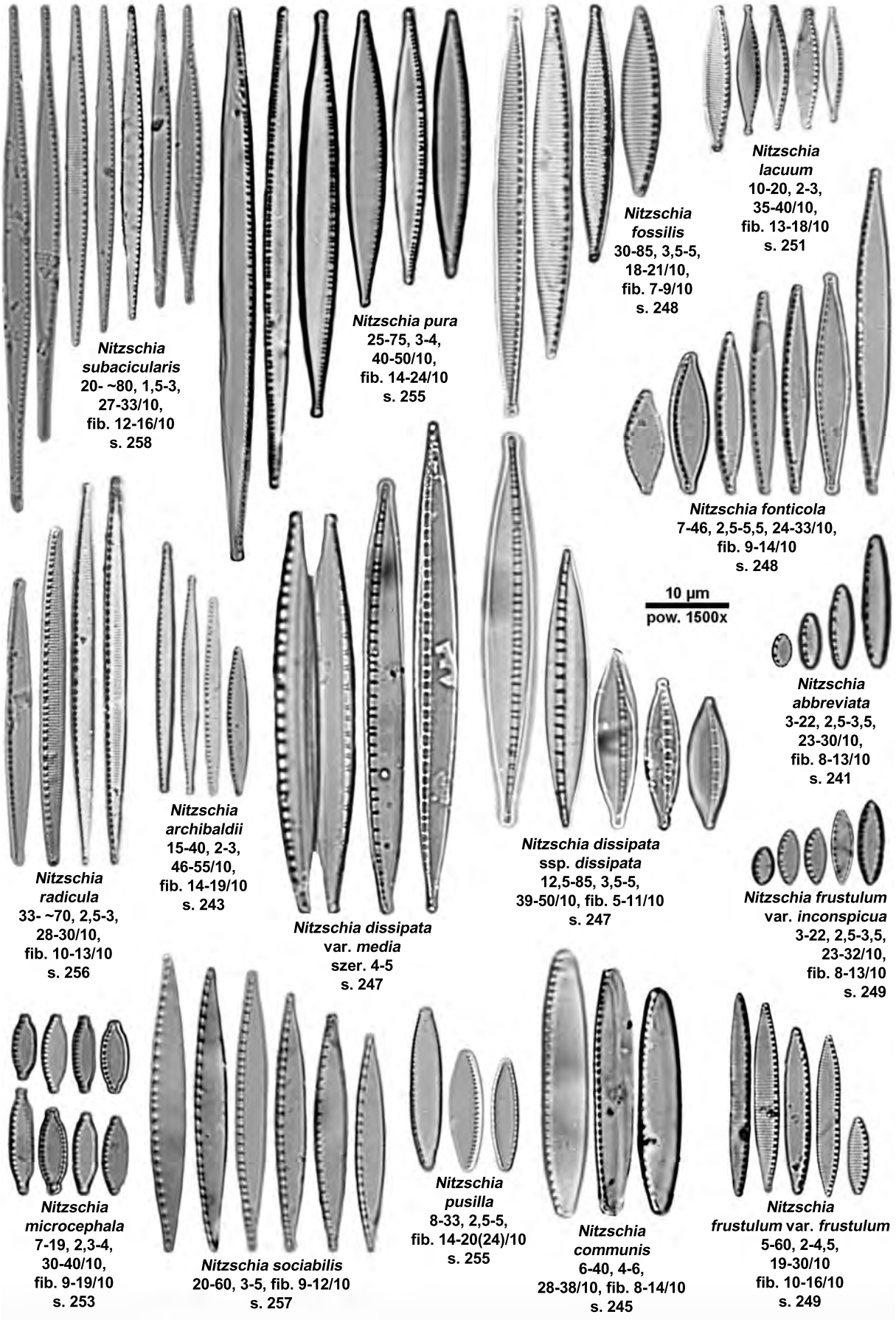
PLANSZA 71


Nitzschia
angustatula
13-24, ~4, 16-20/10
s. 243
Nitzschia hungarica
35-130, 5-9, 16-22/10,
fib. 7-12/10
s. 251
Nitzschia angustata
25-100, 4-8, 14,4-18/10
s. 243
Nitzschia dubia
80-160, 12-16,
21-24/10,
fib. 9-10/10
s. 247
10 µm
pow. 1500x
Nitzschia commutata
45-100, 5-8,
(18)19-23(24)/10, fib. 9-12/10
s. 247
Nitzschia constricta
20-58, 4,5-8,5, 15-20/10
s. 246
Nitzschia brunoi
45-180, 9-13, 12-13/10
s. 243

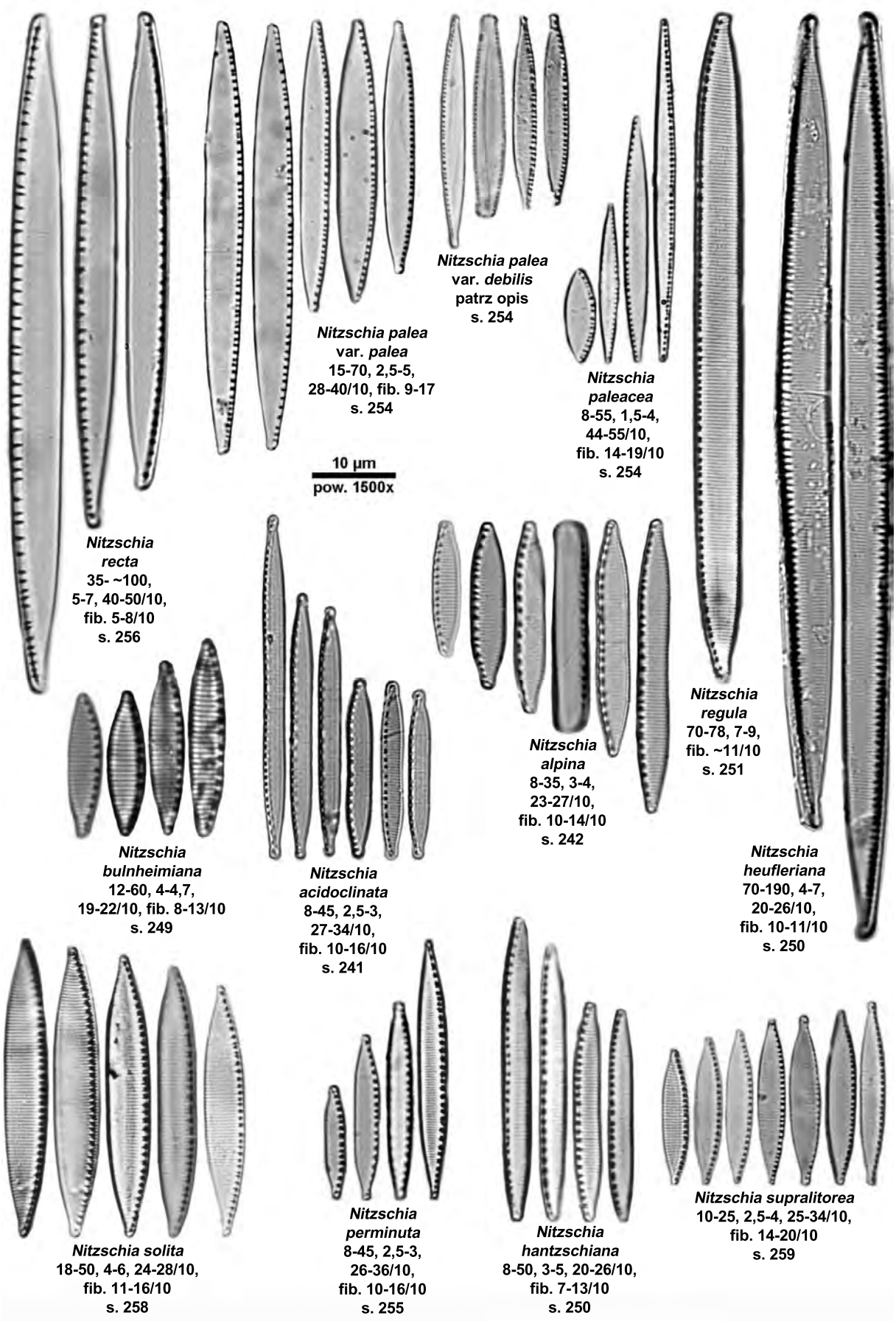
PLANSZA 72


10 µm
pow. 1500x
Nitzschia sublinearis
30-90, 4-6, 34-38/10,
fib. 13-17/10
s. 259
Nitzschia umbonata
22-125, 5-10,
24-30/10,
fib. 7-10/10
s. 261
Nitzschia subtilis
~40-90, 2,5-3,5,
33-37/10,
fib. 13-17/10
s. 259
Nitzschia homburgiensis
(26)32-52, 4,5 → 5-6,
34-40/10,
fib. 9-15/10
s. 250
Nitzschia linearis
~50-130, 5-7,5,
27-30/10,
fib. ~9-14/10
s. 252
Nitzschia intermedia
40-200, 4-7,
20-33/10,
fib. 7-13/10
s. 251
Nitzschia acicularis
30-100, 2,2-5,
fib. 15-22/10
s. 258
Nitzschia gracilis
30-110, 2,5-4,
fib. 12-18/10
s. 249

PLANSZA 73


Nitzschia subacicularis
20- ~80, 1,5-3,
27-33/10,
fib. 12-16/10
s. 258
Nitzschia pura
25-75, 3-4,
40-50/10,
fib. 14-24/10
s. 255
Nitzschia fossilis
30-85, 3,5-5,
18-21/10,
fib. 7-9/10
s. 248
Nitzschia lacuum
10-20, 2-3,
35-40/10,
fib. 13-18/10
s. 251
Nitzschia fonticola
7-46, 2,5-5,5, 24-33/10,
fib. 9-14/10
s. 248
10 µm
pow. 1500x
Nitzschia abbreviata
3-22, 2,5-3,5,
23-30/10,
fib. 8-13/10
s. 241
Nitzschia radicula
33- ~70, 2,5-3,
28-30/10,
fib. 10-13/10
s. 256
Nitzschia archibaldii
15-40, 2-3,
46-55/10,
fib. 14-19/10
s. 243
Nitzschia dissipata
var. media
szer. 4-5
s. 247
Nitzschia dissipata
ssp. dissipata
12,5-85, 3,5-5,
39-50/10, fib. 5-11/10
s. 247
Nitzschia frustulum
var. inconspicua
3-22, 2,5-3,5,
23-32/10,
fib. 8-13/10
s. 249
Nitzschia microcephala
7-19, 2,3-4,
30-40/10,
fib. 9-19/10
s. 253
Nitzschia sociabilis
20-60, 3-5, fib. 9-12/10
s. 257
Nitzschia pusilla
8-33, 2,5-5,
fib. 14-20(24)/10
s. 255
Nitzschia communis
6-40, 4-6,
28-38/10, fib. 8-14/10
s. 245
Nitzschia frustulum var. frustulum
5-60, 2-4,5,
19-30/10
fib. 10-16/10
s. 249

PLANSZA 74



Nitzschia recta
35- ~100,
5-7, 40-50/10,
fib. 5-8/10
s. 256

Nitzschia palea
var. *palea*
15-70, 2,5-5,
28-40/10, fib. 9-17
s. 254

Nitzschia palea
var. *debilis*
patrz opis
s. 254

Nitzschia paleacea
8-55, 1,5-4,
44-55/10,
fib. 14-19/10
s. 254

Nitzschia regula
70-78, 7-9,
fib. ~11/10
s. 251

Nitzschia heufleriana
70-190, 4-7,
20-26/10,
fib. 10-11/10
s. 250

Nitzschia alpina
8-35, 3-4,
23-27/10,
fib. 10-14/10
s. 242

Nitzschia bulnheimiana
12-60, 4-4,7,
19-22/10, fib. 8-13/10
s. 249

Nitzschia acidoclinata
8-45, 2,5-3,
27-34/10,
fib. 10-16/10
s. 241

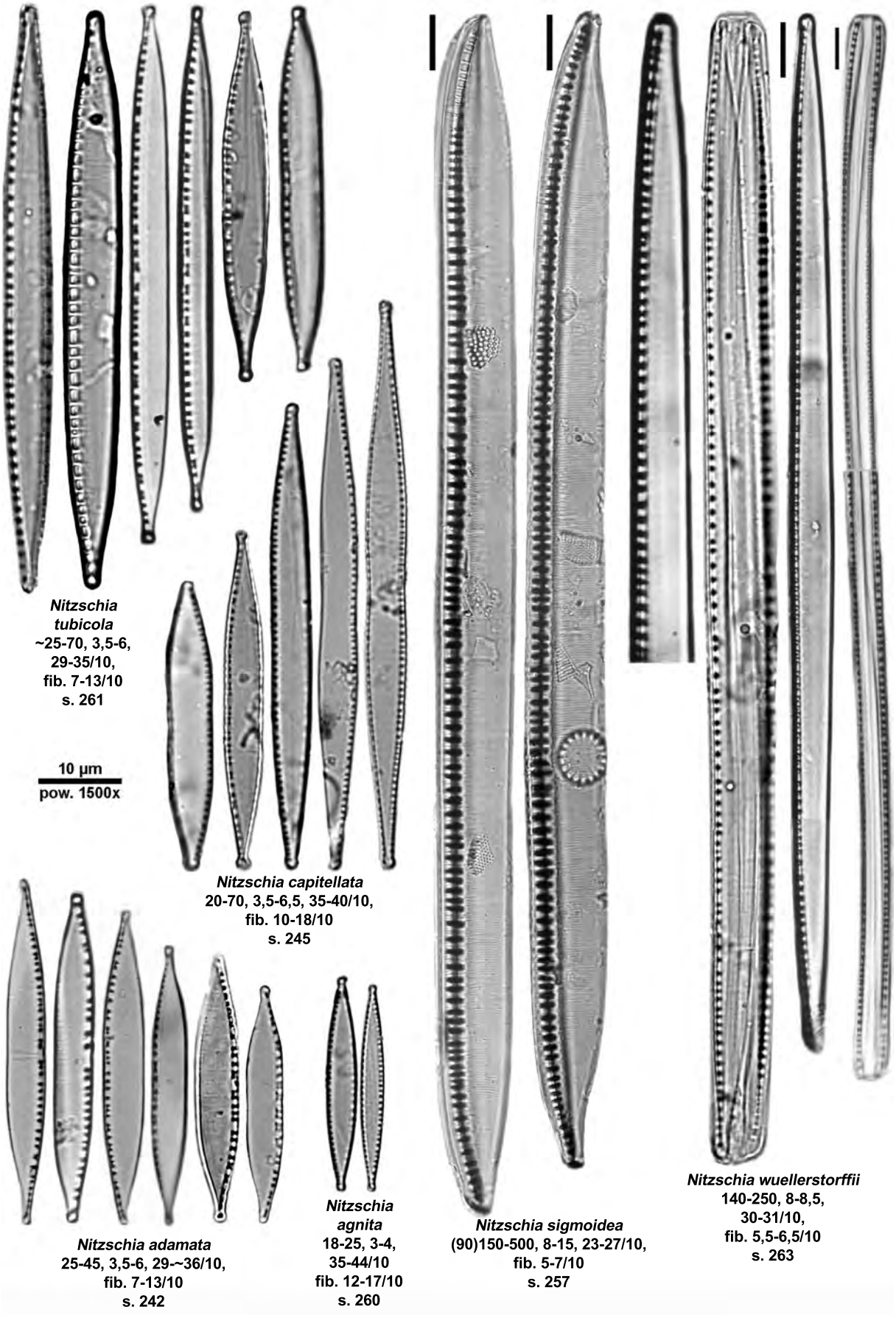
Nitzschia solita
18-50, 4-6, 24-28/10,
fib. 11-16/10
s. 258

Nitzschia perminuta
8-45, 2,5-3,
26-36/10,
fib. 10-16/10
s. 255

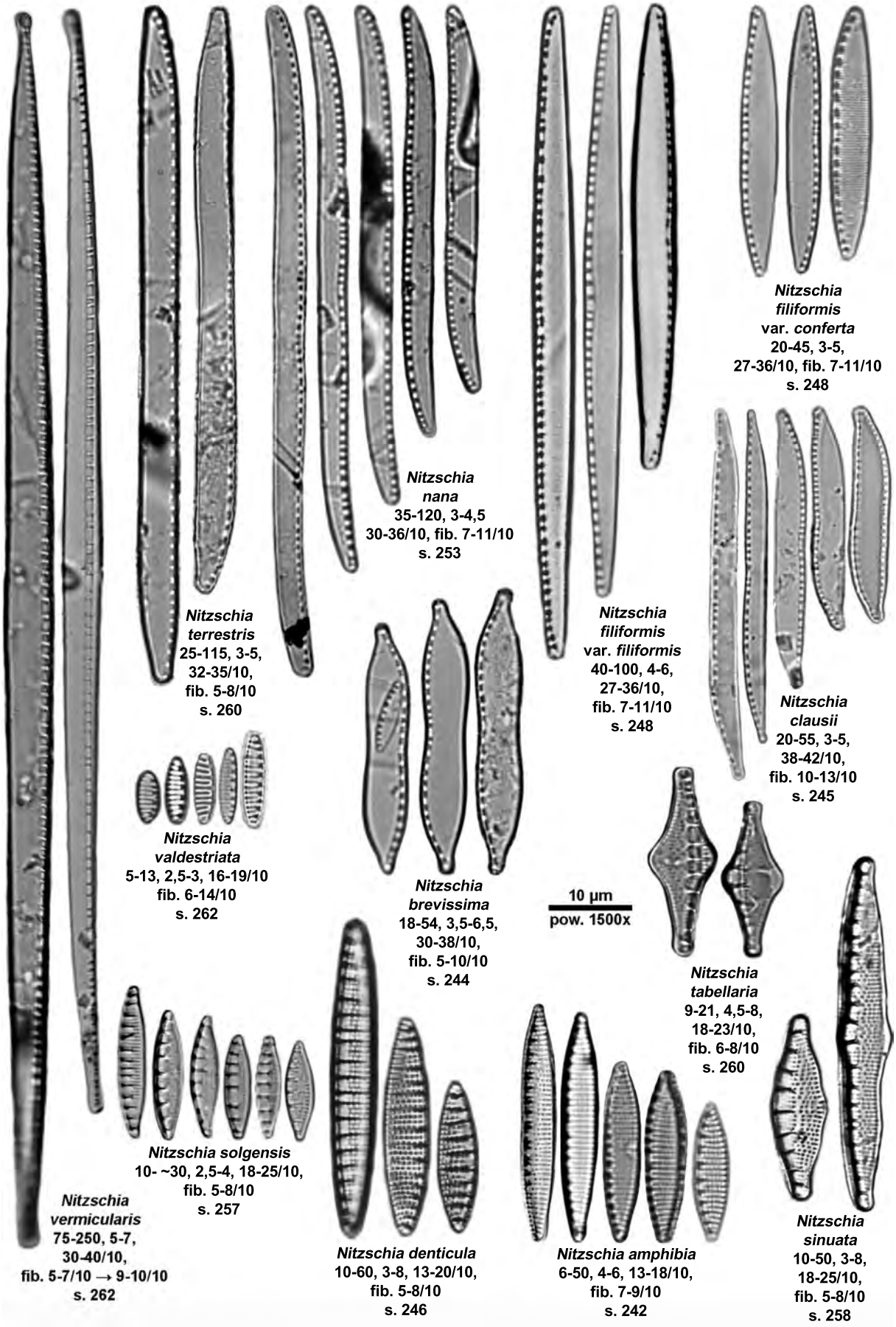
Nitzschia hantzschiana
8-50, 3-5, 20-26/10,
fib. 7-13/10
s. 250

Nitzschia supralitorea
10-25, 2,5-4, 25-34/10,
fib. 14-20/10
s. 259

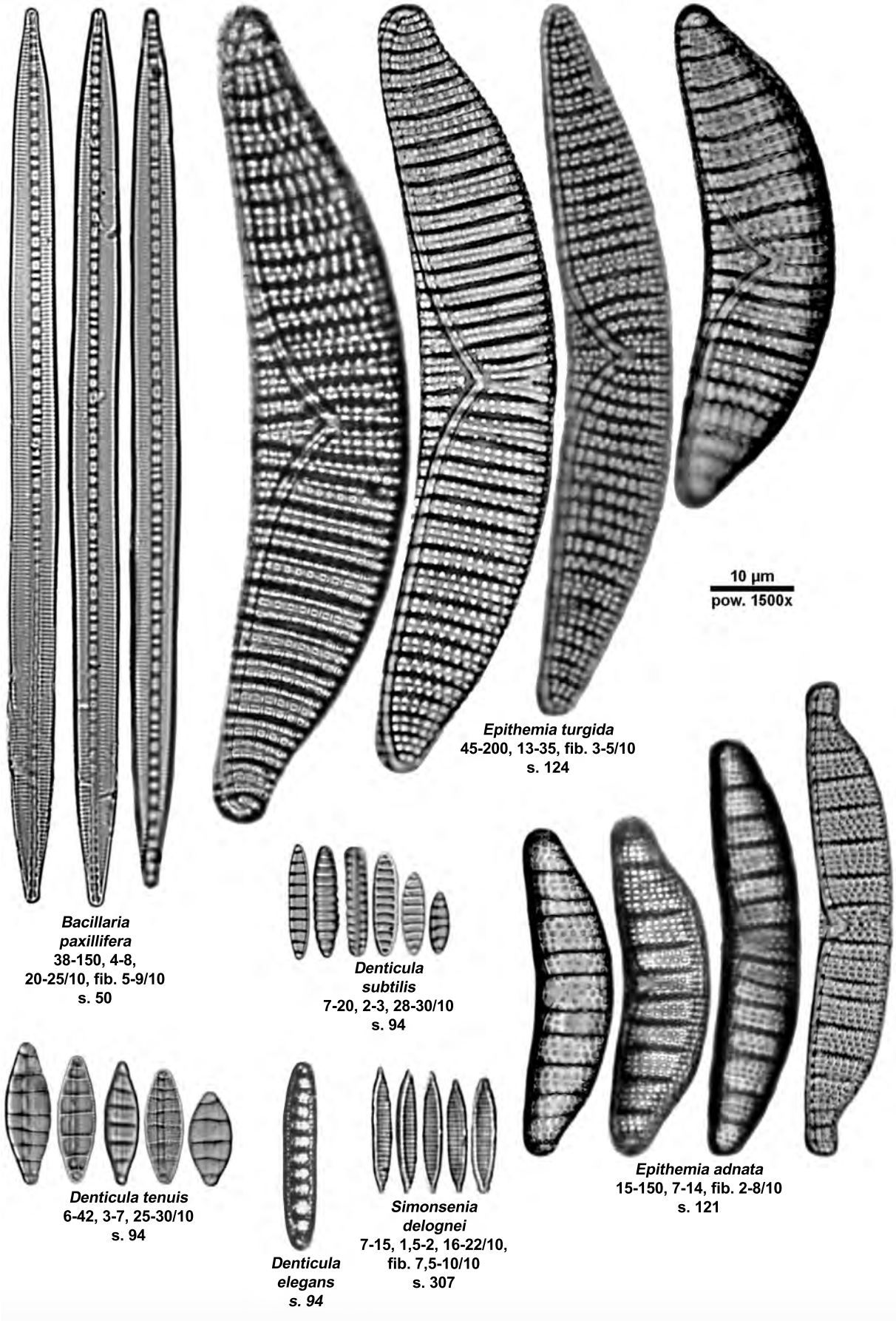
PLANSZA 75


Nitzschia tubicola
~25-70, 3,5-6,
29-35/10,
fib. 7-13/10
s. 261
10 µm
pow. 1500x
Nitzschia capitellata
20-70, 3,5-6,5, 35-40/10,
fib. 10-18/10
s. 245
Nitzschia adamata
25-45, 3,5-6, 29-~36/10,
fib. 7-13/10
s. 242
Nitzschia agnita
18-25, 3-4,
35-44/10
fib. 12-17/10
s. 260
Nitzschia sigmoidea
(90)150-500, 8-15, 23-27/10,
fib. 5-7/10
s. 257
Nitzschia wuellerstorffii
140-250, 8-8,5,
30-31/10,
fib. 5,5-6,5/10
s. 263

PLANSZA 76


Nitzschia filiformis var. conferta 20-45, 3-5, 27-36/10, fib. 7-11/10 s. 248
Nitzschia nana 35-120, 3-4,5 30-36/10, fib. 7-11/10 s. 253
Nitzschia terrestris 25-115, 3-5, 32-35/10, fib. 5-8/10 s. 260
Nitzschia filiformis var. filiformis 40-100, 4-6, 27-36/10, fib. 7-11/10 s. 248
Nitzschia clausii 20-55, 3-5, 38-42/10, fib. 10-13/10 s. 245
Nitzschia valdestriata 5-13, 2,5-3, 16-19/10 fib. 6-14/10 s. 262
Nitzschia brevissima 18-54, 3,5-6,5, 30-38/10, fib. 5-10/10 s. 244
10 µm
pow. 1500x
Nitzschia tabellaria 9-21, 4,5-8, 18-23/10, fib. 6-8/10 s. 260
Nitzschia solgensis 10- ~30, 2,5-4, 18-25/10, fib. 5-8/10 s. 257
Nitzschia vermicularis 75-250, 5-7, 30-40/10, fib. 5-7/10 → 9-10/10 s. 262
Nitzschia denticula 10-60, 3-8, 13-20/10, fib. 5-8/10 s. 246
Nitzschia amphibia 6-50, 4-6, 13-18/10, fib. 7-9/10 s. 242
Nitzschia sinuata 10-50, 3-8, 18-25/10, fib. 5-8/10 s. 258

PLANSZA 77



Bacillaria paxillifera
38-150, 4-8,
20-25/10, fib. 5-9/10
s. 50

Epithemia turgida
45-200, 13-35, fib. 3-5/10
s. 124

Denticula subtilis
7-20, 2-3, 28-30/10
s. 94

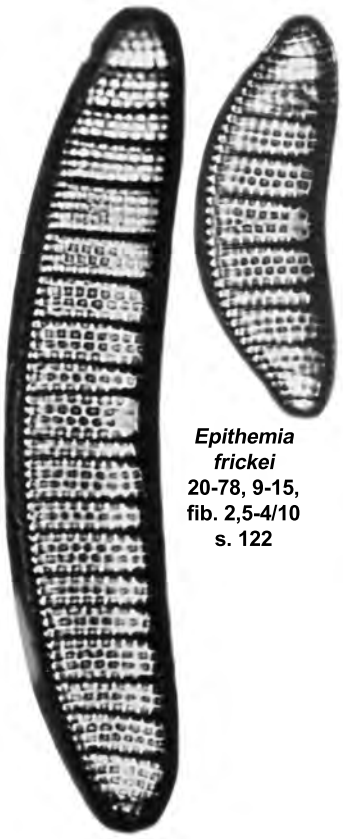
Epithemia adnata
15-150, 7-14, fib. 2-8/10
s. 121

Denticula tenuis
6-42, 3-7, 25-30/10
s. 94

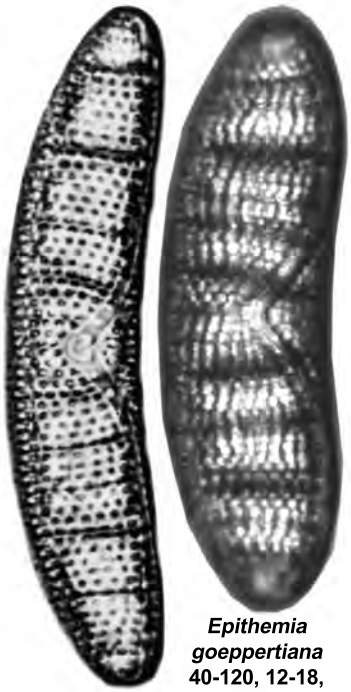
Denticula elegans
s. 94

Simonsenia delognei
7-15, 1,5-2, 16-22/10,
fib. 7,5-10/10
s. 307

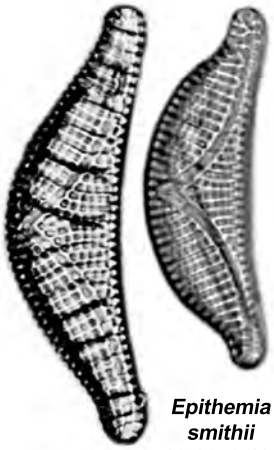
PLANSZA 78



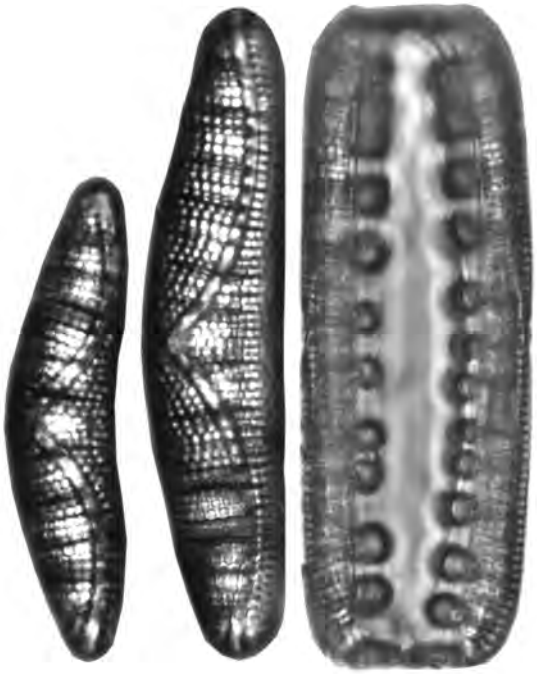
Epithemia frickei
20-78, 9-15, fib. 2,5-4/10
s. 122



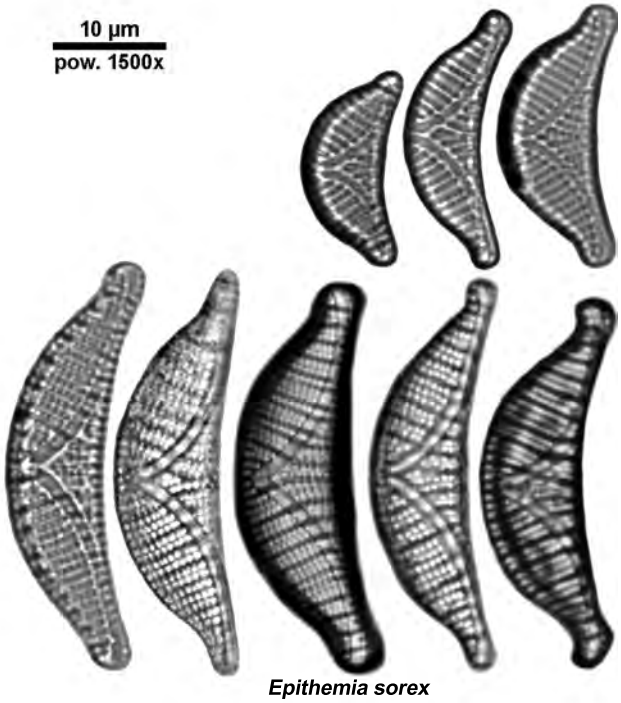
Epithemia goeppertiana
40-120, 12-18, fib. 1-2/10
s. 121



Epithemia smithii
28-80, 9-18, fib. 1,8-4/10
s. 123

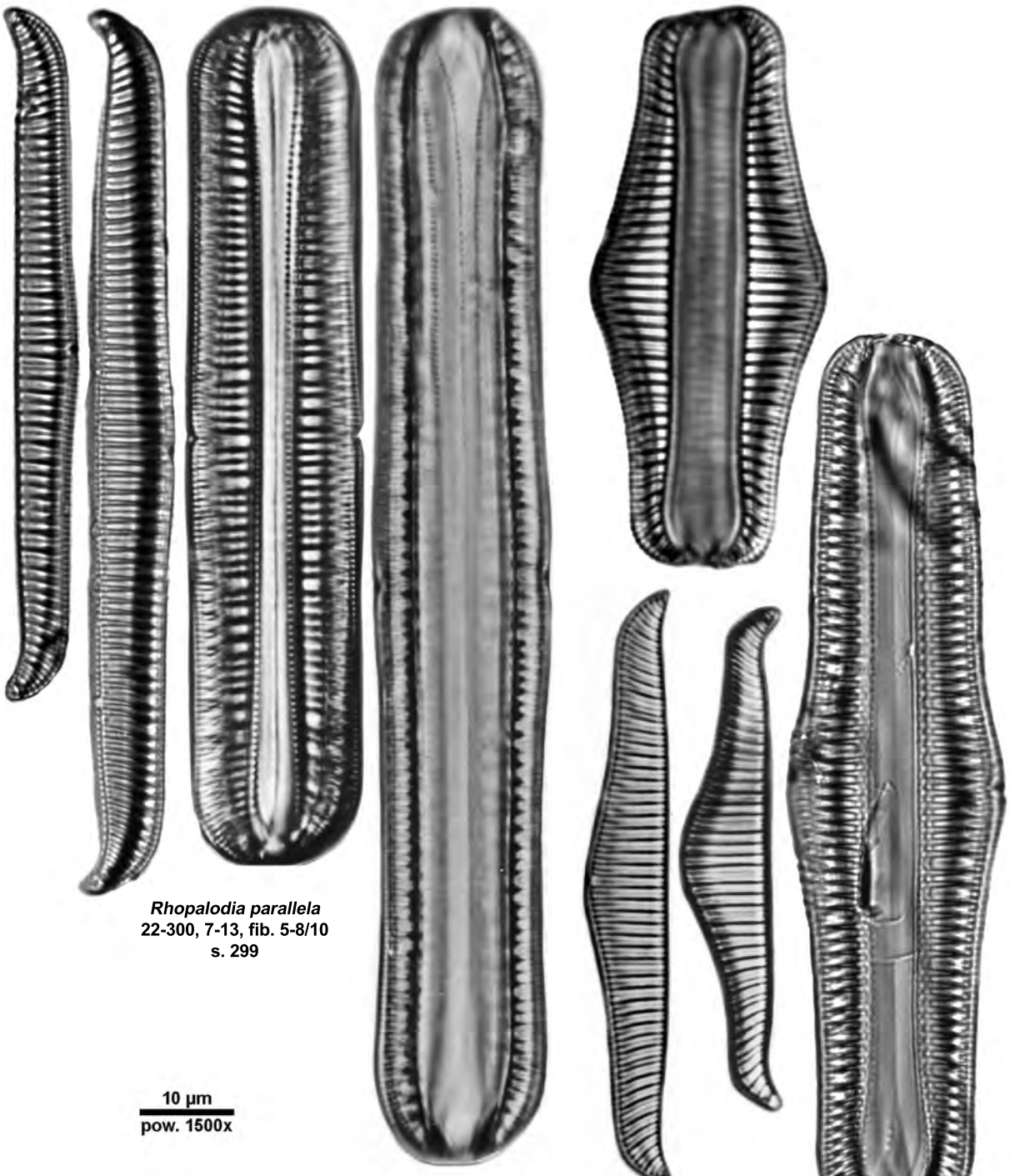


Epithemia argus
20-130, 4-18, fib. 1-2(3)/10
s. 122



Epithemia sorex
8-70, 6,5-16, fib. 5-7,5/10
s. 123

PLANSZA 79



Rhopalodia parallela
22-300, 7-13, fib. 5-8/10
s. 299

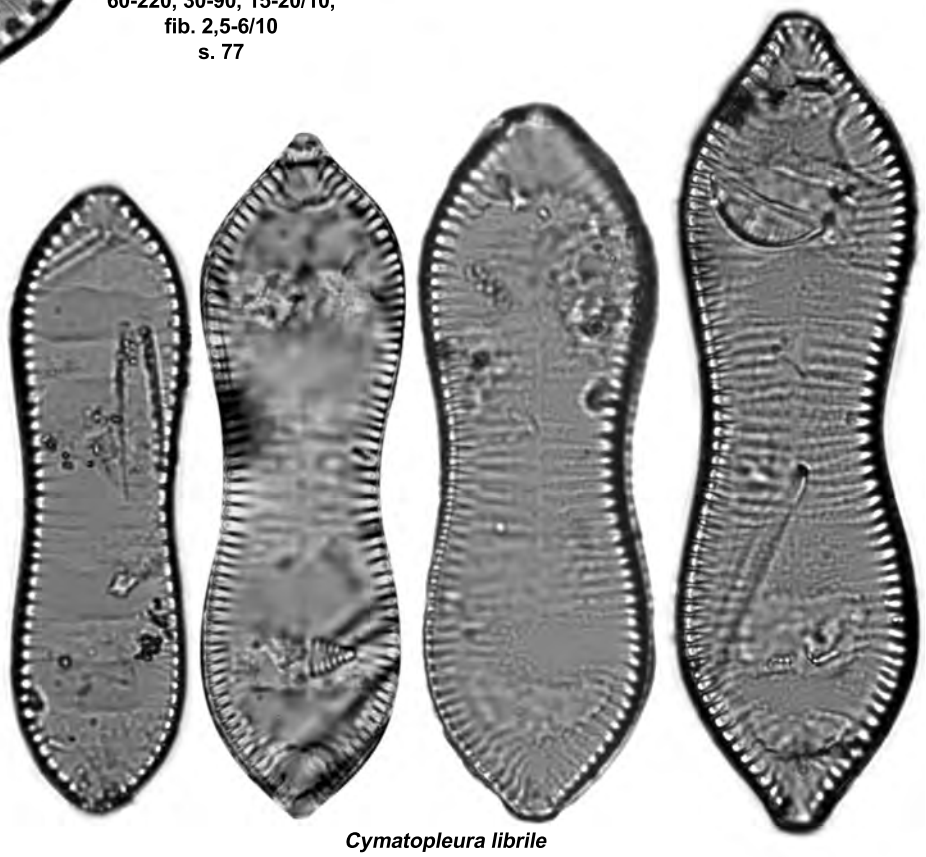
10 µm
pow. 1500x

Rhopalodia gibba
22-300, 7-13, fib. 5-8/10
s. 299

PLANSZA 80

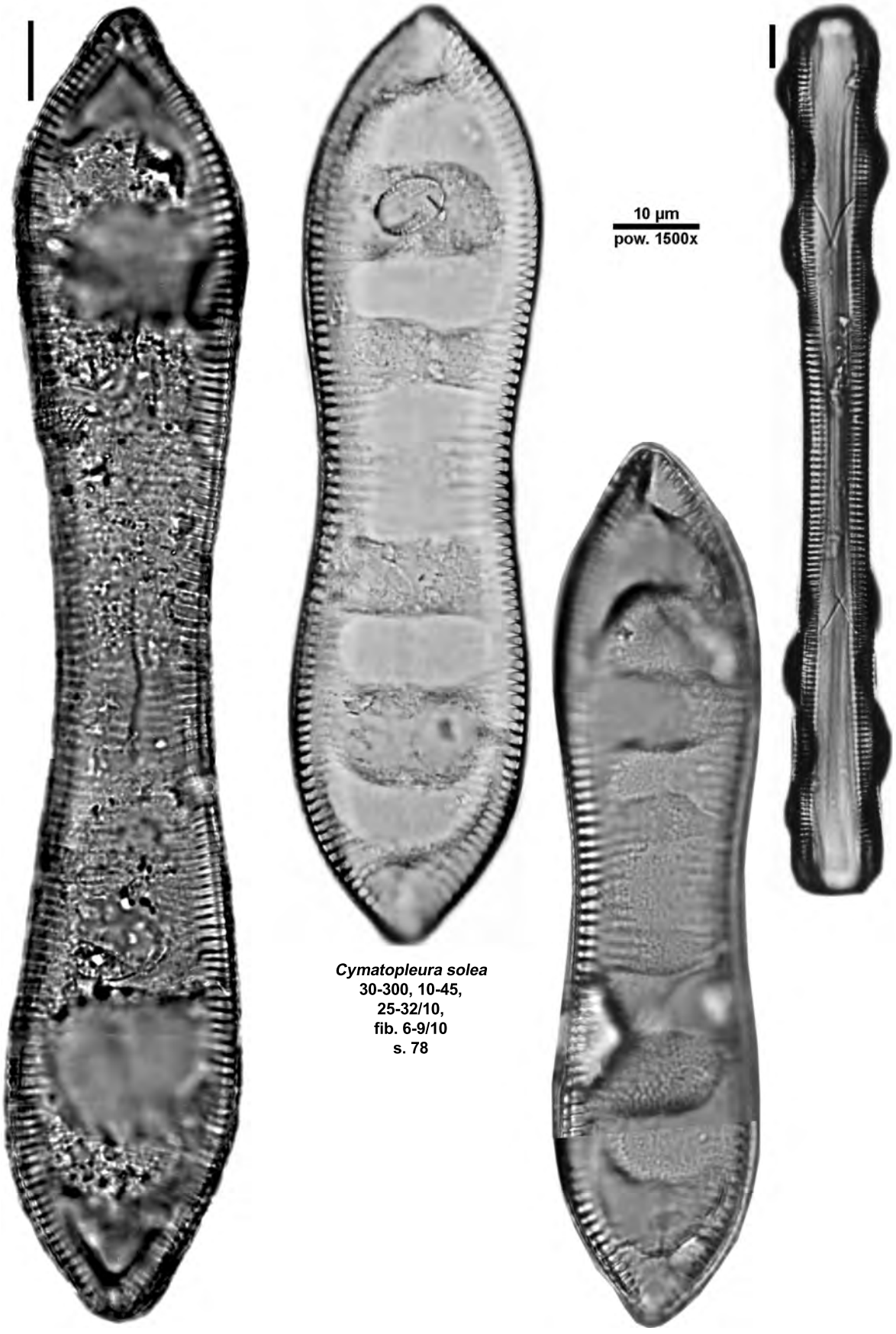
10 µm
pow. 1500x

Cymatopleura elliptica
60-220, 30-90, 15-20/10, fib. 2,5-6/10
s. 77



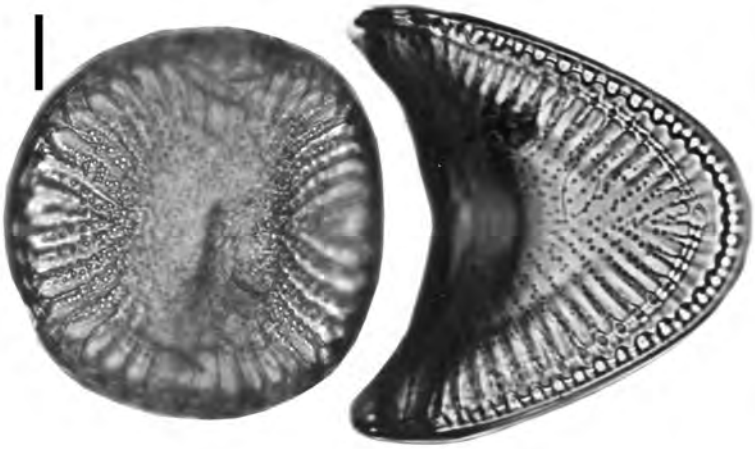
Cymatopleura librile
patrz opis
s. 77

PLANSZA 81



Cymatopleura solea
30-300, 10-45,
25-32/10,
fib. 6-9/10
s. 78

PLANSZA 82

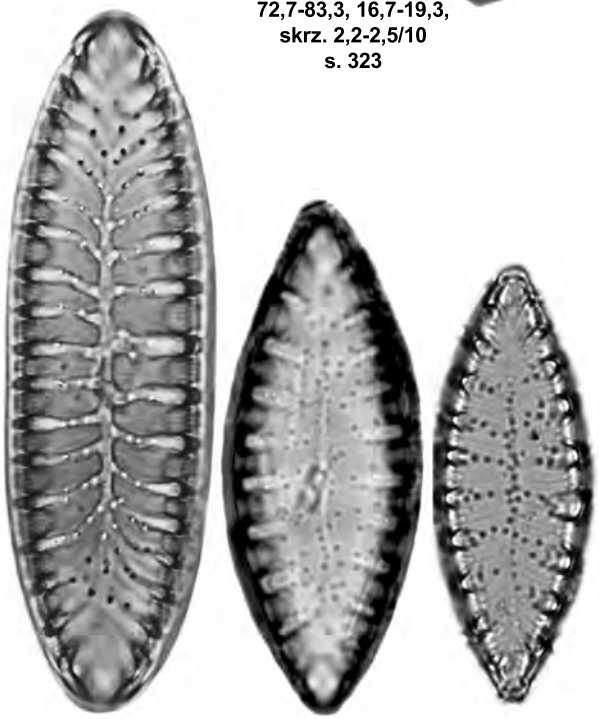


Campylodiscus hibernicus
ø 25-150, wyn. 1-2/10
s. 61

10 µm
pow. 1500x

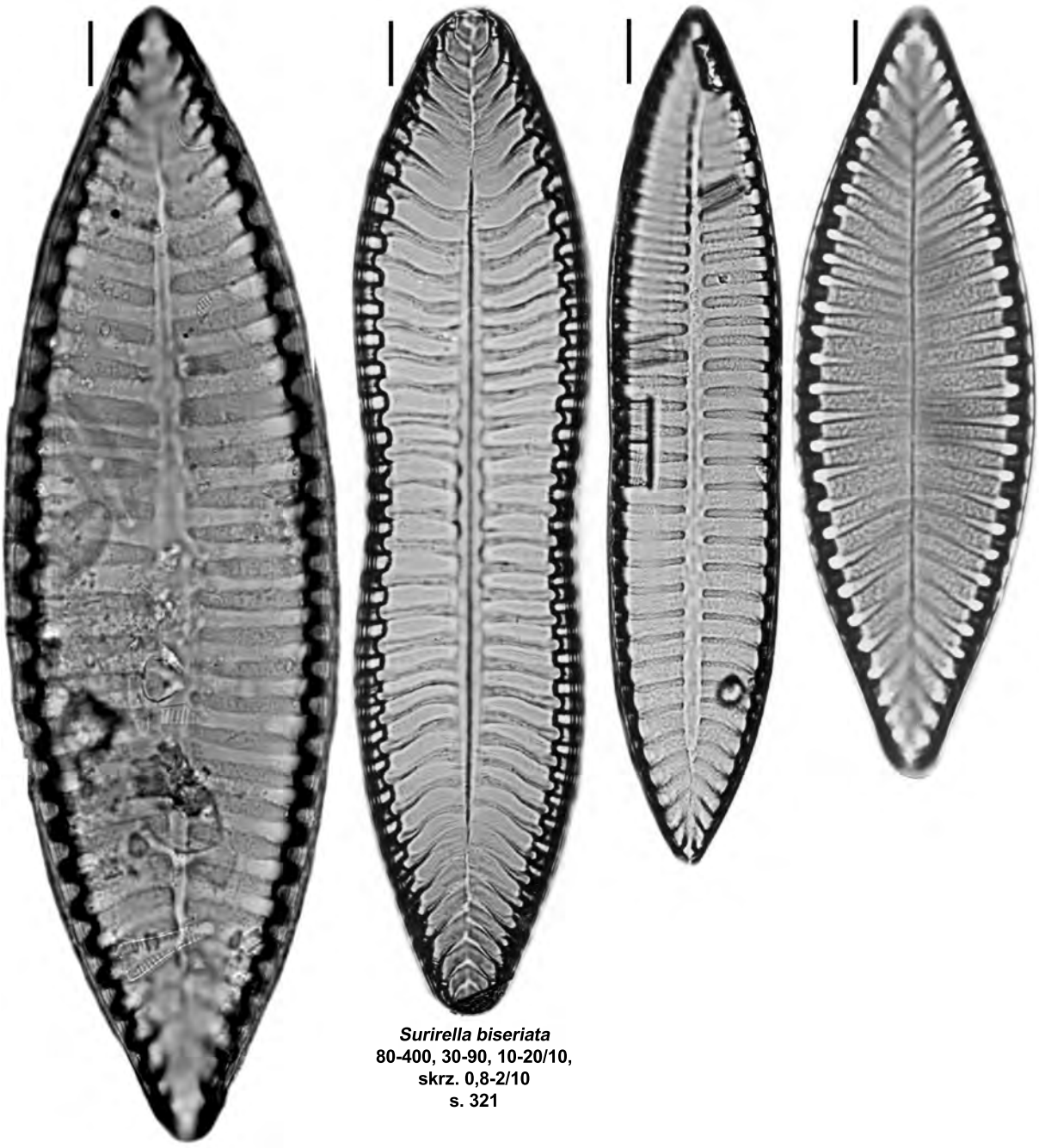
Surirella grunowii
72,7-83,3, 16,7-19,3,
skrz. 2,2-2,5/10
s. 323

Surirella linearis
20-120, 9-25, 20-22/10,
skrz. 2-3/10
s. 324



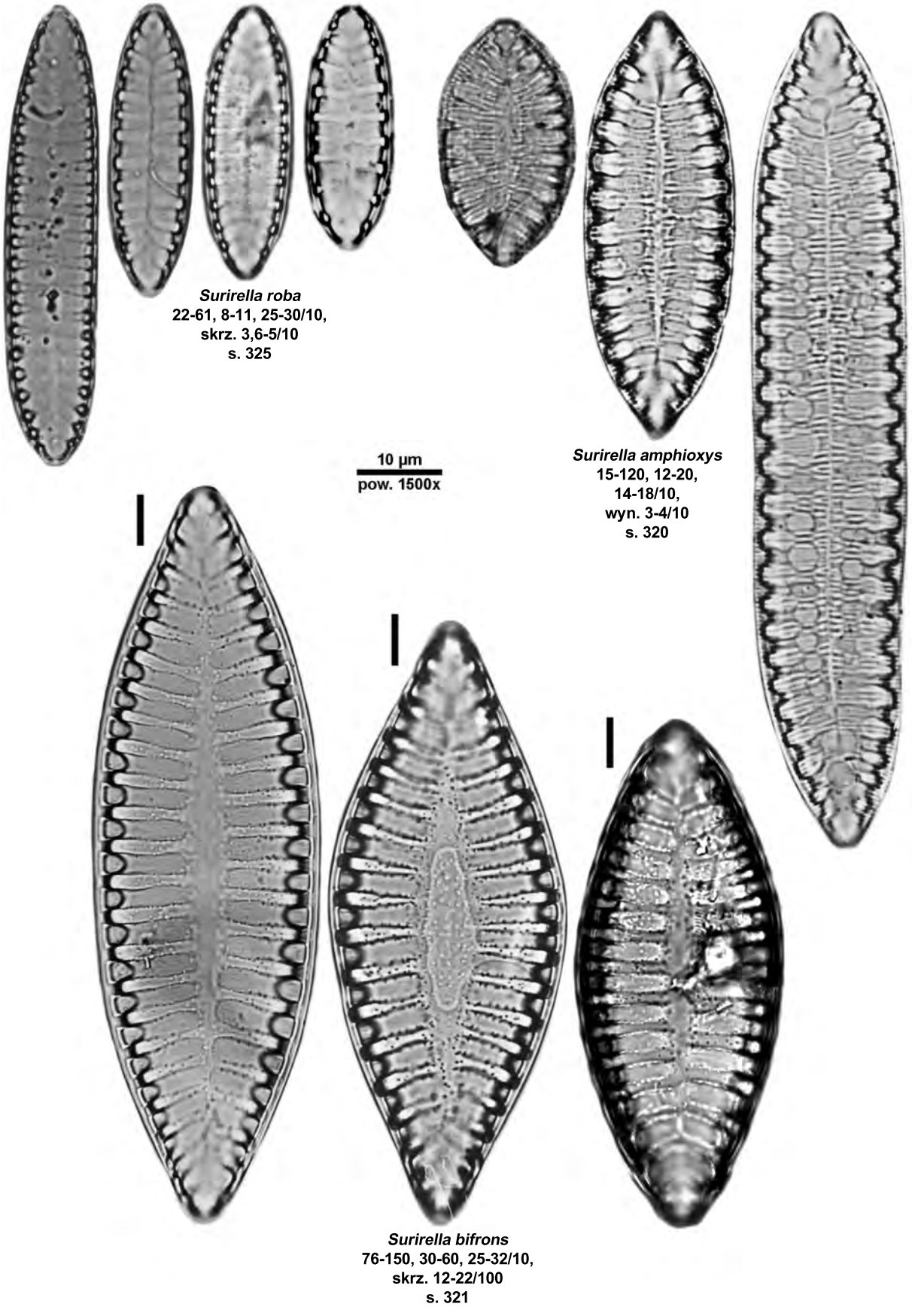
Surirella helvetica
patrz opis
s. 323

PLANSZA 83



Surirella biseriata
80-400, 30-90, 10-20/10,
skrz. 0,8-2/10
s. 321

PLANSZA 84

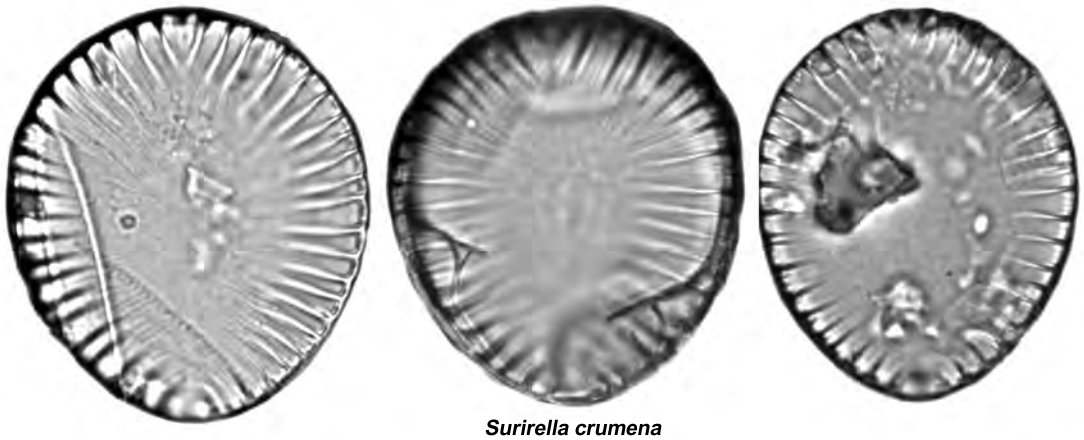


Surirella roba
22-61, 8-11, 25-30/10,
skrz. 3,6-5/10
s. 325

Surirella amphioxys
15-120, 12-20,
14-18/10,
wyn. 3-4/10
s. 320

Surirella bifrons
76-150, 30-60, 25-32/10,
skrz. 12-22/100
s. 321

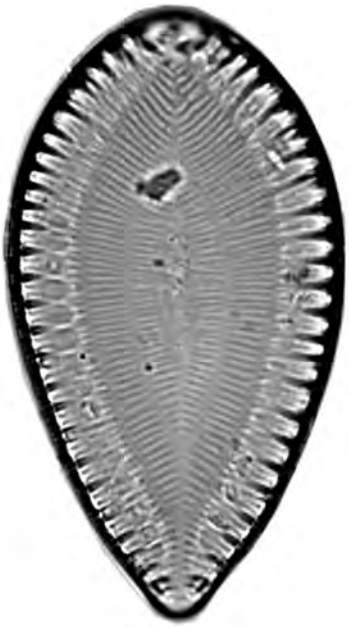
PLANSZA 85



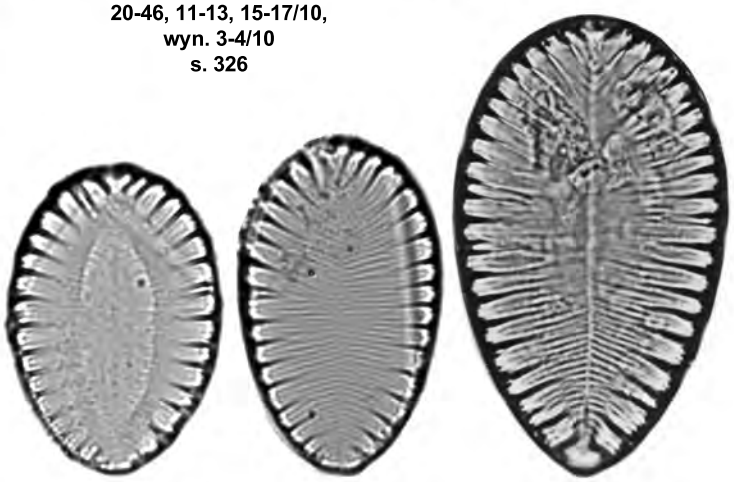
Surirella crumena
30-65, 27-31
17-25/10,
wyn. 3,5-8/10
s. 322

10 µm
pow. 1500x

Surirella visurgis
20-46, 11-13, 15-17/10,
wyn. 3-4/10
s. 326



Surirella ovalis
16-120, 12-45,
16-19/10,
wyn. 3,5-6/10
s. 324

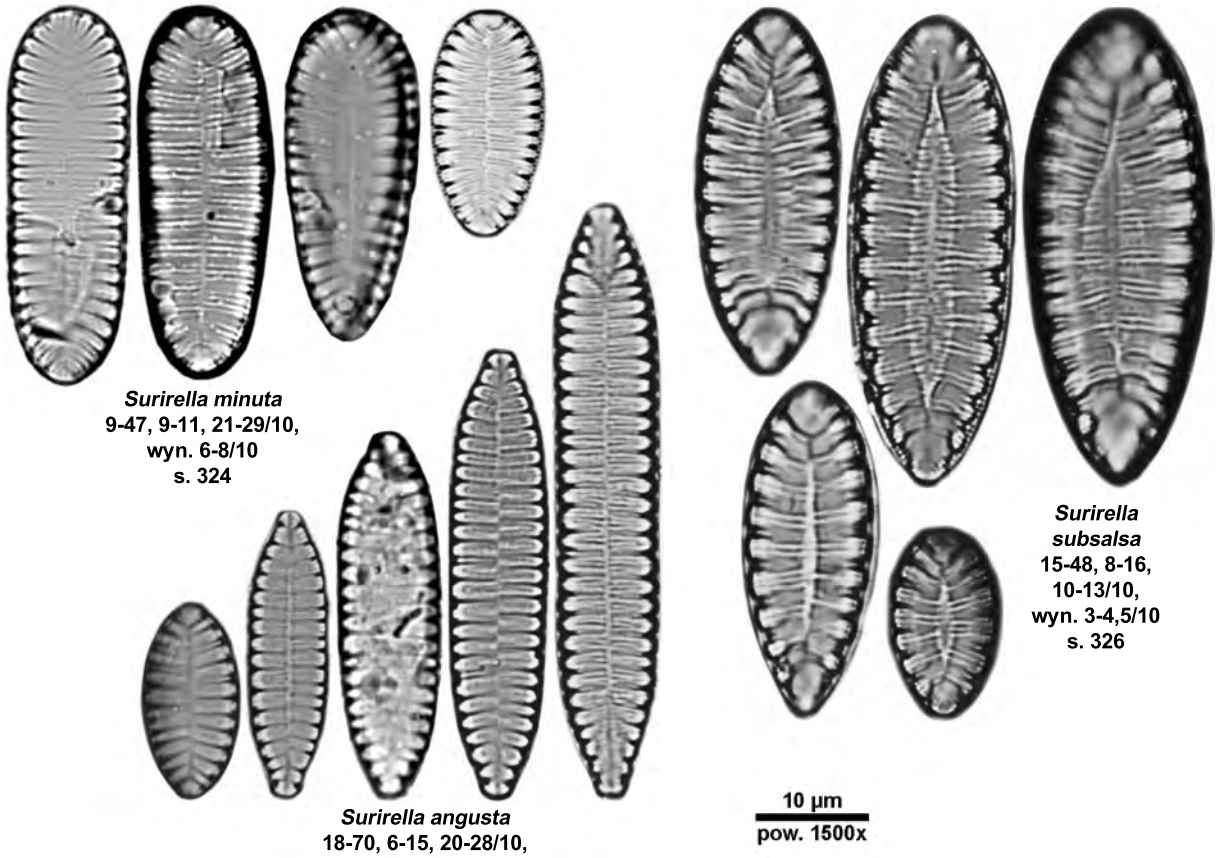


Surirella brebissonii var. *brebissonii*
18-70, 12-30, 16-20/10,
wyn. 3,5-6(7)/10
s. 322

Surirella terricola
15-24, 6,5-8, 18-22/10,
wyn. 4,5-5,5/10
s. 326

Surirella brebissonii var. *kuetzingii*
8-36, 8-18
s. 322

PLANSZA 86

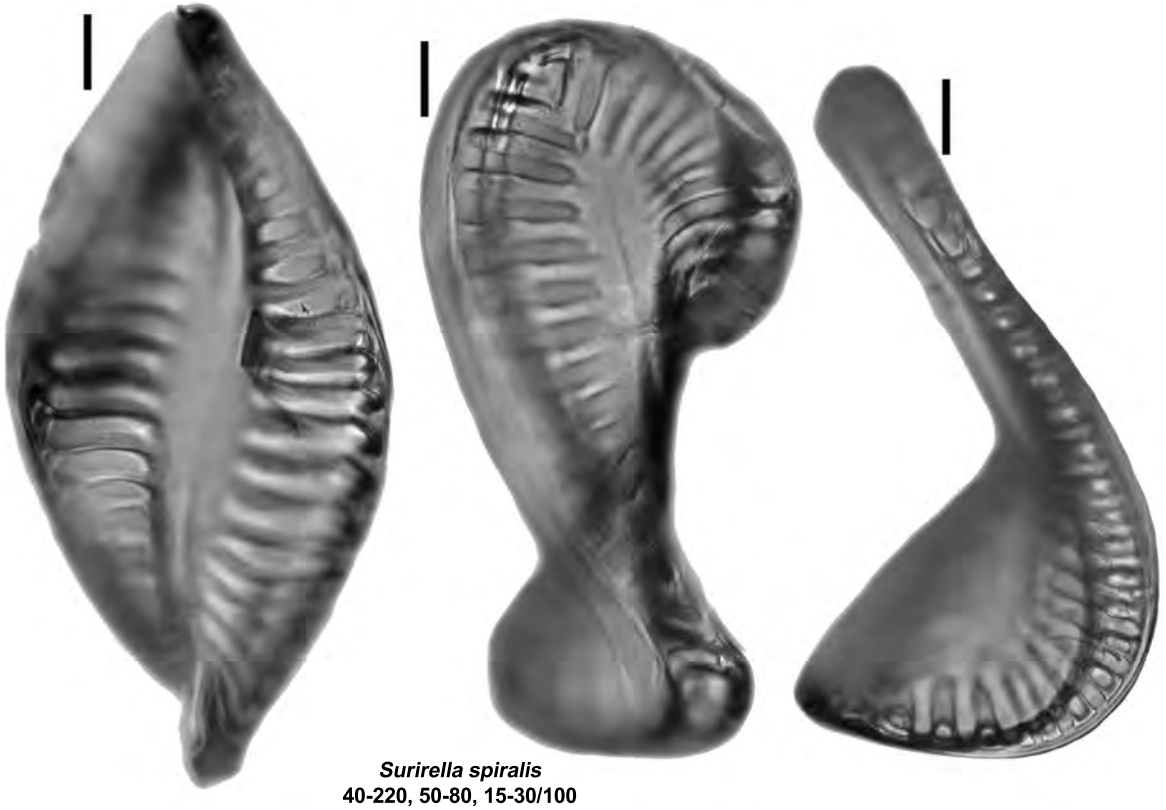


Surirella minuta
9-47, 9-11, 21-29/10,
wyn. 6-8/10
s. 324

Surirella subsalsa
15-48, 8-16,
10-13/10,
wyn. 3-4,5/10
s. 326

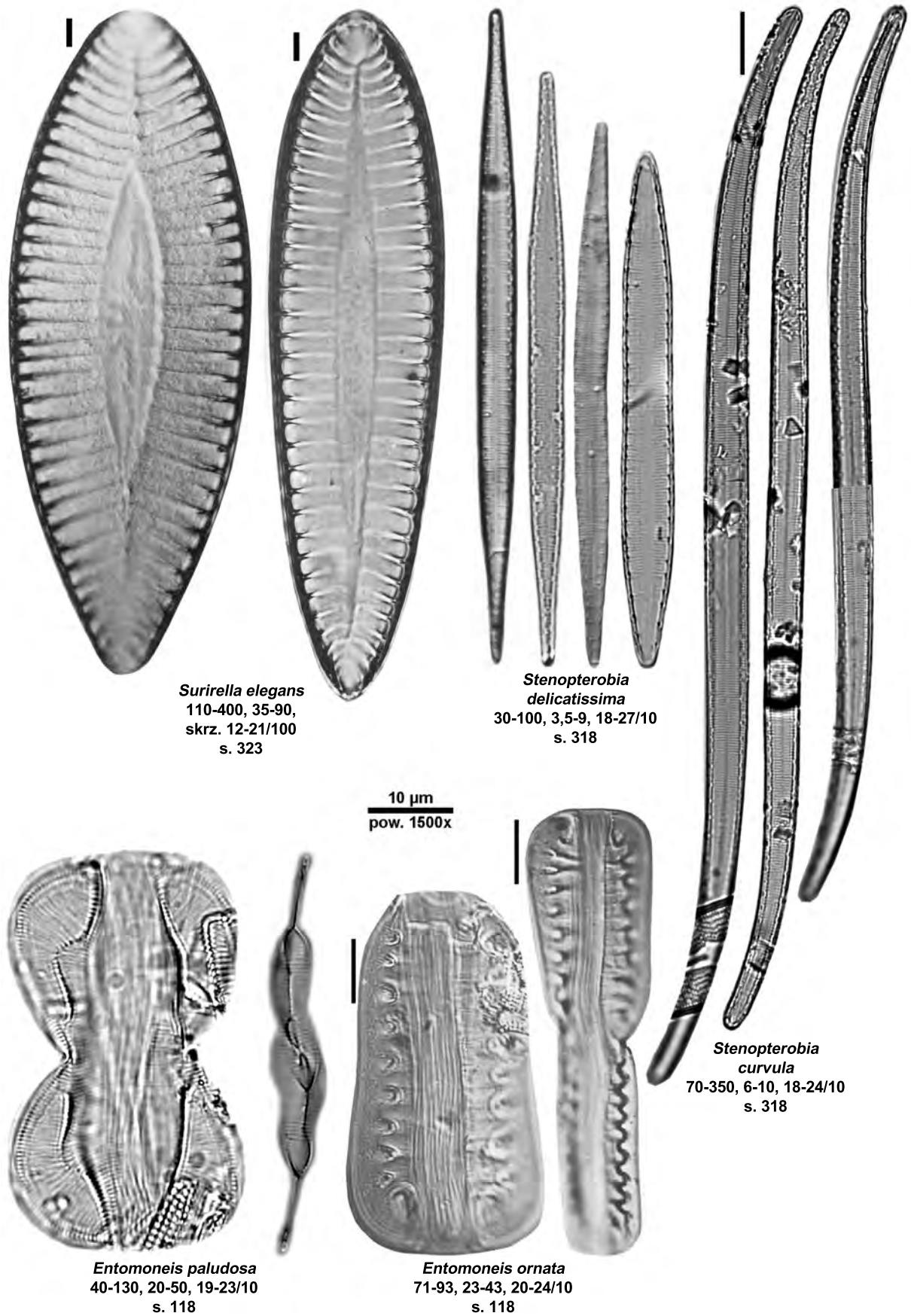
Surirella angusta
18-70, 6-15, 20-28/10,
wyn. 5,5-8/10
s. 320

10 µm
pow. 1500x



Surirella spiralis
40-220, 50-80, 15-30/100
s. 325

PLANSZA 87



Surirella elegans
110-400, 35-90,
skrz. 12-21/100
s. 323

Stenopterobia delicatissima
30-100, 3,5-9, 18-27/10
s. 318

Stenopterobia curvula
70-350, 6-10, 18-24/10
s. 318

Entomoneis paludosa
40-130, 20-50, 19-23/10
s. 118

Entomoneis ornata
71-93, 23-43, 20-24/10
s. 118

Indeks nazw

Achnanthes
– adnata Bory 27
– altaica (Poretzky) Cleve-Euler 290
– biasolettiana Grunow 36
– bioretii Germain 290
– brevipes Agardh var. brevipes 28; Pl. 22
– brevipes var. intermedia (Kützing) Cleve 27, 28; Pl. 22
– caledonica Lange-Bertalot 32
– clevei Grunow var. clevei 198
– coarctata (Brébisson) Grunow 27; Pl. 22
– conspicua A. Mayer 287
– daonensis Lange-Bertalot 291
– daui Foged 281
– delicatula (Kützing) Grunow ssp. delicatula 282
– eutrophila Lange-Bertalot 33
– exigua Grunow 28; Pl. 23
– exilis Kützing 33
– flexella (Kützing) Brun var. flexella 125
– flexella var. alpestris Brun 125
– grana Hohn i Hellerman 283
– grischuna Wuthrich 291
– helvetica (Hustedt) Lange-Bertalot 292
– hungarica (Grunow) Grunow 203
– joursacense Héribaud 283
– kolbei Hustedt 198
– laevis Østrup var. laevis 126
– lanceolata ssp. dubia (Grunow) Lange-Bertalot 282
– lanceolata ssp. frequentissima Lange-Bertalot 283
– lanceolata ssp. lanceolata var. lanceolata (Brébisson) Grunow 284
– lanceolata ssp. rostrata (Østrup) Lange-Bertalot 286
– lanceolata var. minutissima Krasske 284
– lanceolata var. rostrata (Østrup) Hustedt 286
– lapidosa Krasske 264
– laterostrata Hustedt 199
– lauenburgiana Hustedt 292
– lemmermannii Hustedt 29
– levanderi Hustedt 293
– linearioides Lange-Bertalot 34, 35
– linearis (W. Smith) Grunow sensu Germain 34, 35
– lutheri Hustedt 28; Pl. 24
– marginulata Grunow 293
– minuscula Hustedt 29; Pl. 22
– minutissima Kützing var. minutissima 35
– minutissima var. affinis (Grunow) Lange-Bertalot 32
– minutissima var. gracillima (Meister) Lange-Bertalot 34
– minutissima var. inconspicua Østrup 36
– minutissima var. jackii (Rabenhorst) Lange-Bertalot 36
– minutissima var. saprophila Kobayasi i Mayama 37
– minutissima var. scotica (Carter) Lange-Bertalot 32
– nodosa Cleve 35
– oblongella Østrup 29; Pl. 24
– oestrupii (Cleve-Euler) Hustedt var. oestrupii 285
– peragalli Brun i Héribaud 285
– petersenii Hustedt 30; Pl. 24
– ploenensis Hustedt var. ploenensis 199
– pusilla (Grunow) De Toni 30; Pl. 24
– rechtensis Leclercq 293
– rosenstockii Lange-Bertalot 37
– scotica (Carter) Lange-Bertalot 32
– subatomoides (Hustedt) Lange-Bertalot i Archibald 294
– suchlandtii Hustedt 200
– trinodis (W. Smith) Grunow 31; Pl. 22
– ventralis (Krasske) Lange-Bertalot 294
– ziegleri Lange-Bertalot 28, 287

Achnanthidium
– affine (Grunow) Czarnecki 32; Pl. 23
– caledonicum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 32; Pl. 23
– eutrophilum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 33; Pl. 23
– exile (Kützing) Round i Bukhtiyarova 33; Pl. 23
– gracillimum (Meister) Lange-Bertalot 34; Pl. 23
– kranzii (Lange-Bertalot) Round i Bukhtiyarova 36
– lineare W. Smith 34; Pl. 23
– linearioides (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 30, 31, 34, 35; Pl. 23
– microcephalum Kützing 32
– minutissimum (Kützing) Czarnecki 35
– minutissimum (Kützing) Czarnecki var. minutissimum 35; Pl. 23
– minutissimum f. inconspicuum (Østrup) Compère i Riaux-Gobin 36; Pl. 23
– minutissimum var. jackii (Rabenhorst) Lange-Bertalot 36; Pl. 23
– neomicrocephalum Lange-Bertalot i F. Staab 33
– pyrenaicum (Hustedt) Kobayasi 36; Pl. 23
– rosenstockii (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 37; Pl. 23
– saprophilum (Kobayasi i Mayama) Round i Bukhtiyarova 37; Pl. 23
– straubianum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 36
– subatomus (Hustedt) Lange-Bertalot 37
– trinodis Arnott ex Ralfs 31

Adlafia
– aquaeductae (Krasske) Lange-Bertalot 39
– bryophila (Petersen) Lange-Bertalot 39; Pl. 34
– minuscula (Grunow) Lange-Bertalot 39; Pl. 34
– minuscula (Grunow) Lange-Bertalot var. minuscula 39; Pl. 34
– minuscula var. muralis (Grunow) Lange-Bertalot 40; Pl. 34
– muscora (Kociolek i Reviers) Lange-Bertalot 39
– suchlandtii (Hustedt) Lange-Bertalot 40; Pl. 34

Amphipleura
– pellucida (Kützing) Kützing 41; Pl. 43
– rutilans (Trentepohl ex Roth) Cleve 51

Amphiprora
– paludosa var. subsalina Cleve 118

Amphora
– affinis Kützing 42
– alpestris Levkov 42
– confusa Levkov i Metzeltin 44
– copulata (Kützing) Schoeman i Archibald 42; Pl. 62
– eximia J.R. Carter 42; Pl. 62
– fogediana Krammer 42
– inariensis Krammer 43; Pl. 62
– indistincta Levkov 43; Pl. 62
– lange-bertalotii Levkov i Metzeltin var. lange-bertalotii 42
– lange-bertalotii var. tenuis Levkov i Metzeltin 42
– libyca Ehrenberg sensu Krammer i Lange-Bertalot 42
– minutissima W. Smith 44
– montana Krasske 190
– normanii Rabenhorst 190
– oligotraphenta Lange-Bertalot 191
– ovalis (Kützing) Kützing 43; Pl. 62
– pediculus (Kützing) Grunow 44; Pl. 62
– polonica Żelazna-Wieczorek i Lange-Bertalot 44; Pl. 62
– stechlinensis Levkov i Metzeltin 42
– thumensis (A. Mayer) Cleve-Euler 191
– veneta Kützing var. veneta 192
– veneta var. capitata Haworth 191

Aneumastus
– balticus Lange-Bertalot 45; Pl. 69
– minor (Hustedt) Lange-Bertalot 45; Pl. 69
– stroesei (Østrup) D.G. Mann i Stickle 46; Pl. 69
– tusculus (Ehrenberg) D.G. Mann i Stickle 46; Pl. 69

Anomoeoneis
– brachysira (Brébisson ex Rabenhorst) Grunow 52
– serians (Brébisson) Cleve 53
– sphaerophora Pfitzer 47; Pl. 45
– vitrea (Grunow) Ross 54

Aulacoseira
– ambigua (Grunow) Simonsen 48; Pl. 1
– crenulata (Ehrenberg) Thwaites 48
– granulata (Ehrenberg) Simonsen 48; Pl. 1
– italica (Ehrenberg) Simonsen 48; Pl. 1
– subarctica (O. Müller) Haworth 49; Pl. 1

Bacillaria
– paradoxa Gmelin 50
– paxillifera (O.F. Müller) Hendey 50; Pl. 77

Berkeleya
– fragilis Greville 51
– rutilans (Tentepohl ex Roth) Grunow 51; Pl. 43

Brachysira
– aponina Kützing 52
– brebissonii Ross 52; Pl. 41
– calcicola Lange-Bertalot ssp. calcicola 52
– calcicola ssp. pfisteri Lange-Bertalot i Werum 52
– intermedia (Østrup) Lange-Bertalot 52
– liliana Lange-Bertalot 53
– neglectissima Lange-Bertalot 53
– neoexilis Lange-Bertalot 52; Pl. 41
– procera Lange-Bertalot i Moser 53; Pl. 41
– serians (Brébisson) Round i D.G. Mann 53; Pl. 40
– styriaca (Grunow) Ross 53; Pl. 41
– vitrea (Grunow) Ross 53, 54; Pl. 41
– zellensis (Grunow) Round i D.G. Mann 54; Pl. 41

Caloneis
– aerophila Bock 55; Pl. 46
– alpestris (Grunow) Cleve 55; Pl. 47
– amphisbaena (Bory) Cleve 56; Pl. 46
– amphisbaena (Bory) Cleve f. amphisbaena 56
– amphisbaena f. subsalina (Donkin) Van der Werff i Huls 56
– bacillum (Grunow) Cleve 56; Pl. 47
– fontinalis (Grunow) Lange-Bertalot i Reichardt 56; Pl. 46
– lancettula (P. Schulz) Lange-Bertalot i Witkowski 57; Pl. 46
– latiuscula (Kützing) Cleve 57; Pl. 47
– lauta Carter i Bailey-Watts 55
– obtusa (W. Smith) Cleve 57; Pl. 47
– permagna (Bailey) Cleve 56, 57
– pulchra Messikommer 58; Pl. 47
– schumanniana (Grunow) Cleve 58; Pl. 46
– silicula (Ehrenberg) Cleve 59; Pl. 46
– tenuis (Gregory) Krammer 59; Pl. 46
– vasileyevae Lange-Bertalot, Genkal i Vekhov 60
– undulata 60; Pl. 47
– westii (W. Smith) Hendey 57

Campylodiscus
– clypeus (Ehrenberg) Ehrenberg ex Kützing 61
– hibernicus Ehrenberg 61; Pl. 82

Cavinula
– cocconeiformis (Gregory) D.G. Mann i Stickle 62; Pl. 36
– jaernefeltii (Hustedt) D.G. Mann i Stickle 62; Pl. 36
– pseudoscutiformis (Hustedt) D.G. Mann i Stickle 63; Pl. 36
– scutelloides (W. Smith) Lange-Bertalot 63; Pl. 36

Ceratoneis
– arcus (Ehrenberg) Kützing 193

Chamaepinnularia
– begeri (Krasske) Lange-Bertalot 65
– evanida (Hustedt) Lange-Bertalot 64; Pl. 38
– hassiaca (Krasske) Cantonati i Lange-Bertalot 64; Pl. 38
– mediocris (Krasske) Lange-Bertalot 65; Pl. 38
– muscicola (Petersen) Lange-Bertalot i Krammer 64
– soehrensis (Krasske) Lange-Bertalot i Krammer 65; Pl. 38
– soehrensis var. hassiaca (Krasske) Lange-Bertalot 64
– vyvermanii Lange-Bertalot i Krammer 64

Cocconeis
– disculus (Schumann) Cleve 66; Pl. 21
– neodiminuta Krammer 66; Pl. 21
– neothumensis Krammer 67; Pl. 21
– pediculus Ehrenberg 67; Pl. 21
– placentula Ehrenberg 68; Pl. 20
– placentula var. euglypta Ehrenberg 68; Pl. 20
– placentula var. lineata (Ehrenberg) Van Heurck 68; Pl. 21
– placentula var. pseudolineata Geitler 68
– pseudolineata (Geitler) Lange-Bertalot 68; Pl. 21
– pseudothumensis Reichardt 69; Pl. 21
– scutellum Ehrenberg 66

Conferva
– hyemalis Roth 98

Craticula
– accomoda (Hustedt) D.G. Mann 70; Pl. 34
– acidoclinata Lange-Bertalot i Metzeltin 71
– ambigua (Ehrenberg) D.G.Mann 71; Pl. 35
– buderi (Hustedt) Lange-Bertalot 70; Pl. 34
– citrus (Krasske) Reichardt 71; Pl. 34
– cuspidata (Kützing) D.G. Mann 71; Pl. 35
– halophila (Grunow) D.G. Mann 71; Pl. 35
– minusculoides (Hustedt) Lange-Bertalot 72; Pl. 34
– molestiformis (Hustedt) Lange-Bertalot 72; Pl. 34
– perrotetii Grunow 70

Ctenophora
– pulchella (Ralfs ex Kützing) D.M. Williams i Round 73; Pl. 9

Cyclostephanos
– dubius (Fricke) Round 74; Pl. 3
– novae-zeelandiae (Cleve) Round 74

Cyclotella
– atomus Hustedt 75; Pl. 3
– balatonis Pantocsek 75; Pl. 2; Pl. 3
– comta (Ehrenberg) Kützing 75; Pl. 3
– comta var. radiosa Grunow 76
– distinguenda Hustedt 75; Pl. 2
– dubia Fricke 74
– meneghiniana Kützing 76; Pl. 2
– ocellata Pantocsek 76
– operculata (C. Agardh) Brèbisson 75
– pseudostelligera Hustedt 107
– radiosa (Grunow) Lemmermann 75, 76; Pl. 2
– stelligera (Cleve i Grunow) Van Heurck 107

Cymatopleura
– elliptica (Brébisson) W. Smith 77; Pl. 80
– librile (Ehrenberg) Pantocsek 77; Pl. 80
– solea (Brébisson) W. Smith 78; Pl. 81
– solea var. apiculata (W. Smith) Ralfs 77

Cymbella
– affiniformis Krammer 79; Pl. 54
– affinis Kützing 79; Pl. 54
– affinis Kützing var. affinis 79
– affinis sensu Lange-Bertalot i Metzeltin 86
– affinis var. procera Krammer 79
– amphicephala Nägeli ex Kützing var. amphicephala 87
– amphicephala var. hercynica (A.Schmidt) Cleve 88
– aspera (Ehrenberg) H. Peragallo 79; Pl. 57
– austriaca Grunow var. austriaca 87
– budyana Pantocsek 89
– caespitosa (Kützing) Brun 109
– cantonatii Lange-Bertalot 80
– cesatii (Rabenhorst) Grunow 116
– cistula (Ehrenberg) Kirchner 84
– compacta Østrup 80; Pl. 55
– cuspidata Kützing 88
– cymbiformis C. Agardh 80; Pl. 55
– delicatula Kützing 93
– dorsenotata Østrup 84, 85; Pl. 56
– ehrenbergii Kützing 89
– excisa Kützing 81; Pl. 54
– falaisensis (Grunow) Krammer i Lange-Bertalot 116
– gaeumannii Meister 110
– gracilis Kützing 112
– halophila Krammer 80
– hebridica (Grunow) Cleve 110
– helmckei Krammer 83
– helvetica Kützing 81; Pl. 56
– helvetica sensu Krammer i Lange-Bertalot 80
– helvetica var. compacta (Østrup) Hustedt 80
– hercynica A. Schmidt 88
– hustedtii Krasske var. hustedtii 82; Pl. 54
– hybrida Grunow ex Cleve 89
– incerta Grunow 90
– lacustris (C. Agardh) Cleve 111
– laevis Nägeli ex Kützing var. laevis 82; Pl. 54
– lanceolata (C. Agardh) C. Agardh var. lanceolata 83; Pl. 57
– lancettula (Krammer) Krammer 83; Pl. 54
– lange-bertalotii Krammer 82; Pl. 54
– lata Grunow 90
– leptoceros (Ehrenberg) Kützing 84
– mesiana Cholnoky 115
– microcephala Grunow 117
– minuta Hilse 111
– naviculiformis Auerswald 91
– neocistula Krammer 84; Pl. 55
– neogena (Grunow) Krammer 80
– neoleptoceros Krammer 84; Pl. 54
– neoleptoceros Krammer var. leptoceros 84
– neoleptoceros var. tenuistriata Krammer 84
– peraspera Krammer 80
– perpusilla A. Cleve var. perpusilla 112
– prostrata (Berkeley) Cleve 113
– proxima Reimer 85; Pl. 55
– reichardtii Krammer 113
– schubartoides Camburn i Charles 110
– silesiaca Bleisch 114
– simonsenii Krammer 81
– sinuata Gregory 297
– subaequalis Grunow 91
– subaspera Krammer 80
– subcistula Krammer 84

– subleptoceros Krammer 84
– ticinensis Krammer 83
– tumida (Brébisson) Van Heurck 85; Pl. 56
– tumidula var. lancettula Krammer 83
– tumidula var. tumidula sensu Krammer i Lange-Bertalot 79
– turgida Hassall 109; Pl. 56
– ventricosa (C. Agardh) C. Agardh 114
– vulgata Krammer var. vulgata 86; Pl. 54
– vulgata var. plitvicensis Krammer 86
– vulgata var. subrostrata Krammer 86

Cymbopleura
– amphicephala (Nägeli) Krammer 87; Pl. 58
– anglica (Lagerstedt) Krammer 88
– apiculata Krammer 88
– austriaca (Grunow) Krammer 87; Pl. 59
– cuspidata (Kützing) Krammer 88; Pl. 58
– elliptica Krammer 89
– erdoebenyiana Pantocsek 88
– florentina (Grunow) Krammer var. florentina 91
– florentina var. brevis Krammer 91
– florentiniformis Krammer 92
– frequens Krammer 87
– hercynica (A. Schmidt) Krammer 88, 91; Pl. 58
– hybrida (Grunow) Krammer 89; Pl. 58
– hybrida (Grunow) Krammer var. hybrida 89
– hybrida var. capitata (Fontell) Krammer 89
– inaequaliformis Krammer 89
– inaequalis (Ehrenberg) Krammer 89; Pl. 59
– incerta (Grunow) Krammer 90; Pl. 58
– incerta var. grunowii Krammer 90
– incertiformis Krammer 90
– korana Krammer 88
– lata (Grunow) Krammer 89, 90; Pl. 58
– metzeltinii Krammer 90
– naviculiformis (Auerswald) Krammer 91; Pl. 58
– perstechlinensis Krammer i Metzeltin 90
– platycephala (A. Mayer) Krammer 92
– rhomboidea Krammer 88
– similiformis Krammer 87
– similis (Krasske) Krammer 87
– subaequalis (Grunow) Krammer 91; Pl. 58
– subaequalis var. alpestris Krammer 91
– subaequalis var. truncata Krammer 91
– subaustriaca Krammer 88
– subcuspidata (Krammer) Krammer 88
– subheteropleura Krammer 90
– sublanceolata Krammer 91
– tynnii (Krammer) Krammer 90

Delicata
– apiculata Krammer 93
– capitata Krammer 93
– delicatula (Kützing) Krammer 93; Pl. 61
– delicatula var. alpestris Krammer 93
– delicatula var. angusta Krammer 93
– minuta Krammer 93

Denticula
– elegans Kützing 94; Pl. 77
– kuetzingii Grunow 246
– subtilis Grunow 94; Pl. 77
– tenuis Kützing 94; Pl. 77

Diadesmis
– brekkaensis (Petersen) D.G. Mann 95; Pl. 37
– confervacea Kützing 95
– contenta (Grunow) D.G. Mann 95; Pl. 37
– gallica W. Smith 95
– lacunosa Moser et al. 96
– laevissima (Cleve) D.G. Mann 96
– paracontenta Lange-Bertalot i Werum 95
– perpusilla (Grunow) D.G. Mann 96; Pl. 37
– simplex Reichardt 96

Diatoma
– anceps (Ehrenberg) Kirchner 97; Pl. 5
– ehrenbergii Kützing 97; Pl. 4
– elongatum (Lyngbye) Agardh 100
– hyemalis (Roth) Heiberg 98; Pl. 4
– mesodon (Ehrenberg) Kützing 98; Pl. 4
– mesoleptum Kützing 100
– moniliformis Kützing 99; Pl. 4
– moniliformis Kützing ssp. moniliformis 99; Pl. 4
– moniliformis ssp. ovalis (Fricke) Lange-Bertalot, Rumrich i G. Hofmann 99; Pl. 4
– problematica Lange-Bertalot 99; Pl. 4
– subtilis Grunow 94
– tenuis Agardh 100; Pl. 5
– vulgaris Bory 100; Pl. 4

Diatomella
– balfouriana Greville 101; Pl. 47

Didymosphenia
– geminata (Lyngbye) M. Schmidt 102; Pl. 69
– tatrensis Mrozińska, Czerwik-Marcinkowska i Gradziński 102

Diploneis
– didyma (Ehrenberg) Cleve 103
– elliptica (Kützing) Cleve 103; Pl. 45
– fontanella Lange-Bertalot 103; Pl. 45
– fontium Reichardt i Lange-Bertalot 104; Pl. 45
– krammeri Lange-Bertalot i Reichardt 104; Pl. 45
– oblongella (Nägeli) Cleve-Euler 104
– oculata (Brébisson) Cleve 105; Pl. 45
– ovalis (Hilse) Cleve 105
– parma Cleve 105; Pl. 45
– petersenii Hustedt 106; Pl. 45
– separanda Lange-Bertalot 106; Pl. 45

Discostella
– pseudostelligera (Hustedt) Houk i Klee 107; Pl. 3

Ellerbeckia
– arenaria (Moore ex Ralfs) R.M. Crawford 108; Pl. 2

Encyonema
– auerswaldii Rabenhorst 109

– bipartitum (A. Mayer) Krammer 112
– brehmiforme Krammer 113
– brehmii (Hustedt) D.G. Mann 113
– caespitosum Kützing var. caespitosum 109; Pl. 60
– caespitosum var. comensis Krammer 109
– caespitosum var. maxima Krammer 109
– elginense (Krammer) D.G. Mann 109, 115; Pl. 61
– gaeumannii (Meister) Krammer 110; Pl. 61
– hebridicum Grunow ex Cleve 110; Pl. 60
– lacustre (C. Agardh) Mills 111; Pl. 60
– lange-bertalotii Krammer 115; Pl. 61
– minutum (Hilse) D.G. Mann 111; Pl. 61
– neogracile Krammer var. neogracile 112; Pl. 60
– norvegicum (Grunow) Mills 112
– pankowii Lange-Bertalot i Krammer 110
– paradoxum Kützing 107, 109
– parvum Krammer 113
– paucistriatum (Cleve-Euler) D.G. Mann 114
– pergracile Krammer 112
– perpusillum (A. Cleve) D.G. Mann 112; Pl. 61
– persilesiacum Krammer 114
– procerum Krammer 114
– prostratum (Berkeley) Kützing 113; Pl. 60
– reichardtii (Krammer) D.G. Mann 113; Pl. 61
– silesiacum (Bleisch) D.G. Mann 114; Pl. 61
– subnorvegicum Krammer 113
– ventricosum (C. Agardh) Grunow 114; Pl. 61
– vulgare Krammer var. vulgare 115; Pl. 60

Encyonopsis
– alpina Krammer i Lange-Bertalot 117
– angusta Krammer i Lange-Bertalot 117
– cesatiformis Krammer 116
– cesatii (Rabenhorst) Krammer 116; Pl. 61
– cesatii var. geitleri Krammer 116
– falaisensis (Grunow) Krammer 116; Pl. 61
– lanceola (Grunow) Krammer 116
– lange-bertalotii Krammer 117
– microcephala (Grunow) Krammer 117; Pl. 61
– microcephala var. robusta (Hustedt) Krammer 117
– petri Lange-Bertalot i Krammer 116
– vandamii Krammer i Lange-Bertalot 117

Entomoneis
– alata (Ehrenberg) Ehrenberg 118
– ornata (Bailey) Reimer 118; Pl. 87
– paludosa var. subsalina (Cleve) Krammer 118; Pl. 87

Eolimna
– martinii W. Schiller i Lange-Bertalot 119
– minima (Grunow) Lange-Bertalot 119; Pl. 34
– rotunda (Hustedt) Lange-Bertalot, Kulikovskiy i Witkowski 231
– subminuscula (Manguin) Moser, Lange-Bertalot i Metzeltin 119; Pl. 34
– tantula (Hustedt) Lange-Bertalot 119; Pl. 34

Epithemia
– adnata (Kützing) Brébisson 121; Pl. 77
– argus (Ehrenberg) Kützing 122; Pl. 78
– argus (Ehrenberg) Kützing var. argus 122
– argus var. alpestris (W. Smith) Grunow 122
– frickei Krammer 122; Pl. 78
– goeppertiana Hilse 121; Pl. 78
– smithii Carruthers 123; Pl. 78
– sorex Kützing 123; Pl. 78
– turgida (Ehrenberg) Kützing 124; Pl. 77
– turgida var. granulata (Ehrenberg) Brun 124
– zebra (Ehrenberg) Kützing 121

Eucocconeis
– alpestris (Brun) Lange-Bertalot 125; Pl. 22
– austriaca (Hustedt) Lange-Bertalot 126
– diluviana (Hustedt) Lange-Bertalot 126
– flexella (Kützing) Meister 125; Pl. 22
– laevis (Østrup) Lange-Bertalot 126; Pl. 22
– quadratarea (Østrup) Lange-Bertalot 126

Eunotia
– arctica Hustedt 142
– arcubus Nörpel i Lange-Bertalot 127; Pl. 12
– arcubus var. bidens (Grunow) Lange-Bertalot 127
– arculus Lange-Bertalot i Nörpel-Schempp 127, 130; Pl. 12
– arcus Ehrenberg 128; Pl. 12
– arcus var. bidens Grunow 127
– bertrandii Lange-Bertalot 130
– bidens Ehrenberg 128; Pl. 13
– bidentula W. Smith 142
– bilunaris (Ehrenberg) Schaarschmidt 128; Pl. 17
– bilunaris var. mucophila Lange-Bertalot i Nörpel 136
– botuliformis Wild, Nörpel i Lange-Bertalot 129; Pl. 18
– braendlei Lange-Bertalot i Werum 139
– compacta Hustedt 137
– diadema Ehrenberg 129; Pl. 15
– diodon Ehrenberg 142; Pl. 13
– eurycephala Grunow 131
– exigua (Brébisson) Rabenhorst 130; Pl. 16
– exsecta (Cleve-Euler) Lange-Bertalot i Nörpel-Schempp 130
– faba Ehrenberg 130; Pl. 12
– fallacoides Lange-Bertalot 131
– fallax A. Cleve sensu Krammer i Lange-Bertalot 130; Pl. 19
– flexuosa (Brébisson) Kützing 131; Pl. 19
– formica auct. non Ehrenberg 131
– formicina Lange-Bertalot 131; Pl. 11
– gallica Lange-Bertalot i Witkowski 131
– genuflexa Nörpel-Schempp ex Lange-Bertalot i Metzeltin 132; Pl. 17
– glacialifalsa Lange-Bertalot 132; Pl. 18
– glacialis Meister 132; Pl. 18
– glacialispinosa Lange-Bertalot i Cantonati 132
– gracilis Ehrenberg 132
– hexaglyphis Ehrenberg 129, 133; Pl. 14
– implicata Nörpel-Schempp, Alles i Lange-Bertalot 133; Pl. 16
– incisa Gregory 134; Pl. 16
– incisa ssp. incisadistans Lange-Bertalot i Sienkiewicz 142
– intermedia (Krasske) Nörpel i Lange-Bertalot 134, 141; Pl. 19

– juettnerae Lange-Bertalot 132
– kruegeri Lange-Bertalot 130
– leptopaludosa Lange-Bertalot 138
– meisteri Hustedt 134; Pl. 16
– metamonodon Lange-Bertalot 135; Pl. 10
– michaelis Metzeltin et al. 136
– microcephala Krasske ex Hustedt 135, 144; Pl. 16
– minor (Kützing) Grunow 135; Pl. 15
– minutula Grunow 138
– mongolica Metzeltin i in. 136
– monnieri Lange-Bertalot i Tagliaventi 136
– monodon Ehrenberg 133
– monodontiforma Lange-Bertalot i Nörpel-Schempp 135
– mucophila (Lange-Bertalot i Nörpel) Lange-Bertalot 136; Pl. 18
– muscicola Krasske 139
– muscicola var. tridentula Nörpel i Lange-Bertalot 138
– myrmica Lange-Bertalot 131
– naegelii Migula 132, 136; Pl. 17
– neocompacta Mayama 137; Pl. 19
– neocompacta Mayama ssp. neocompacta 137; Pl. 19
– neocompacta var. vixcompacta Lange-Bertalot 137; Pl. 19
– neofallax Nörpel-Schempp i Lange-Bertalot 131
– neoscandinavica Lange-Bertalot i Witkowski 135
– nymanniana Grunow 137; Pl. 17
– paludosa Grunow 137; Pl. 18
– paludosa var. trinacria (Krasske) Nörpel i Alles 143
– papiliofalsa Lange-Bertalot 142
– parallela Ehrenberg sensu Hustedt 138
– paralleladubia Lange-Bertalot i Mayama 138; Pl. 19
– paratridentula Lange-Bertalot i Kulikovskiy 138; Pl. 16
– pectinalis (Kützing) Rabenhorst 139; Pl. 11
– pectinalis f. intermedia Krasske ex Hustedt 134
– pectinalis var. undulata (Ralfs) Rabenhorst 139
– pectinalis var. ventricosa (Ehrenberg) Grunow 139
– perminuta Grunow 139
– pirla Carter i Flower 142
– praerupta Ehrenberg 139; Pl. 13
– praerupta var. bidens (Ehrenberg) Grunow 128
– praerupta var. bigibba (Kützing) Grunow 142
– praerupta var. inflata Grunow 139
– pseudoflexuosa Hustedt 131
– pseudopapilio Nörpel-Schempp i Lange-Bertalot 142
– rhomboidea Hustedt 140; Pl. 16
– rhynchocephala Hustedt 140, 143; Pl. 16
– rhynchocephala var. satelles Nörpel i Lange-Bertalot 142
– rhynchocephala var. undulata Hustedt 140
– robusta Ralfs 140
– sarek A. Berg 142
– satelles (Nörpel-Schempp i Lange-Bertalot) Nörpel-Schempp i Lange-Bertalot 142
– septena Ehrenberg 129
– serra Ehrenberg 129, 140; Pl. 14
– serra var. diadema (Ehrenberg) Patrick 129
– silvahercynia Nörpel, Van Sull i Lange-Bertalot 141; Pl. 15
– soleirolii (Kützing) Rabenhorst 141; Pl. 11
– steineckei J.B. Petersen 137
– subherkiniensis Lange-Bertalot 142; Pl. 13
– sudetica O. Müller 142; Pl. 16
– suecica A. Cleve 142
– superbidens Lange-Bertalot 128; Pl. 13
– superpaludosa Lange-Bertalot 137
– tenella (Grunow) Hustedt 143; Pl. 16
– tetraodon Ehrenberg 129, 143; Pl. 15
– tridentula Ehrenberg 139
– trinacria Krasske 143; Pl. 16
– triodon Ehrenberg 129, 144; Pl. 14
– varioundulata Nörpel-Schempp i Lange-Bertalot 139

Fallacia
– crassicostata Lange-Bertalot i Werum 305
– helensis (Schulz) D.G. Mann 147
– insociabilis (Krasske) D.G. Mann 146
– lange-bertalotii (Reichardt) Reichardt 145; Pl. 36
– lenzii (Hustedt) Lange-Bertalot 145; Pl. 36
– monoculata (Hustedt) D.G. Mann 146; Pl. 36
– omissa (Hustedt) D.G. Mann 146
– pygmaea (Kützing) A.J. Stickle i D.G. Mann ssp. pygmaea 146; Pl. 36
– subhamulata (Grunow) D.G. Mann 147; Pl. 36
– sublucidula (Hustedt) D.G. Mann 146, 147; Pl. 36

Fistulifera
– pelliculosa (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot 148; Pl. 37
– saprophila (Lange-Bertalot i Bonik) Lange-Bertalot 148; Pl. 37

Fragilaria
– acus (Kützing) Lange-Bertalot 331
– alpestris Krasske 150; Pl. 9
– amphicephaloides Lange-Bertalot 150; Pl. 8
– arcus (Ehrenberg) Cleve var. arcus 193
– austriaca (Grunow) Lange-Bertalot 151; Pl. 7
– bicapitata A. Mayer 158
– bidens Heiberg 151; Pl. 9
– binodis Ehrenberg 295
– brevistriata Grunow 295
– capitellata (Grunow) Petersen 155
– capucina capitellata-szczepy sensu Krammer i Lange-Bertalot 155
– capucina Desmazières var. capucina 151; Pl. 8
– capucina distans-szczepy sensu Krammer i Lange-Bertalot 155
– capucina radians-szczepy sensu Krammer i Lange-Bertalot 155
– capucina var. amphicephala (Kützing) Lange-Bertalot 150
– capucina var. austriaca (Grunow) Lange-Bertalot 151
– capucina var. distans (Grunow) Lange-Bertalot 155
– capucina var. gracilis (Østrup) Hustedt 152
– capucina var. mesolepta (Rabenhorst) Rabenhorst 153
– capucina var. rumpens (Kützing) Lange-Bertalot 156
– capucina var. vaucheriae (Kützing) Lange-Bertalot 157
– constricta Ehrenberg 158
– construens f. binodis (Ehrenberg) Hustedt 295
– cyclopum (Brutschy) Lange-Bertalot 193

– delicatissima (W. Smith) Lange-Bertalot 152; Pl. 8
– dilatata (Brébisson) Lange-Bertalot 332
– distans/fragilarioides-szczepy sensu Krammer i Lange-Bertalot 155
– exigua Grunow 308
– exiguiformis Lange-Bertalot 308
– famelica (Kützing) Lange-Bertalot 152; Pl. 7
– fasciculata (C. Agardh) Lange-Bertalot 329
– gracilis Østrup 152; Pl. 8
– lapponica Grunow 315
– leptostauron (Ehrenberg) Hustedt 315
– leptostauron var. dubia (Grunow) Hustedt 315
– leptostauron var. martyi (Héribaud) Lange-Bertalot 316
– mesolepta Rabenhorst 153; Pl. 9
– nanana Lange-Bertalot 153; Pl. 8
– nitzschioides Grunow 159
– parasitica (W. Smith) Grunow 154
– parasitica (W. Smith) Grunow var. parasitica 154; Pl. 8
– parasitica var. subconstricta Grunow 154; Pl. 8
– pectinalis (O. Müller) Lyngbye 150
– perminuta (Grunow) Lange-Bertalot 154; Pl. 7
– pinnata Ehrenberg 316
– pinnata var. intercedens (Grunow) Hustedt 315
– radians (Kützing) Lange-Bertalot 155; Pl. 7
– recapitellata Lange-Bertalot i Metzeltin 155; Pl. 8
– robusta (Fusey) Manguin 296
– rumpens (Kützing) Carlson 156; Pl. 8
– tabulata (C. Agardh) Lange-Bertalot 329
– tenera (W. Smith) Lange-Bertalot 156; Pl. 8
– ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot var. ulna 332
– ulna var. acus (Kützing) Lange-Bertalot 331
– vaucheriae (Kützing) Petersen 157; Pl. 8
– virescens Ralfs 159

Fragilariforma
– bicapitata (A. Mayer) D.M. Williams i Round 158; Pl. 7
– constricta (Ehrenberg) Willimas i Round 158; Pl. 7
– lata (Cleve-Euler) D.M. Williams i Round 158
– nitzschioides (Grunow) Lange-Bertalot 159; Pl. 7
– virescens (Ralfs) Williams i Round 159; Pl. 7

Frustulia
– amphipleuroides (Grunow) A. Cleve 160; Pl. 42
– crassinervia (Brébisson) Lange-Bertalot i Krammer 160; Pl. 42
– creuzburgensis (Krasske) Hustedt 161; Pl. 42
– erifuga Lange-Bertalot i Krammer 161; Pl. 42
– hawaiensis Hustedt 161
– rhomboides var. amphipleuroides (Grunow) De Toni 160
– rhomboides var. crassinervia (Brébisson) Ross 160
– rhomboides var. saxonica (Rabenhorst) Pfitzer 162
– rhomboides var. viridula (Brébisson) Cleve 161
– saxonica Rabenhorst 162; Pl. 43
– vulgaris (Thwaites) De Toni 162; Pl. 43
– weinholdii Hustdet 162; Pl. 43

Geissleria
– acceptata (Hustedt) Lange-Bertalot i Metzeltin 163; Pl. 38
– decussis (Hustedt) Lange-Bertalot i Metzeltin 163; Pl. 38
– moseri Metzeltin, Witkowski i Lange-Bertalot 163
– paludosa (Hustedt) Lange-Bertalot i Metzeltin 163
– schoenfeldii (Hustedt) Lange-Bertalot i Metzeltin 164; Pl. 38

Gomphonema
– acidoclinatum Lange-Bertalot i Reichardt 165; Pl. 68
– acuminatum Ehrenberg var. acuminatum 165; Pl. 64
– acuminatum var. coronatum (Ehrenberg) W. Smith 170
– acuminatum var. pusillum Grunow 166
– angustatum (Kützing) Rabenhorst 166; Pl. 67
– angustatum var. productum Grunow 180
– angustatum var. sarcophagus (Gregory) Grunow 181
– angustum C. Agardh 166; Pl. 67
– augur Ehrenberg 167; Pl. 63
– augur var. gautieri Van Heurck 171
– auritum A. Braun ex Kützing 167; Pl. 67
– balticum Cleve 177
– bozenae Lange-Bertalot i Reichardt 184
– brebissonii Kützing 168; Pl. 64
– calcareum P.T. Cleve 177; Pl. 65
– calcifugum Lange-Bertalot i Reichardt 168; Pl. 66
– capitatum Ehrenberg 169; Pl. 64
– clava Reichardt 173
– clavatulum Reichardt 169; Pl. 64
– clavatum Ehrenberg 170; Pl. 64
– coronatum Ehrenberg 170; Pl. 63
– cymbelliclinum Reichardt i Lange-Bertalot 174; Pl. 67
– dichotomum Kützing 184; Pl. 67
– drutelingense Reichardt 174
– exilissimum (Grunow) Lange-Bertalot i Reichardt 171; Pl. 68
– extentum Reichardt i Lange-Bertalot 174
– gautieri (Van Heurck) Lange-Bertalot i Metzeltin 167
– gracile Ehrenberg 165, 172; Pl. 67
– grovei var. lingulatum (Hustedt) Lange-Bertalot 185
– grunowii Patrick 172
– hebridense Gregory 172; Pl. 67
– innocens Reichardt 172; Pl. 67
– insigne Gregory 182
– interpositum Reichardt 176
– intricatum Kützing 184
– italicum Kützing 173; Pl. 65
– lacunicola Patrick i Freese 169
– lanceolatum Ehrenberg 172
– lateripunctatum Reichardt i Lange-Bertalot 173; Pl. 66
– micropus Kützing 174; Pl. 68
– minusculum Krasske 175; Pl. 66
– minutiforme Lange-Bertalot i Reichardt 175
– minutum (C. Agardh) C. Agardh 175; Pl. 66
– montanum Schumann 176; Pl. 64
– occultum Reichardt i Lange-Bertalot 176; Pl. 67
– olivaceoides Hustedt 177; Pl. 65
– olivaceolacuum (Lange-Bertalot i Reichardt) Lange-Bertalot i Reichardt 177; Pl. 65
– olivaceum (Hornemann) Brébisson var. olivaceum 177; Pl. 65
– olivaceum var. minutissimum Hustedt 168
– olivaceum var. olivaceoides (Hustedt) Lange-Bertalot 177

– olivaceum var. olivaceolacuum Lange-Bertalot i Reichardt 177
– olivaceum var. staurophorum Pantocsek 178
– pala Reichardt 173, 178; Pl. 65
– parallelistriatum Lange-Bertalot i Reichardt 173
– parvulius (Lange-Bertalot i Reichardt) Lange-Bertalot i Reichardt 178; Pl. 68
– parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum 179
– parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum 179; Pl. 68
– parvulum Lange-Bertalot i Reichardt var. parvulum f. saprophilum 179; Pl. 68
– parvulum var. exilissimum Grunow 171
– parvulum var. parvulius Lange-Bertalot i Reichardt 178
– procerum Reichardt i Lange-Bertalot 179; Pl. 66
– productum (Grunow) Lange-Bertalot i Reichardt 180; Pl. 68
– pseudoaugur Lange-Bertalot 180; Pl. 63
– pseudotenellum Lange-Bertalot 180; Pl. 66
– pumilum (Grunow) Reichardt i Lange-Bertalot 181; Pl. 66
– pumilum var. rigidum Reichardt i Lange-Bertalot 181
– sagitta Schumann 182
– salinarum (Pantocsek) Cleve 178
– sarcophagus Gregory 181; Pl. 68
– subclavatum (Grunow) Grunow 182; Pl. 66
– subtile Ehrenberg 182; Pl. 64
– supertergestinum Reichardt 183
– tackei Hustedt 185
– tergestinum (Grunow) M. Schmidt 182; Pl. 66
– truncatum Ehrenberg 183; Pl. 65
– truncatum var. capitatum sensu Patrick 178
– utae Lange-Bertalot i Reichardt 183; Pl. 67
– variostigmatum Reichardt 169
– vibrio Ehrenberg 184; Pl. 66

Gomphosphenia
– grovei (M. Schmidt) Lange-Bertalot 185
– grovei var. lingulata (Hustedt) Lange-Bertalot 186
– holmquistii (Foged) Lange-Bertalot 185
– lingulatiformis (Lange-Bertalot i Reichardt) Lange-Bertalot 185; Pl. 69
– tackei (Hustedt) Lange-Bertalot 185; Pl. 69

Gyrosigma
– acuminatum (Kützing) Rabenhorst 187; Pl. 44
– attenuatum (Kützing) Rabenhorst 188; Pl. 44
– eximium (Thwaites) Boyer 188
– hippocampus (Ehrenberg) Hassall 187
– nodiferum (Grunow) Reimer 189
– obtusatum (Sullivant i Wormley) C.S. Boyer 188; Pl. 44
– scalproides (Rabenhorst) Cleve 188
– sciotoense (W.S. Sullivant) Cleve 189; Pl. 44
– spenceri (Quekett) Griffith i Henfrey 187

Halamphora
– charrua Metzeltin, Lange-Bertalot i Garcia-Rodríguez 190
– dusenii (Brun) Levkov 191
– montana (Krasske) Levkov 190; Pl. 63
– normanii (Rabenhorst) Levkov 190; Pl. 63
– normanii var. undulata (Krasske) Levkov 191
– oligotraphenta (Lange-Bertalot) Levkov 191; Pl. 63
– paraveneta (Lange-Bertalot et al.) Levkov 192
– submontana (Hustedt) Levkov 190
– thumensis (A. Mayer) Levkov 191; Pl. 63
– vardarensis Levkov 190
– veneta (Kützing) Levkov 192; Pl. 63

Hannaea
– arcus (Ehrenberg) R.M. Patrick 193; Pl. 7

Hantzschia
– abundans Lange-Bertalot 194; Pl. 70
– amphioxys (Ehrenberg) Grunow 194; Pl. 70
– calcifuga Reichardt i Lange-Bertalot 195; Pl. 70

Hippodonta
– capitata (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 196; Pl. 38
– costulata (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 196; Pl. 38
– hungarica (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 197; Pl. 38
– linearis (Østrup) Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 197; Pl. 38
– lueneburgensis (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 197; Pl. 38
– neglecta Lange-Bertalot, Metzeltin i Witkowski 197; Pl. 38

Karayevia
– clevei (Grunow) Bukhtiyarova var. clevei 198; Pl. 24
– clevei var. bottnica (Cleve) Bukhtiyarova 198
– clevei var. rostrata (Hustedt) Bukhtiyarova 198
– kolbei (Hustedt) Bukhtiyarova 198; Pl. 24
– laterostrata (Hustedt) Bukhtiyarova 199; Pl. 24
– oblongella (Østrup) M. Aboal 29; Pl. 24
– ploenensis (Hustedt) Bukhtiyarova 199; Pl. 24
– ploenensis var. gessneri (Hustedt) Bukhtiyarova 199; Pl. 24
– suchlandtii (Hustedt) Bukhtiyarova 200; Pl. 24

Kobayasiella
– bicuneus (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 201
– jaagii (Meister) Lange-Bertalot 201; Pl. 37
– madumensis (Joergensen) Lange-Bertalot 201
– micropunctata (Germain) Lange-Bertalot 201
– okadae (Skvortzow) Lange-Bertalot 201
– parasubtilissima (Kobayasi i Nagumo) Lange-Bertalot 201; Pl. 37
– pseudostauron (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 201
– subtilissima (Cleve) Lange-Bertalot 201, 202; Pl. 37

Lemnicola
– hungarica (Grunow) Round i Basson 203; Pl. 24

Luticola
– acidoclinata Lange-Bertalot 204; Pl. 35
– cohnii (Hilse) D.G. Mann 204; Pl. 35
– goeppertiana (Bleisch) D.G. Mann 205; Pl. 35
– mutica (Kützing) D.G. Mann 205; Pl. 35

– muticopsis (Van Heurck) D.G. Mann 206
– nivalis (Ehrenberg) D.G. Mann 206; Pl. 35
– nivaloides Bock 206
– palaearctica (Hustedt) D.G. Mann 206
– saxophila Bock 204
– ventriconfusa Lange-Bertalot 206; Pl. 35
– ventricosa (Kützing) D.G. Mann 207; Pl. 35

Mastogloia
– dansei (Thwaites) Thwaites ex W. Smith 208
– grevillei W. Smith 208; Pl. 38
– lacustris (Grunow) Van Heurck 208; Pl. 38
– smithii var. lacustris Grunow 208

Mayamaea
– atomus (Kützing) Lange-Bertalot 210; Pl. 37
– atomus (Kützing) Lange-Bertalot var. atomus 210; Pl. 37
– atomus var. permitis (Hustedt) Lange-Bertalot 210; Pl. 37
– fossalis (Krasske) Lange-Bertalot 211; Pl. 37
– fossalis (Krasske) Lange-Bertalot var. fossalis 211
– lacunolaciniata (Lange-Bertalot i Bonik) Lange-Bertalot 211; Pl. 37

Melosira
– ambigua (Grunow) O. Müller 48
– arenaria Moore ex Ralfs 108
– crenulata var. ambigua Grunow 48
– dickiei (Thwaites) Kützing 212
– granulata (Ehrenberg) Ralfs 48
– italica (Ehrenberg) Kützing 48
– italica ssp. subarctica O. Müller 49
– lineata (Dillwyn) C. Agardh 212
– moniliformis (O.F. Müller) C. Agardh 212
– varians C. Agardh 212; Pl. 1

Meridion
– circulare (Gréville) C. Agardh 213; Pl. 3
– circulare (Gréville) C. Agardh var. circulare 213; Pl. 3
– circulare var. constrictum (Ralfs) Van Heurck 213; Pl. 3
– vernale C. Agardh 213

Navicula
– absoluta Hustedt 234
– accomoda Hustedt 70
– adversa Krasske 218
– amphibola Cleve 279
– amphiceropsis Lange-Bertalot i Rumrich 227; Pl. 32
– ampliata Ehrenberg 237
– anglophila Lange-Bertalot 280
– angusta Grunow 214; Pl. 30
– antonii Lange-Bertalot 214
– aquaedurae Lange-Bertalot 217
– associata Lange-Bertalot 215; Pl. 29
– atomus (Kützing) Grunow 210
– atomus (Kützing) Grunow var. atomus 210
– atomus var. permitis (Hustedt) Lange-Bertalot 210
– avenacea (Brébisson) Brébisson ex Grunow 221
– bacilloides Hustedt 301
– bacillum Ehrenberg 301
– bjoernoyaensis Metzeltin, Witkowski i Lange-Bertalot 215; Pl. 29
– brekkaensis J.B. Petersen 95
– brockmannii Hustedt 201
– bryophila Petersen var. bryophila 39
– buderi Hustedt 70
– capitata Ehrenberg var. capitata 196
– capitata var. hungarica (Grunow) Ross 197
– capitata var. lueneburgensis (Grunow) Patrick 197
– capitatoradiata Germain 215; Pl. 31
– cari Ehrenberg 216; Pl. 29
– catalanogermanica Lange-Bertalot i Hofmann 214
– cesatii Rabenhorst 116
– cincta (Ehrenberg) Ralfs 216; Pl. 29
– citrus Krasske 71
– clementis Grunow 277
– cocconeiformis Gregory 62
– cohnii (Hilse) Lange-Bertalot 204
– constans Hustedt 278
– contenta Grunow 95
– costulata Grunow 196
– creuzburgensis Krasske 161
– cryptocephala f. terrestris Lund 221
– cryptocephala Kützing 216; Pl. 28
– cryptocephala var. veneta (Kützing) Rabenhorst 231
– cryptofallax Lange-Bertalot i G. Hofmann 217; Pl. 28
– cryptotenella Lange-Bertalot 217; Pl. 29
– cryptotenelloides Lange-Bertalot 218; Pl. 29
– cuspidata (Kützing) Kützing 71
– decussis Østrup 163
– elginensis (Gregory) Ralfs 278
– erifuga Lange-Bertalot 218; Pl. 32
– evanida Hustedt 64
– exigua var. signata Hustedt 279
– exilis Kützing 218; Pl. 28
– fossalis Krasske 211
– fossalis Krasske var. fossalis 211
– gallica var. perpusilla (Grunow) Lange-Bertalot 96
– gastrum (Ehrenberg) Kützing 278
– germainii Wallace 219; Pl. 32
– goeppertiana (Bleisch) H.L. Smith 205
– gottlandica Grunow 219; Pl. 28
– gracilis Ehrenberg 229
– gregaria Donkin 219; Pl. 32
– halophila (Grunow) Cleve 71
– hanseatica Lange-Bertalot i Stachura 227
– heimansioides Lange-Bertalot 220; Pl. 33
– hoefleri Cholnoky 201
– ignota var. acceptata (Hustedt) Lange-Bertalot 163
– incertata Lange-Bertalot 223
– integra (W. Smith) Ralfs 289
– iserentantii Lange-Bertalot i Witkowski 226
– jaernefeltii Hustedt 62
– joubaudii Germain 302
– kefvingensis (Ehrenberg) Kützing 226
– korzeniewskii Witkowski, Lange-Bertalot i Metzeltin 225
– krammerae Lange-Bertalot 215

– lacunolaciniata Lange-Bertalot i Bonik 211
– laevissima Kützing var. laevissima 302
– lagerheimii var. intermedia Hustedt 204
– lanceolata (C. Agardh) Ehrenberg 220; Pl. 32
– lange-bertalotii Reichardt 145
– leistikowii Lange-Bertalot 217
– lenzii Hustedt 145
– levanderi Hustedt 235
– longicephala Hustedt 232
– longicephala var. vilaplanii Lange-Bertalot i Sabater 232
– lundii Reichardt 217, 221; Pl. 30
– medioconvexa Hustedt 228
– mediocris Krasske 65
– menisculus Schumann 221; Pl. 28
– menisculus var. grunowii Lange-Bertalot 214
– menisculus var. upsaliensis Grunow 231
– meniscus Schumann 226
– minima Grunow 119
– minuscula Grunow 39
– minuscula Grunow var. minuscula 39
– minuscula var. muralis (Grunow) Lange-Bertalot 40
– minusculoides Hustedt 72
– modica Hustedt 224
– moenofranconica Lange-Bertalot 221
– molestiformis Hustedt 72
– monoculata Hustedt var. monoculata 146
– moskalii Metzeltin, Witkowski i Lange-Bertalot 221; Pl. 29
– mutica Kützing 205
– mutica var. intermedia (Hustedt) Hustedt 204
– mutica var. ventricosa (Kützing) Grunow 206, 207
– nivalis Ehrenberg 206
– notha Wallace 222; Pl. 29
– novaesiberica Lange-Bertalot 233
– oblonga (Kützing) Kützing 222; Pl. 30
– obsoleta Hustedt 64
– oppugnata Hustedt 223; Pl. 27
– pelliculosa (Brébisson ex Kützing) Hilse 148
– peregrina (Ehrenberg) Kützing 226
– perminuta Grunow 223; Pl. 28
– phyllepta Kützing 223; Pl. 31
– phylleptosoma Lange-Bertalot 223
– placentula (Ehrenberg) Kützing 279
– praeterita Hustedt 224; Pl. 28
– protracta Grunow 265
– pseudanglica Lange-Bertalot var. pseudanglica 280
– pseudobryophila (Hustedt) Hustedt 201, 202
– pseudoscutiformis Hustedt 63
– pseudotenelloides Krasske 229
– pseudotuscula Hustedt 46
– pseudoventralis Hustedt 224; Pl. 33
– pupula Kützing 304
– pupula var. mutata (Krasske) Hustedt 303
– pupula var. pseudopupula (Krasske) Hustedt 303
– pygmaea Kützing 146
– quadripunctata Hustedt 237
– radiosa Kützing 224; Pl. 30
– radiosa var. tenella (Brébisson ex Kützing) Van Heurck 217
– recens (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 225; Pl. 30
– reichardtiana Lange-Bertalot 225; Pl. 29
– reichardtiana var. crassa Lange-Bertalot i G. Hofmann 215
– reinhardtii (Grunow) Grunow 225; Pl. 27
– rhynchocephala Kützing 226; Pl. 27
– rhynchotella Lange-Bertalot 226; Pl. 31
– rostellata Kützing 227; Pl. 32
– salinarum Grunow 227; Pl. 31
– salinarum Grunow var. salinarum 227
– salinarum var. minima Kolbe 227
– salinarum var. rostrata (Hustedt) Lange-Bertalot 227
– salinicola Hustedt 223
– saprophila Lange-Bertalot i Bonik 148
– schmassmannii Hustedt 228; Pl. 33
– schoenfeldii Hustedt 164
– scutelloides W. Smith 63
– seminulum Grunow 305
– simulata 218; Pl. 32
– slesvicensis Grunow 228; Pl. 28
– soehrensis Krasske var. soehrensis 65
– soehrensis var. hassiaca (Krasske) Lange-Bertalot 64
– streckerae Lange-Bertalot i Witkowski 228
– stroemii Hustedt 305
– subalpina Reichardt 228; Pl. 31
– subhamulata Grunow 147
– sublucidula Hustedt 147
– subminuscula Manguin 119
– subrotundata Hustedt 231
– subseminulum Hustedt 305
– subtilissima Cleve 201
– suchlandtii Hustedt 40
– supergregaria Lange-Bertalot i Rumrich 220
– tantula Hustedt 119
– tenelloides Hustedt 229; Pl. 29
– tripunctata (O.F. Müller) Bory 229; Pl. 31
– trivialis Lange-Bertalot 230
– trophicatrix Lange-Bertalot 230; Pl. 27
– tuscula Ehrenberg 46
– tuscula var. minor Hustedt 45
– upsaliensis (Grunow) Peragallo 231; Pl. 28
– utermoehlii Hustedt 231; Pl. 34
– vaneei Lange-Bertalot 226
– veneta Kützing 231; Pl. 29
– ventralis Krasske 294
– verecunda Hustedt 306
– vilaplanii (Lange-Bertalot i Sabater) Lange-Bertalot i Sabater 232; Pl. 29
– viridula (Kützing) Ehrenberg 232; Pl. 32
– viridula var. germainii (J.H. Wallace) Lange-Bertalot 219
– viridula var. rostellata (Kützing) Cleve 227
– vitabunda Hustedt 234, 306
– vulpina Kützing 233; Pl. 27
– wildii Lange-Bertalot 233; Pl. 30

Naviculadicta

– absoluta (Hustedt) Lange-Bertalot 234; Pl. 34
– circumborealis Lange-Bertalot 306

– digituloides Lange-Bertalot 145
– digitulus Hustedt 145
– geisslerae (Jahn) Jahn 306
– laterostrata (Hustedt) Lange-Bertalot 234
– multiconfusa Lange-Bertalot 306
– vaucheriae (Petersen) Lange-Bertalot 64
– vitabunda (Hustedt) Lange-Bertalot 234; Pl. 34

Neidiopsis
– levanderi (Hustedt) Lange-Bertalot i Metzeltin 235; Pl. 39

Neidium
– affine (Ehrenberg) Pfitzer 236; Pl. 39
– affine var. longiceps (Gregory) Cleve 239
– alpinum Hustedt 236; Pl. 39
– ampliatum (Ehrenberg) Krammer 237; Pl. 39
– binodeforme Krammer 238; Pl. 39; Pl. 39
– binodis (Ehrenberg) Hustedt 238; Pl. 39
– bisulcatum (Lagerstedt) Cleve var. bisulcatum 238; Pl. 39
– bisulcatum var. subampliatum Krammer 239
– carteri Krammer 239
– cuneatiforme Levkov 239
– dubium (Ehrenberg) Cleve 239; Pl. 39
– dubium var. cuneatum Fontell 239
– elongatum (Hustedt) Lange-Bertalot i Metzeltin 238
– hercynicum A. Mayer 239; Pl. 39
– longiceps (Gregory) Ross 239; Pl. 39
– paraffine Lange-Bertalot et al. 236
– septentrionale Cleve-Euler 240
– tenuissimum Hustedt 237

Nitzschia
– abbreviata Hustedt 241; Pl. 73
– acicularis (Kützing) W. Smith 258; Pl. 72
– acidoclinata Lange-Bertalot 241; Pl. 74
– acuminata (W. Smith) Grunow 246
– adamata Hustedt 242; Pl. 75
– agnita Hustedt 260; Pl. 75
– alpina Hustedt 242; Pl. 74
– amphibia Grunow 242; Pl. 76
– angustata (W. Smith) Grunow 243; Pl. 71
– angustatula Lange-Bertalot 243; Pl. 71
– apiculata (Gregory) Grunow 246
– archibaldii Lange-Bertalot 243; Pl. 73
– bavarica Hustedt 247
– bilobata W. Smith 247
– brevissima Grunow 244; Pl. 76
– brunoi 243; Pl. 71
– bulnheimiana (Rabenhorst) H.L. Smith 249; Pl. 74
– calida Grunow 244; Pl. 70
– capitellata Hustedt 245; Pl. 75
– clausii Hantzsch 245; Pl. 76
– communis Rabenhorst 245; Pl. 73
– commutata Grunow 247; Pl. 71
– commutatoides Lange-Bertalot 247
– constricta (Kützing) Ralfs 246; Pl. 71
– curvula W. Smith 318
– debilis (Arnott) Grunow 246; Pl. 70
– denticula Grunow 246; Pl. 76
– desertorum Hustedt 260
– dissipata (Kützing) Grunow 247
– dissipata (Kützing) Grunow ssp. dissipata 247; Pl. 73
– dissipata var. media (Hantzsch) Grunow 247; Pl. 73
– draveillensis Coste i Ricard 258
– dubia W. Smith 247; Pl. 71
– elegantula Grunow 253
– filiformis (W. Smith) Van Heurck var. filiformis 248; Pl. 76
– filiformis var. conferta (Richter) Lange-Bertalot 248; Pl. 76
– flexa Schumann 262
– fonticola Grunow 248; Pl. 73
– fossilis (Grunow) Grunow 248; Pl. 73
– frustulum (Kützing) Grunow 249
– frustulum (Kützing) Grunow var. frustulum 249; Pl. 73
– frustulum var. inconspicua (Grunow) Grunow 249; Pl. 73
– gandersheimiensis Krasske 261
– graciliformis Lange-Bertalot i Simonsen 254
– gracilis Hantzsch 249; Pl. 72
– hantzschiana Rabenhorst 250; Pl. 74
– heufleriana Grunow 250; Pl. 74
– homburgiensis Lange-Bertalot 250; Pl. 72
– hungarica Grunow 251; Pl. 71
– inconspicua Grunow 249
– intermedia Hantzsch 251; Pl. 72
– kuetzingiana Hilse 255
– lacuum Lange-Bertalot 251; Pl. 73
– levidensis (W. Smith) Grunow 252; Pl. 70
– levidensis var. victoriae (Grunow) Cholnoky 252
– linearis (C. Agardh) W. Smith 252; Pl. 72
– linearis var. subtilis (Grunow) Hustedt 259
– littoralis Grunow 261
– microcephala Grunow 253; Pl. 73
– monachorum Lange-Bertalot 256
– nana Grunow 253; Pl. 76
– ovalis Arnott 245
– palea (Kützing) W. Smith 253
– palea (Kützing) W. Smith var. palea 254; Pl. 74
– palea var. debilis (Kützing) Grunow 254; Pl. 74
– paleacea (Grunow) Grunow 254; Pl. 74
– perminuta (Grunow) M. Peragallo 255; Pl. 74
– pseudofonticola Hustedt 254
– pumila Hustedt 244
– pura Hustedt 255; Pl. 73
– pusilla Grunow 255; Pl. 73
– radicula Hustedt 256; Pl. 73
– recta Hantzsch 256; Pl. 74
– rectiformis Hustedt 247
– regula Hustedt 251; Pl. 74
– romana (Grunow) Grunow 248
– sigmoidea (Nitzsch) W. Smith 257; Pl. 75
– siliqua Archibald 243
– sinuata (W. Smith) Grunow 258; Pl. 76
– sinuata var. delognei (Grunow) Lange-Bertalot 257
– sinuata var. tabellaria (Grunow) Grunow 260

– sociabilis Hustedt 257; Pl. 73
– solgensis Cleve-Euler 257; Pl. 76
– solita Hustedt 258; Pl. 74
– subacicularis Hustedt 258; Pl. 73
– sublinearis Hustedt 259; Pl. 72
– subtilis Grunow 259; Pl. 72
– subtubicola Germain 257
– supralitorea Lange-Bertalot 259; Pl. 74
– tabellaria Grunow 260; Pl. 76
– terrestris (Petersen) Hustedt 260; Pl. 76
– terrestris (Petersen) Lund 244
– tryblionella Hantzsch 260; Pl. 70
– tryblionella var. levidensis (W. Smith) Grunow 252
– tubicola Grunow 261; Pl. 75
– umbonata (Ehrenberg) Lange-Bertalot 261; Pl. 72
– valdestriata Aleem i Hustedt 262; Pl. 76
– vermicularis (Kützing) Hantzsch 262; Pl. 76
– vermicularis var. terrestris Petersen 260
– vermicularoides Lange-Bertalot 262
– wuellerstorffii Lange-Bertalot 263; Pl. 75

Nupela
– giluwensis Vyerman i Compère 264
– lapidosa (Krasske) Lange-Bertalot 264; Pl. 24

Odontidium
– hyemalis Kützing 98

Orthoseira
– roeseana (Rabenhorst) O'Meara 212

Parlibellus
– crucicula (W. Smith) Witkowski, Lange-Bertalot i Metzeltin 265
– delognei (Van Heurck) E.J. Cox 265
– protracta (Grunow) Witkowski, Lange Bertalot i Metzeltin 265; Pl. 38
– protractoides (Hustedt) Witkowski, Lange Bertalot i Metzeltin 265; Pl. 38

Peronia
– erinacea Brébisson i Arnott ex Kitton 266
– fibula (Brébisson ex Kützing) Ross 266; Pl. 20

Pinnularia
– alpina W. Smith 268
– angulosa Krammer 268
– angusta (Cleve) Krammer 270
– appendiculata (C. Agardh) Cleve 267; Pl. 47
– bertrandii Krammer 267
– biceps Gregory 270; Pl. 48
– borealis Ehrenberg 267; Pl. 49
– borealis Ehrenberg var. borealis 268
– brauniana (Grunow) Mills 268; Pl. 53
– brebissonii (Kützing) Rabenhorst 268; Pl. 50
– dactylus Ehrenberg 272
– decrescens (Grunow) Krammer 269
– divergens W. Smith 269; Pl. 51
– flexuosa Cleve 272
– frequentis Krammer 274; Pl. 50
– gentilis (Donkin) Cleve 272
– gibba Ehrenberg 269; Pl. 48
– gibbiformis Krammer 269
– gigas Ehrenberg 272
– globiceps Gregory 271
– grunowii Krammer 270; Pl. 49
– intermedia (Lagerstedt) Cleve 268, 273
– interrupta W. Smith 270
– irrorata (Grunow) Hustedt 273
– isselana Krammer 270; Pl. 50
– kuetzingii Krammer 267
– lata (Brébisson) Rabenhorst 268
– lundii Hustedt 270; Pl. 49
– macilenta Ehrenberg 275
– mesogongyla Ehrenberg 272
– mesolepta (Ehrenberg) W. Smith 270
– microstauron (Ehrenberg) Cleve 271; Pl. 49
– neomajor Krammer 271; Pl. 52
– nobilis (Ehrenberg) Ehrenberg 272; Pl. 51
– nodosa (Ehrenberg) W. Smith 272; Pl. 48
– nodosiformis Krammer 272
– obscura Krasske 272; Pl. 47
– obscuriformis Krammer 273
– parvulissima Krammer 269
– perinterrupta Krammer 273; Pl. 53
– perirrorata Krammer 273; Pl. 47
– persudetica Krammer 275
– pseudogibba Krammer 275
– pulchra Østrup 273; Pl. 53
– rabenhorstii (Grunow) Krammer 268
– rhenohassiaca Krammer i Lange-Bertalot 271
– rupestris Hantzsch 273; Pl. 50
– rupestris var. cuneata Krammer 270
– schoenfelderi Krammer 267; Pl. 47
– silvatica Petersen 273
– sinistra Krammer 274; Pl. 49
– subcapitata (pro parte) 274
– subcapitata Gregory var. subcapitata 274; Pl. 49
– subcapitata var. elongata Krammer 275; Pl. 49
– subcapitata var. hilseana (Janisch) O. Müller 274
– subcommutata Krammer 274; Pl. 50
– subgibba Krammer 275; Pl. 48
– subgibba var. undulata Krammer 275
– subrabenhorstii Krammer 268
– subrostrata A. Cleve 273
– subundulata Østrup 272
– sudetica (Hilse) Hilse var. sudetica 275; Pl. 53
– transversa (A. Schmidt) A. Mayer 271
– turbulenta (Cleve-Euler) 270
– undulata Gregory 60
– viridiformis Krammer 276; Pl. 52
– viridis (Nitzsch) Ehrenberg 276; Pl. 51
– subrupestris var. parva Krammer 270

Placoneis
– amphibola (Cleve) Cox 279
– anglica (Ralfs) Cox 278
– clementioides 277; Pl. 37
– clementis (Grunow) Cox 277; Pl. 37
– constans (Hustedt) E.J. Cox 278; Pl. 37

– elginensis (Gregory) Cox 278; Pl. 37
– explanata (Hustedt) Mayama 279
– gastrum (Ehrenberg) Mereschkowsky 278; Pl. 37
– minor (Grunow) Lange-Bertalot 279; Pl. 36
– neoexigua Lange-Bertalot i Miho 280
– paraelginensis Lange-Bertalot 279; Pl. 37
– placentula (Ehrenberg) Heinzerling 279; Pl. 36
– pseudanglica (Lange-Bertalot) Cox 280; Pl. 36
– rhombica (Brockmann) Lange-Bertalot 277
– rostrata (A. Mayer) Cox 278
– significans (Hustedt) Lange-Bertalot 279

Planothidium
– biporomum (Hohn i Hellerman) Lange-Bertalot 281; Pl. 25
– daui (Foged) Lange-Bertalot 281; Pl. 25
– delicatulum (Kützing) Round i Bukhtiyarova 282; Pl. 25
– dubium (Grunow) Round i Bukhtiyarova 282; Pl. 25
– frequentissimum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 283; Pl. 25
– frequentissimum var. magnum (Straub) Lange-Bertalot 283
– frequentissimum var. minus (Straub) Lange-Bertalot 283
– granum (Hohn i Hellerman) Lange-Bertalot 283; Pl. 25
– hauckianum (Grunow) Round i Bukhtiyarova 282
– joursacense (Héribaud) Lange-Bertalot 283; Pl. 25
– lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot 284; Pl. 25
– minutissimum (Krasske) Lange-Bertalot 284; Pl. 25
– oestrupii (Cleve-Euler) Round i Bukhtiyarova var. oestrupii 285; Pl. 25
– peragalli (Brun i Héribaud) Round i Bukhtiyarova 285; Pl. 25
– reichardtii Lange-Bertalot i Werum 282
– rostratum (Østrup) Lange-Bertalot 286; Pl. 25

Platessa
– conspicua (A. Mayer) Lange-Bertalot 287; Pl. 24
– holsatica (Hustedt) Lange-Bertalot 29
– ziegleri (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 287; Pl. 24

Prestauroneis
– integra (W. Smith) K. Bruder 289; Pl. 33

Psammothidium
– altaicum (Poretzky) Bukhtiyarova 290; Pl. 26
– bioretii (Germain) Bukhtiyarova i Round 290; Pl. 26
– daonense (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 291; Pl. 26
– grischunum (Wuthrich) Bukhtiyarova i Round 291; Pl. 26
– helveticum (Hustedt) Bukhtiyarova i Round 292; Pl. 26
– lauenburgianum (Hustedt) Bukhtiyarova i Round 292; Pl. 26
– levanderi (Hustedt) Bukhtyiarova i Round 293; Pl. 26
– marginulatum (Grunow) Bukhtiyarova i Round 293; Pl. 26
– montanum (Krasske) Mayuma 294; Pl. 26
– rechtense (Leclercq) Lange-Bertalot 293; Pl. 26
– subatomoides (Hustedt) Bukhtiyarova i Round 294; Pl. 26
– ventrale (Krasske) Bukhtiyarova i Round 294; Pl. 26

Pseudostaurosira
– binodis (Ehrenberg) M.B. Edlund 295; Pl. 9
– brevistriata (Grunow) D.M. Williams i Round 295; Pl. 9
– robusta (Fusey) Williams i Round 296; Pl. 10

Puncticulata
– balatonis (Pantocsek) Wojtal i Budzyńska 75
– radiosa (Grunow) H. Hakansson 76

Reimeria
– sinuata (Gregory) Kociolek i Stoermer 297; Pl. 62
– uniseriata Sala, Guerrero i Ferrario 297; Pl. 62

Rhoicosphenia
– abbreviata (C. Agardh) Lange-Bertalot 298; Pl. 20
– curvata (Kützing) Grunow 298

Rhopalodia
– gibba (Ehrenberg) O. Müller var. gibba 299; Pl. 79
– gibba var. parallela (Grunow) H. i M. Peragallo 299
– parallela (Grunow) O. Müller 299; Pl. 79

Rossithidium
– petersenii (Hustedt) Round i Bukhtiyarova 30
– pusillum (Grunow) Round i Bukhtiyarova 30

Sellaphora
– auldreekie D.G. Mann i S.M. McDonald 305
– bacilloides (Hustedt) Levkov, Krstic i Nakov 301; Pl. 33
– bacillum (Ehrenberg) D.G. Mann 301; Pl. 33
– blackfordensis D.G. Mann i S. Droop 304
– calcicola Lange-Bertalot i Cantonati 304
– capitata D.G. Mann i S.M. McDonald 304
– fusticulus (Østrup) Lange-Bertalot 303
– joubaudii (Germain) Aboal 302; Pl. 33
– julma Lange-Bertalot i Metzeltin 302
– laevissima (Kützing) D.G. Mann 302; Pl. 33
– lanceolata D.G. Mann i S. Droop 304
– lange-bertalotii Metzeltin 303
– mutata (Krasske) Lange-Bertalot 303; Pl. 34
– mutatoides Lange-Bertalot i Metzeltin 303; Pl. 34
– obesa Mann i Bayer 304
– parapupula Lange-Bertalot 304
– perhibita (Hustedt) Lange-Bertalot i Cantonati 303
– pseudopupula (Krasske) Lange-Bertalot 303; Pl. 34
– pupula (Kützing) Mereschkowsky 304; Pl. 34
– pupula (Kützing) Mereschkowsky var. pupula 304
– rectangularis (Gregory) Lange-Bertalot i Metzeltin 303
– seminulum (Grunow) D.G. Mann 305; Pl. 33
– stroemii (Hustedt) D.G. Mann 305; Pl. 33
– tolerans nom. prov. 304
– verecundiae Lange-Bertalot 306; Pl. 33

Simonsenia
– delognei (Grunow) Lange-Bertalot 307; Pl. 77

Stauroforma
– exiguiformis (Lange-Bertalot) Flower, Jones i Round 308; Pl. 7

Stauroneis
– acidoclinata Lange-Bertalot i Werum 309; Pl. 41

– acuta W. Smith 309; Pl. 40
– agrestis Petersen 310; Pl. 41
– anceps Ehrenberg 310; Pl. 41
– circumborealis Lange-Bertalot i Krammer 312
– gracilis Ehrenberg 310; Pl. 40
– heinii Lange-Bertalot i Krammer 312
– intricans van de Vijver i Lange-Bertalot 310; Pl. 41
– kriegeri Patrick 311; Pl. 41
– legumen (Ehrenberg) Kützing 311
– leguminiformis Lange-Bertalot i Krammer 311
– leguminopsis Lange-Bertalot i Krammer 311; Pl. 41
– phoenicenteron (Nitzsch) Ehrenberg 312; Pl. 40
– respectabilis Lange-Bertalot i in. 312
– sagitta Cleve 313
– separanda Lange-Bertalot i Werum 312; Pl. 41
– smithii Grunow 312; Pl. 41
– subgracilis Lange-Bertalot i Krammer 311
– thermicola (Petersen) Lund 313; Pl. 41

Staurosira
– brevistriata (Grunow) Grunow 295
– construens Ehrenberg 314; Pl. 9
– dubia Grunow 315
– lapponica (Grunow) Lange-Bertalot 315
– martyi (Héribaud) Lange-Bertalot 316; Pl. 10
– mutabilis (W. Smith) Grunow 316
– pinnata Ehrenberg 315; Pl. 10
– robusta (Fusey) Lange-Bertalot 296
– venter (Ehrenberg) Grunow 314; Pl. 9

Staurosirella
– lapponica (Grunow) Williams i Round 315; Pl. 10
– leptostauron (Ehrenberg) D.M. Williams i Round 315; Pl. 9
– leptostauron var. dubia (Grunow) Edlund 315; Pl. 10
– martyi (Héribaud) Morales i Manoylov 316; Pl. 10
– pinnata (Ehrenberg) D.M. Williams i Round 316; Pl. 10

Stenopterobia
– curvula (W. Smith) Krammer 318; Pl. 87
– delicatissima (Lewis) Brébisson 318; Pl. 87
– densestriata (Hustedt) Krammer 318
– sigmatella (Gregory) Ross 318

Stephanodiscus
– dubius (Fricke) Hustedt 74
– hantzschii Grunow 319; Pl. 3

Surirella
– amphioxys W. Smith 320; Pl. 84
– angusta Kützing 320; Pl. 86
– bifrons Ehrenberg 321; Pl. 84
– biseriata Brébisson 321; Pl. 83
– brebissonii Krammer i Lange-Bertalot 321
– brebissonii Krammer i Lange-Bertalot var. brebissonii 322; Pl. 85
– brebissonii var. kuetzingii Krammer i Lange-Bertalot 322; Pl. 85
– brightwellii W. Smith 322
– crumena Brébisson ex Kützing 322; Pl. 85
– elegans Ehrenberg 323; Pl. 87
– grunowii Kulikovskiy, Lange-Bertalot, Witkowski 323; Pl. 82
– helvetica Brun 323; Pl. 82
– lapponica A. Cleve 320
– linearis var. constricta Grunow 323
– linearis var. helvetica (Brun) Meister 323
– linearis W. Smith 324; Pl. 82
– minuta Brébisson ex Kützing 324; Pl. 86
– ovalis Brébisson 324; Pl. 85
– roba Leclercq 325; Pl. 84
– spiralis Kützing 325; Pl. 86
– striatula Turpin 320
– subsalsa W. Smith 326; Pl. 86
– terricola Lange-Bertalot i Alles 326; Pl. 85
– visurgis Hustedt 326; Pl. 85

Synedra
– acus Kützing 331
– acus var. angustissima (Grunow) Van Heurck 331
– alpina Nägeli 136
– delicatissima var. angustissima Grunow 331
– parasitica (W. Smith) Hustedt 154
– pulchella var. minuta Hustedt 151
– radians Kützing 155
– ulna var. biceps (Kützing) Kirchner 331
– ulna var. oxyrhynchus (Kützing) Van Heurck 332

Tabellaria
– fenestrata (Lyngbye) Kützing 327; Pl. 5
– flocculosa (Roth) Kützing 327; Pl. 5
– quadriseptata Knudson 327
– ventricosa Kützing 328; Pl. 5

Tabularia
– barbatula (Kützing) D.M. Williams i Round 329
– fasciculata (C. Agardh) D.M. Williams i Round 329; Pl. 6
– tabulata (C. Agardh) Snoeijs 329; Pl. 6

Tetracyclus
– lacustris Ralfs 330, 331
– rupestris (Braun) Grunow 330; Pl. 5

Ulnaria
– acus (Kützing) M. Aboal 331; Pl. 6
– biceps (Ehrenberg) Compère 331; Pl. 6
– delicatissima var. angustissima (Grunow) M. Aboal i P.C. Silva 331; Pl. 6
– oxyrhynchus (Kützing) M. Aboal 332; Pl. 6
– ulna (Nitzsch) Compère 332; Pl. 6