

ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS FOLIA BOTANICA (Acta Univ. Lodz., Folia bot.)	11	127-146	1996
---	----	---------	------

Barbara Rakowska

UWAGI O TAKSONOMII I EKOLOGII  
KILKUNASTU GATUNKÓW OKRZEMEK

ON THE TAXONOMY AND ECOLOGY OF A NUMBER  
OF DIATOMS SPECIES

ABSTRACT: A taxonomic and ecological analysis of 16 taxons of diatoms was carried out. Five species, *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell et Hasle, *Navicula brockmanii* Hustedt, *N. gottlandica* Grunow in van Heurck, *N. tenelloides* Hustedt and *Amphora thumensis* (Mayer) Cleve-Euler were for the first time identified in Poland. Diatoms were from microbenthos samples collected in karst springs (close to the town of Tomaszów Mazowiecki), a dam reservoir on the Mroga River, the Rawka River and in peat (close to the town of Sieradz) and brown coal post-excavation pit (at the town of Konin).

Treść

1. Wstęp
2. Metoda pracy
3. Rezultaty badań
4. Piśmiennictwo
5. Summary

1. WSTĘP

W pracy dokonano analizy 16 taksonów okrzemek. Pięć gatunków – *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell et Hasle, *Navicula brockmanii* Hustedt, *N. gottlandica* Grunow, *N. tenelloides* Hustedt i *Amphora thumensis* (Mayer) Cleve-Euler – należy do po raz pierwszy oznaczonych w Polsce. Pozostałe taksony to gatunki rzadko notowane w literaturze okrzemkowej,

o słabo poznanych wymaganiach ekologicznych. Należą do nich: *Cyclotella ocellata* Pantocsek, *Cymbella caespitosa* (Kützing) Brun, *C. cesatii* (Rabenhorst) Grunow, *Mastogloia smithii* var. *lacustris* Grunow, *Navicula concentrica* Carter, *N. cryptotenella* Lange-Bertalot, *N. digitoradiata* (Gregory) Ralfs, *N. hasta* Pantocsek, *N. laevissima* Kützing, *N. striolata* (Grunow) Lange-Bertalot i *Stauroneis legumen* Ehrenberg. Obserwacji wyżej wymienionych okrzemek dokonano na podstawie prób mikrobentosu pochodzących z odmiennych biotopów:

- ze źródeł limnokrenicznych (Niebieskie Źródła) k. Tomaszowa Maz.;
- z rzeki Rawki, o wodach nieznacznie zanieczyszczonych (prawobrzeżny dopływ Bzury);
- ze zbiornika zaporowego poniżej źródeł zanieczyszczeń na rzece Mrodze (prawobrzeżny dopływ Bzury), w miejscowości Rochna;
- ze stawu potorfowiskowego (pH wody – 5,5–6,7) k. Sieradza;
- ze stawu po wyrobisku węgla brunatnego w Koninie (woda lekko słonawa, zawartość chlorków 130 mg/l, pH wody = 7,2).

Pani Prof. dr hab. Jadwidze Siemińskiej i Panu dr. Konradowi Wołowskiemu serdecznie dziękuję za umożliwienie skorzystania z ikonoteki i kartoteki glonów w Zakładzie Algologii PAN w Krakowie.

## 2. METODA PRACY

Analizy taksonomicznej okrzemek dokonano na podstawie preparatów płynnych oraz stałych zatopionych w pleuraksie. Przy opisie taksonów wzięto pod uwagę przede wszystkim cechy charakterystyczne danego gatunku: kształt okrywy, ułożenie prążków i ich ornamentację, wygląd pola podłużnego i środkowego, kształt szczeliny i jej zakończeń. Analizę przeprowadzono na podstawie 32 skorupki każdego taksonu, wyjątkowo opierając się na mniejszej ich liczbie (około 10) przy gatunkach występujących w niewielkiej ilości, np. *Amphora thumensis*. Dane dotyczące minimalnej i maksymalnej długości i szerokości, liczby prążków, kresek lub punktów w 10  $\mu\text{m}$  zestawiono z wartościami podanymi przez Hustedta (1930), Cleve-Euler (1953, 1955), Patrick i Reimera (1966), Germaina (1981) oraz Krammera i Lange-Bertalota (1986, 1991). Przedstawiono także ekologiczne i geograficzne rozprzestrzenienie danego gatunku. Wykorzystano przy tym uwagi wyżej wymienionych autorów oraz obserwacje własne. Nazewnictwo przyjęto za Krammerem i Lange-Bertalotem (1986, 1991). W pracy na początku umieszczono opis 2 okrzemek centrycznych, pozostałe opisano w porządku alfabetycznym. Zdjęcia okrzemek wykonano

przy użyciu mikroskopu Amplival stosując powiększenia  $100 \times 12,5$  oraz elektronowego mikroskopu skaningowego JSM-35C.

### 3. REZULTATY BADAŃ

1. *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell et Hasle 1977 (tabl. I, 1, 2). Syn. *Micropodiscus weissflogii* Grunow in van Heurck 1983; *Thalassiosira fluviatilis* Hustedt 1926.

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa – średnica w $\mu\text{m}$	Liczba kolców (w 10 $\mu\text{m}$ ) na brzegu
Hustedt (1930)	15–23	10–23
Fryxell (1981)	10–19	10–14
Germain (1981)	15–20	10–13
Krammer, Lange-Bertalot (1991)	4–32	10–13
obserwacje własne	16–21	10–13

Gatunek oznaczony po raz pierwszy w Polsce w roku 1990 w próbach bentosu, zebranych w zbiorniku zaporowym na rzece Mrodze, we wsi Rochna. Komórki połączone są w krótkie łańcuszki. Skorupka w kształcie bębena, prawie płaska, tylko w środku lekko wypukła lub wklęsła. W mikroskopie optycznym struktura skorupki jest ledwie widoczna, można jedynie zaobserwować kolce występujące na obrzeżu komórki oraz wieniec wyrostków ustawionych bliżej środka okrywy. Cechą najbardziej charakterystyczną jest obecność jednego dużego kolca na brzegu skorupki, zwanego wyrostkiem wargowym. W mikroskopie elektronowym badacze (Hasle 1962), Fryxell i in. (1981), Krammer i Lange-Bertalot (1991) zaobserwowali, że okrywa ma kształt kopuły, na jej powierzchni widoczne są ustawione promieniście wielokątne areole, wyrostki brzeżne i środkowe wzmocnione są podpórkami, pas obwodowy złożony jest z 5 pierścieni, zachodzących dachówkowato na siebie. Hustedt (1930) podaje, że jest to gatunek wód alkalicznych i słonawych. We Francji znajdowany w planktonie stawów, strumykach i rzekach (Germain 1981). Fryxell uważa go za rzadki gatunek planktonowy, obecny w estuariach i rzekach południa. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest to gatunek występujący w wodach słonych i słodkich, przeważnie w rzekach. W zbiorniku na rzece Mrodze znaleziony w peryfitonie, w miesiącach marcu, wrześniu, listopadzie i grudniu 1991 r.

2. *Cyclotella ocellata* Pantocsek 1901 (tabl. I, 3–5). Syn. *Cyclotella crucigera* Pantocsek 1901; *C. kuetzingiana* var. *planetophora* Fricke 1900; *C. tibetana* Hustedt in Sven Hedin 1922.

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa – średnica w $\mu\text{m}$	Liczba prążków w 10 $\mu\text{m}$
Hustedt (1930)	6–20	15
Germain (1981)	6–20	5
Krammer, Lange-Bertalot (1991)	6–25	13–15
obserwacje własne	6–15	5–11

Gatunek łatwy do oznaczenia ze względu na cechy charakterystyczne w budowie okrywy. Komórki są pojedyncze, kształtu dyskowatego, prawie płaskie. W partii brzeżnej występują prążki nierównej długości. Pole środkowe nierówno ograniczone, z dwoma do pięciu (najczęściej trzema) nieregularnie ułożonymi zagłębieniami, niekiedy z nielicznymi punktami. W mikroskopie elektronowym zagłębienia te są areolami przenikającymi warstwę krzemionkową okrywy. W centrum jeden wyraźny punkt. Żebra są wszystkie jednakowo grube, trzecie do czwartego posiada kolec brzegowy. Według Krammera i Lange-Bertalota (1991) prawdopodobnie kosmopolit, występujący w litoralu jezior i wód płynących. Według Germaina (1981) gatunek dość rzadki, znaleziony w niewielu stawach trofowiskowych. W Polsce znajdowany nie często, obserwowany przez autorkę w dużej liczbie osobników w zbiorniku utworzonym po eksploatacji węgla brunatnego w Koninie (woda lekko słonawa).

3. *Amphora thumensis* (Mayer) Cleve-Euler 1932 (tabl. II, 1). Syn. *A. coffeaformis* bar. *thumensis* A. Mayer 1919; *Cymbella parvula* Krasske 1933; *C. thumensis* (A. Mayer) Hustedt 1945.

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba prążków w 10 $\mu\text{m}$
	długość	szerokość	
	w $\mu\text{m}$		
Cleve-Euler (1953)	13	4,5–5	16–20
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	9–14	4–6	20–24 (grzbietowe)
obserwacje własne	11–14	3–5	19–24 (po stronie grzbietowej)

Gatunek znaleziony i oznaczony po raz pierwszy w Polsce w roku 1990 w próbach bentosu pochodzących ze zbiornika po eksploatacji węgla brunatnego w Koninie. Hustedt (1930) łączy ten gatunek z rodzajem *Cymbella*. Cleve-Euler (1953) opisuje go jako *C. parvula* Krasske. Kramer (1980) dowiódł na podstawie morfologii skorupki przy użyciu mikroskopu elektronowego jego przynależność do rodzaju *Amphora*. Komórki w widoku od pasa prawie prostokątne z około 6 wąskimi wstawkami. Okrywa z mocno wypukłym łukowatym brzegiem grzbietowym i lekko wypukłym brzegiem brzuszным. Końce okrywy wyciągnięte, płasko zaokrąglone. Szczelina zbliżona do krawędzi brzusznej, pole podłużne i środkowe niewyraźne. Prążki grzbietowe promieniste, brzuszne bardzo krótkie. Ze względu na małe wymiary gatunek trudny do znalezienia. Według Kramera i Lange-Bertalota (1986) gatunek notowany w USA, znajdujący w osadach z jezior subalpejskich oraz w wodach ze średnią zawartością elektrolitów, ale prawdopodobnie kosmopolityczny. W badanym zbiorniku występował przez cały rok w małej liczbie osobników.

4. *Cymbella caespitosa* (Kützing) Brun 1880 (tabl. II, 2–5). Syn. *Encyonema caespitosum* Kützing 1849; *E. auerswaldii* Rabenhorst 1853.

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba	
	długość	szerokość	prążków	kresek
	w $\mu\text{m}$		w 10 $\mu\text{m}$	
Cleve-Euler (1953)	24–32	12–14	10–11	–
Patrick, Reimer (1966)	15–32	8–12	10–12 w środku okrywy 14 przy końcach okrywy	18
Germain (1981)	do 25	10–11	11–12	–
Kramer, Lange-Bertalot (1986)	18–58	8–13	9,5–12,5 grzbietowych w środku	17–23
			17–23 11–15 brzusznych	–
obserwacje własne	25–28	10–11	10–11 grzbietowych 11–12 brzusznych	– 18–22

Patrick i Reimer (1966) używają nazwy *C. prostrata* var. *auerswaldii* (Rabh.) Reim. U Siemińskiej (1964) nie podany. Gatunek podobny do

*C. prostrata* (Berkeley) Cl., od którego różni się przede wszystkim wymiarami, kształtem okrywy oraz zakończeniem szczeliny. Okrywy u *C. caespitosa* są mniejsze, o silnie wypukłym brzegu grzbietowym i prostym lub lekko wypukłym brzegu brzuszny, na końcach mniej lub bardziej ostro zaokrąglone, czasem zagięte ku stronie brzusznej. Szczelina prosta, położona bliżej brzegu brzusznego, niekiedy bliżej środka, węzły końcowe oddalone od biegunów, wyraźnie zaznaczone, zagięte ku stronie brzusznej. Pole podłużne wąskie, w środku lekko rozszerzone. Prążki wyraźnie kreseczkowane. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek kosmopolityczny, występujący w wodach od oligo- do eutroficznych, umiarkowanie zanieczyszczonych ( $\beta$ -a -mezosaprob), wyróżniający wody z wysoką zawartością elektrolitów. Germain (1981) uważa *caespitosa* za bardziej pospolity od *prostrata*. Znajdował go w stawach w galaretowatych rurkach wśród makrofitów. U Cleve-Euler (1953) podawany z jeziora eutroficznego i wód lekko zasolonych. Oznaczony przez autorkę w próbach peryfitonu w zbiorniku na rzece Mrodze, gdzie występował dość licznie przez cały rok, oraz w bentosie zbiornika po eksploatacji węgla brunatnego w Koninie (woda lekko słonawa). Notowany dotąd w Polsce na niewielu stanowiskach.

5. *Cymbella cesatii* (Rabenhorst) Grunow 1881 (tabl. II, 6, 7). Syn. *Navicula cesatii* Rabenhorst 1853.

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba	
	długość	szerokość	prążków	punktów
	w $\mu\text{m}$		w 10 $\mu\text{m}$	
Hustedt (1930)	40–60	6–7	18–20	–
Cleve-Euler (1953)	25–50	5–7	19	–
Germain (1981)	17–60	4–6	17–20	–
Kramer, Lange-Bertalot (1986)	17–60	4–8	18–22	36–40
			w środku	
			23–25	–
			na końcach	
obserwacje własne	26–44	5–8	17–22	–

Skorupka w zarysie bardzo podobna do *Navicula* ze względu na ledwo dostrzegalne grzbieto-brzuszne spłaszczenie oraz na przebiegającą środkiem szczelinę. Cechami charakterystycznymi gatunku są: wąsko lancetowate okrywy, niekiedy słabo główkowate oraz słabo ekscentryczna szczelina,



której węzły biegunowe znacznie oddalone są od końców okrywy i tworzą przecinkowatego kształtu zakończenia, biegnące ku stronie brzusznej. Prążki są nierówno promieniste, w środku często równoległe i bardziej oddalone. W mikroskopie optycznym punktowanie prążków jest niewidoczne, dopiero w mikroskopie elektronowym widać specyficzną dla *C. cesatii* punktowaną strukturę prążków (Germain 1981).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek kosmopolityczny, występujący na obszarze od równin do gór (Alpy, Laponia), znajdujący szczególnie w biotopach bogatych w tlen (wilgotne skały, mchy, wody po wyrobiskach, źródła). Germain (1981) spotykał go także w torfowiskach kwaśnych, sączących wapieniach dewońskich i skałach blisko morza. Przez autorkę znaleziony w zbiorniku po wyrobisku węgla brunatnego w Koninie (woda lekko słonawa). Notowana w Polsce południowej (Tatry).

#### 6. *Mastogloia smithii* var. *lacustris* Grunow 1878 (tabl. III, 9).

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba	
	długość	szerokość	prążków	kresek
	w $\mu\text{m}$		w 10 $\mu\text{m}$	
Hustedt (1930)	20-65	8-16	15-18	-
Patrick, Reimer (1966)	20-45	8-11	15-16	13-15
Germain (1981)	25-48	8-13	15-18	-
Kramer, Lange-Bertalot (1986)	20-60	8-14	15-18	15-21
obserwacje własne	25-48	8-10	15-16	-

Cechami charakterystycznymi odmiany w porównaniu z gatunkiem są bardziej wydłużone, lancetowate okrywy, na końcach wyciągnięte, nie główkowate, grubsza ornamentacja, kształt pola środkowego, które jest rozszerzone, prawie prostokątne, oraz szczelina lateralna i falista na krótkim odcinku.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) kosmopolit występujący w wodach ze średnią i wysoką zawartością elektrolitów, częsty na wybrzeżach, w słonawych wodach śródlądowych oraz dość częsty w litoralu jezior i wód płynących.

Znaleziony przez autorkę w niewielkiej liczbie osobników w bentosie zbiornika po eksploatacji węgla brunatnego w Koninie (woda lekko słonawa).

7. *Navicula brockmanii* Hustedt 1934 (tabl. III, 1, 2).

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba	
	długość	szerokość	prążków	kresek
	w $\mu\text{m}$		w 10 $\mu\text{m}$	
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	17-26	4,5-6	24-27 w środku do 30 na końcach	-
obserwacje własne	17-20	4,5-5	26-29 w środku	-

Gatunek znaleziony i oznaczony po raz pierwszy w Polsce w roku 1989, w próbach bentosu pochodzących ze stawu utworzonego po eksploatacji torfu we wsi Mokre k. Sieradza. Skorupki niedużych wymiarów, wydłużone, z równoległymi lub lekko wypukłymi, czasami lekko wklęsłymi brzegami, przy końcach nagle przechodzące w główkowate. Pole podłużne wąskie, lekko rozszerzone przy przejściu w pole środkowe. Pole środkowe o zmiennym kształcie, prostokątne lub eliptyczne. Prążki promieniste przy końcach równoległe, w polu środkowym skrócone i oddalone od siebie.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek rozprze-strzeniony na terenie Europy i Kanady. Występujący w wodach ubogich w elektrolity, oligosaprobowych, w strumieniach średnio wysokich gór zawierających krzemiany oraz w północno-wschodnich płytkich bagnach w Niemczech.

W badanym zbiorniku (pH=5,5-6,7) notowany przez cały rok badań, w ilościach dość znacznych (najliczniej w kwietniu).

8. *Navicula concentrica* Carter 1981 (tabl. III, 7). Syn. *N. cymbula* Donkin 1869 sensu Grunow; *N. lanceolata* var. *cymbula* (Donkin) Cleve 1895.

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba	
	długość	szerokość	prążków	kresek
	w $\mu\text{m}$		w 10 $\mu\text{m}$	
Hustedt (1930)	30-60	6-12	8-10	-
Cleve-Euler (1953)	40-75	11-12	7,5-9 w środku 10-11 na końcach	-
Germain (1981)	40-60	9-12	9-11	-
Kramer, Lange-Bertalot (1986)	40-75	9-12	8-11	25
obserwacje własne	45-60	9-12	9-11	24-26



Cechy charakterystyczne to kształt okrywy, która jest szeroko lancetowata, przechodząca stopniowo w ostro zaokrąglone końce, bardzo wąskie pole podłużne i lancetowato asymetrycznie rozszerzone pole środkowe oraz silnie promieniste na całej długości okrywy prążki, które są wyraźnie kresczkowane, a przy polu środkowym tworzą uporządkowane linie podłużne. Szczelina słabo lateralna. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek rozproszony w całej Europie, występujący w małej liczbie osobników, przeważnie w jeziorach oligosaprobnych (jeszcze dokładnie nie zakwalifikowany). Według Cleve-Euler (1953) jest gatunkiem słabo halofilnym, występuje także w niedużych jeziorach. Germain (1968) uważa go za gatunek rzadki, spotykany w stawach. Autorka znalazła go w próbach bentosu ze zbiornika na rzece Mrodze oraz w lekko słonawej wodzie w zbiorniku powstałym po eksploatacji węgla brunatnego w Koninie.

9. *Navicula cryptotenella* Lange-Bertalot 1985 (tabl. III, 5, 6). Syn. *N. tenella* Brébisson ex Kützing 1849 sensu Grunow 1880; *N. radiosa* var. *tenella* (Brébisson ex Kützing) van Heurck 1885.

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba	
	długość	szerokość	prążków	kresek
	w $\mu\text{m}$		w 10 $\mu\text{m}$	
Cleve-Euler (1953)	30-65	5-6	15-18	-
Patrick, Reimer (1966)	25-65	5-7	15-18	-
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	14-40	5-7	14-16 (18)	35-45
obserwacje własne	18-30	4,5-6	14-17	-

Nazwę *N. cryptotenella* nadał Lange-Bertalot w 1985 r. oznaczanej do tej pory przez Hustedta (1930) oraz Cleve-Euler (1953) *N. radiosa* var. *tenella* (Breb.) V. H. (syn. *N. tenella* (Breb.) V. H.). U Patrick i Reimera (1966) *N. radiosa* var. *tenella* (Breb. ex Kütz.) Grun. (syn. *N. tenella* Breb. ex Kütz. i *N. radiosa* var. *tenella* (Breb. ex Kütz.) Grun. in. V. H.). Gatunek dość trudny do oznaczenia ze względu na zbyt mało wyróżniające go cechy od podobnych taksonów należących do grupy *Naviculae Lineolatae*. Szczególnie podobny do *N. cryptocephala* Kütz.; cechą odróżniającą jest wygląd pola środkowego, które u *N. cryptotenella* jest małe, nieregularnie ograniczone ze względu na prążki środkowe, które są na przemian długie i krótkie, a u *N. cryptocephala* pole jest względnie duże, prawie koliste, ze stopniowo skracającymi się prążkami.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek kosmopolityczny, występujący w różnych biotopach, unikający wód o skrajnie wysokiej i niskiej zawartości elektrolitów. Wrażliwy na zanieczyszczenia

( $\beta$ -a -mezosaprob), jego zniknięcie sygnalizuje wzrost stopnia zanieczyszczenia wody (bardzo dobry indykator). Znalezione przez autorkę w zbiorniku zaporowym na rzece Mrodze w miejscowości Rochna oraz w zbiorniku po eksploatacji węgla brunatnego w Koninie. W Polsce zapewne dość często obserwowany, lecz podawany pod innymi nazwami.

10. *Navicula digitoradiata* (Gregory) Ralfs in Pritchard 1861 (tabl. IV, 1, 2). Syn. *Pinnularia digitoradiata* Gregory 1856, *N. cyprinus* sensu Grunow in van Heurck; (?) *N. digitoradiata* var. *rosatrata* Hustedt 1939; (?) *N. cyprinus* var. *rostrata* Hendey 1954; (?) *N. digitoradiata* var. *minima* Cleve-Euler 1953.

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba	
	długość	szerokość	prążków	kresek
	w $\mu\text{m}$		w 10 $\mu\text{m}$	
Hustedt (1930)	50-80	11-18	9	
Cleve-Euler (1953)	(20) 30-80	(4,5) 9-28	8-15	
var. <i>minima</i>	20-36	4,5-6	12-15	
Germain (1981)	30-80	7-18	9-12	
Kramer, Lange-Bertalot (1986)	25-80	7-28	7-14	32
obserwacje własne	30-80	7-18	9-14	

U Hustedta (1930), Cleve-Euler (1953) i Germaina (1981) opisany jest gatunek *N. digitoradiata* (Gregory) A. Schmidt. Ogólna charakterystyka tego gatunku odpowiada opisowi Krammera i Lange-Bertalota (1986), gdzie jednak nie jest podawany jako synonim *N. digitoradiata* (Greg.) A. S., jedynie jako synonim *N. digitoradiata* var. *minima* Cleve-Euler. Cechami charakterystycznymi tego gatunku są: kształt okrywy, która jest lancetowata, przeważnie tępo zaokrąglona (rzadko wyciągnięta ku końcom), lateralna szczelina ze zbliżonymi porami środkowymi, rozszerzające się lekko w węzeł centralny zebro, występujące wzdłuż pola podłużnego prążki szerokie lecz delikatnie kresczkowane, w środku promieniste, wyraźnie dłuższe z boku pola środkowego, a między nimi krótsze. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek kosmopolityczny, występujący w wodach słonych i słonawych, często na wybrzeżu morskim, rzadko w wodach słodkich z wyższą zawartością elektrolitów. Germain (1981) znajdował go także w stawach. Gatunek notowany przez autorkę w bentosie rzeki Rawki oraz w zbiorniku z lekko słonawą wodą w Koninie. Nierzadko znajdowana w Polsce jako *N. digitoradiata* (Greg.) W. Sm.

11. *Navicula gottlandica* Grunow in van Heurck 1880 (tab. III, 8) Syn. *N. helvetica* Brun 1895.

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba	
	długość	szerokość	prążków	kresek
	w $\mu\text{m}$		w 10 $\mu\text{m}$	
Hustedt (1930)	35-60	8-9	14 w środku 18 na końcach	-
Cleve-Euler (1953)	30-65	6-10	12-15 w środku 18 na końcach	-
Patrick, Reimer (1966)	35-60	8-9	14 w środku 18 na końcach	-
Germain (1981)	45-60	8-10	16-19	-
Kramer, Lange-Bertalot (1986)	35-60	8-12 (15)	16-18	25
obserwacje własne	40-45	8-9	16-18	-

Gatunek znaleziony i oznaczony po raz pierwszy w Polsce w roku 1990, w próbach bentosu pochodzących ze stawu po eksploatacji węgla brunatnego w Koninie. Okrywy wąsko lancetowate, ku końcom wydłużone i lekko główkowate. Pole podłużnie wąskie, pole środkowe rozszerzone asymetrycznie. Prążki mocno promieniste w środku, lekko konwergentne na końcach, gdzie są bardziej zwarte, wyraźnie kresczkowane. Cechy wyróżniające gatunek to okrywa o lekko wyciągniętych końcach, budowa i układ prążków oraz asymetryczne pole środkowe. Według Patrick i Reimera (1966) rozmieszczenie geograficzne gatunku to Belgia, Ohio, Teksas oraz środkowy i południowo-wschodni Atlantyk, ekologiczne – wody słodkie i słonawe. Germain (1981) uważa go za rzadki gatunek słodkowodny. Według Kramera i Lange-Bertalota (1986) prawdopodobnie kosmopolit, znajdujący jednak rzadko, przeważnie w wodach z zawartością elektrolitów, spotykany w wodach alpejskich i przedalpejskich. W stawie powyrobiskowym w Koninie (woda lekko słonawa) obecny w ciągu całego roku badań w niewielkiej liczbie osobników.

12. *Navicula hasta* Pantocsek 1892 (tabl. IV, 7, 8).

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba	
	długość	szerokość	prążków	kresek
	w $\mu\text{m}$		w 10 $\mu\text{m}$	
Hustedt (1930)	70-90	15	9	-
Patrick, Reimer (1966)				
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	60-130	13-30	8-10	24
obserwacje własne	77-108	13-17	7-9 5-6 w środku	-

Gatunek wyróżnia charakterystyczny kształt okrywy, która jest lancetowata, stopniowo zwężająca się od środka ku ostro zaokrąglonym końcom oraz promieniste, skrócone w środku prążki, znacznie oddalone od siebie. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) kosmopolit, występujący prawie wyłącznie na obszarze kopalnym, notowany w jeziorze Langen w Szwajcarii. Obserwowany przez autorkę w źródle limnokrenicznym k. Tomaszowa Maz., gdzie występował dość licznie w całym okresie badań (lata 1963-1990). W Polsce notowany na niewielu stanowiskach, także w Tatrach.

13. *Navicula laevissima* Kützing 1844 var. *laevissima* (tabl. III, 3, 4). Syn. *N. wittrockii* (Lagerstedt 1873) Tempere et Peragallo 1909, *N. bacilloformis* Grunow in Cleve et Grunow 1880; *N. fusticulus* Østrup 1910.

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba
	długość	szerokość	prążków
	w $\mu\text{m}$		w 10 $\mu\text{m}$
Hustedt (1930)	22-45	7,5-10	12-15 do 22
Cleve-Euler (1953)	23-64	6-11	11-13
Patrick, Reimer (1966)	32-45	8-10	2-15 w środku 20-22 na końcach
Germain (1981)	22-70	6-10	19-20 15 w środku
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	20-70	6-11	11-12
obserwacje własne	23-45	7,5-10	12-18

Cechami charakterystycznymi gatunku są: kształt okrywy, która jest liniowata z prawie równoległymi brzegami, szeroko zaokrąglona i lekko przewężona między środkiem a końcem, nitkowata szczelina wyraźnie powyginana i leżąca między dwoma równoległymi bruzdami, pory środkowe lekko zagięte w jedną stronę, prążki dosyć mocne (bez widocznych w mikroskopie optycznym punktów), promieniste, lekko łukowato zakrzywione, w środku ustawione rzadziej i nieregularnie skrócone. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek kosmopolityczny, prawdopodobnie ściśle związany z wodami oligotroficznymi, spotykany w wodach alkalicznych, bogatych w elektrolity, w źródłach oraz torfowiskach. Germain (1981) obserwował go w wodach wolno płynących. Gatunek znaleziony przez autorkę w bentosie rzeki Rawki (Rakowska 1989) oraz w źródłach limnokrenicznych k. Tomaszowa Maz.

14. *Navicula striolata* (Grunow) Lange-Bertalot 1985 (tabl. IV, 5, 6). Syn. *N. digitoradiata* var. *striolata* Grunow in Cleve et Grunow 1880; *N. reinhardtii* var. *gracillior* Grunow in van Heurck 1985.

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba	
	długość	szerokość	prążków	kresek
	w $\mu\text{m}$		w 10 $\mu\text{m}$	
Cleve-Euler (1953)	55-70	10-13	8-9	-
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	50-70	10-14	7-9	20
obserwacje własne	(40) 60-90	9-14	7-9	20

Cleve-Euler (1953) używa nazwy *N. reinhardtii* var. *gracillior* Grun. V. H.

Komórki są dużych rozmiarów, o kształcie lancetowatym z tępo główkowatymi końcami. Cechy charakterystyczne to: wyraźna lateralna szczelina, rozszczepiona przy węzłach środkowych, biegnąca łukowato ku węzłom końcowym, oraz grubo kresczkowane prążki, w środku na przemian długie i krótkie. Ekologia gatunku nie jest jeszcze dokładnie opisana. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) występuje na obszarze rozproszonym, w różnych biotopach, podobnie jak *N. reinhardtii*.

Analizy morfologicznej taksonu dokonano na podstawie prób bentosu pochodzących ze źródeł limnokrenicznych k. Tomaszowa Maz., gdzie występował w dość dużej liczebności. Notowany także w bentosie rzeki Rawki (Rakowska 1984).



15. *Navicula tenelloides* Hustedt 1937 (tabl. IV, 3). Syn. *N. carniolensis* Hustedt 1945.

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba	
	długość	szerokość	prążków	kresek
	w $\mu\text{m}$		w 10 $\mu\text{m}$	
Patrick, Reimer (1966)	16-19	3-4	15 w środku 20 na końcach	-
Krammer, Lange-Bertalot (1986) obserwacje własne	14-21	2,5-4	15-17	do 50
	19-21	3-4,5	15-17	-

Gatunek oznaczony po raz pierwszy w Polsce w roku 1989, w próbach bentosu zebranych w stawie po eksploatacji torfu we wsi Mokre k. Sieradza. Komórki niedużych wymiarów, wąskie, lancetowato wydłużone z zaokrąglonymi końcami. Pole podłużne wąskie, pole środkowe małe i nieregularnie odgraniczone. Prążki promieniste w środku, konwergentne ku końcom, dość mocne.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek kosmopolityczny, aerofil, występujący w biotopach o dużej rozbieżności w zawartości elektrolitów, spotykany w strumieniach źródłowych, na wilgotnej ziemi i murawie z mchów.

W stawie we wsi Mokre (pH wody = 5,5-6,7) występował przez cały rok w niewielkiej liczbie osobników.

16. *Stauroneis legumen* (Ehrenberg) Kützing 1844 (tabl. IV, 4). Syn. *Stauroptera legumen* Ehrenberg 1841.

Cechy diagnostyczne wg różnych autorów:

Autor	Okrywa		Liczba	
	długość	szerokość	prążków	kresek
	w $\mu\text{m}$		w 10 $\mu\text{m}$	
Hustedt (1930)	30-40	7- 8	25-28	-
Cleve-Euler (1953)	24-45	4-10	22-30	-
Germain (1981)	20-25	10	25	-
Krammer, Lange-Bertalot (1986) obserwacje własne	16-45	4-10	24-29	25
	20-25	4-10	25-28	-

Cechy wyróżniające gatunek to: wydłużona okrywa z trójfalistymi brzegami, na końcach dzióbkowato wyciągnięta, z zaznaczonymi na biegunach



krótkimi pseudoprzegródkami, szeroki *stauros* sięgający do brzegów okrywy oraz wyraźnie punktowane prążki.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) kosmopolit, szeroko rozprzestrzeniony lecz zawsze występujący sporadycznie, częsty w północnej Europie, znaleziony także w północnych Niemczech. Występuje w wodach o dość wysokiej zawartości elektrolitów, na wybrzeżach morskich i w wodach słonostodkich. Germain (1981) znajdował go w wodach słodkich nie zanieczyszczonych oraz w stawach torfowiskowych. Oznaczony przez autorkę w próbach bentosu ze zbiornika powstałego po wydobyciu torfu k. Sieradza, gdzie występował dość licznie. Notowany także w bentosie rzeki Rawki (Rakowska 1984).

#### 4. PIŚMIENICTWO

- Cleve-Euler A. 1953. *Die Diatomeen von Schweden und Finnland*. 3. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl., Stockholm: 1-225.
- Cleve-Euler A. 1955. *Die Diatomeen von Schweden un Finnland*. 4. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl., Stockholm: 1-232.
- Fryxell G. A., Hubbard G. F., Villareal T. A. 1981. *The Genus Thalassiosira: Variations of the Cingulum. Bacillaria*. 4. J. Cramer, Braunschweig: 41-63.
- Germain H. 1981. *Flore des diatomées*. Société Nouvelle des Éditions Boubée, Paris: 1-394.
- Hasle G. R. 1962. *The morphology of Thalassiosira fluviatilis from the polluted inner Oslofjord*. Nytt. Mag. Bot., 9: 151-156.
- Hustedt F. 1930. *Bacillariophyta*. Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas. 10. Ed. A. Pascher. G. Fischer Verl., Jena: 1-466.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986. *Bacillariophyceae*. 2/1. *Naviculaceae*. Süßwasserflora von Mitteleuropas. VEB. G. Fischer Verl., Jena: 1-876.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1991. *Bacillariophyceae*. 2/3. *Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. Süßwasserflora von Mitteleuropa. VEB. G. Fischer Verl., Jena 1-576.
- Patrick R., Reimer W. 1966. *The diatoms of the United States*. 1. Monogr. Acad. Nat., Phil., 13: 1-688.
- Rakowska B., 1984. *Glony rzeki Rawki*. Acta Univ. Lodz., Folia bot., 3: 283-320.
- Siemińska J. 1964. *Chrysophyta II. Bacillariophyceae - Okrzemki*. Flora słodkowodna Polski. 6. PWN, Warszawa: 1-610.

#### 5. SUMMARY

A total of 16 diatom species were analysed. Five species: *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell et Hasle, *Navicula brockmanii* Hustedt, *N. gottlandica* Grunow in van Heurck, *N. tenelloides* Hustedt and *Amphora thumensis* (Mayer) Cleve-Euler, were identified for the first time in Poland. The other taxons are species rarely noted in the literature,

frequently having no complete ecological characterization; they are *Cyclotella ocellata* Pantocsek, *Navicula concentrica* Carter, *N. cryptotenella* Lange-Bertalot, *N. digitoradiata* (Gregory) Ralfs, *N. hasta* Pantocsek, *N. laevisissima* Kützing, *N. striolata* (Grunow) Lange-Bertalot, *Stauroneis legumen* Ehrenberg, *Cymbella caespitosa* (Kützing) Brun, *C. cesatii* (Rabenhorst) Grunow, *Mastogloia smithii* var. *lacustris* Grunow. The above mentioned taxons occurred in various water bodies: in karst springs (close to the town of Tomaszów Mazowiecki), in a dam reservoir on the Mroga River, in the Rawka River and in peat (close to the town of Sieradz) and brown coal (at the town of Konin) post-excavation pits.

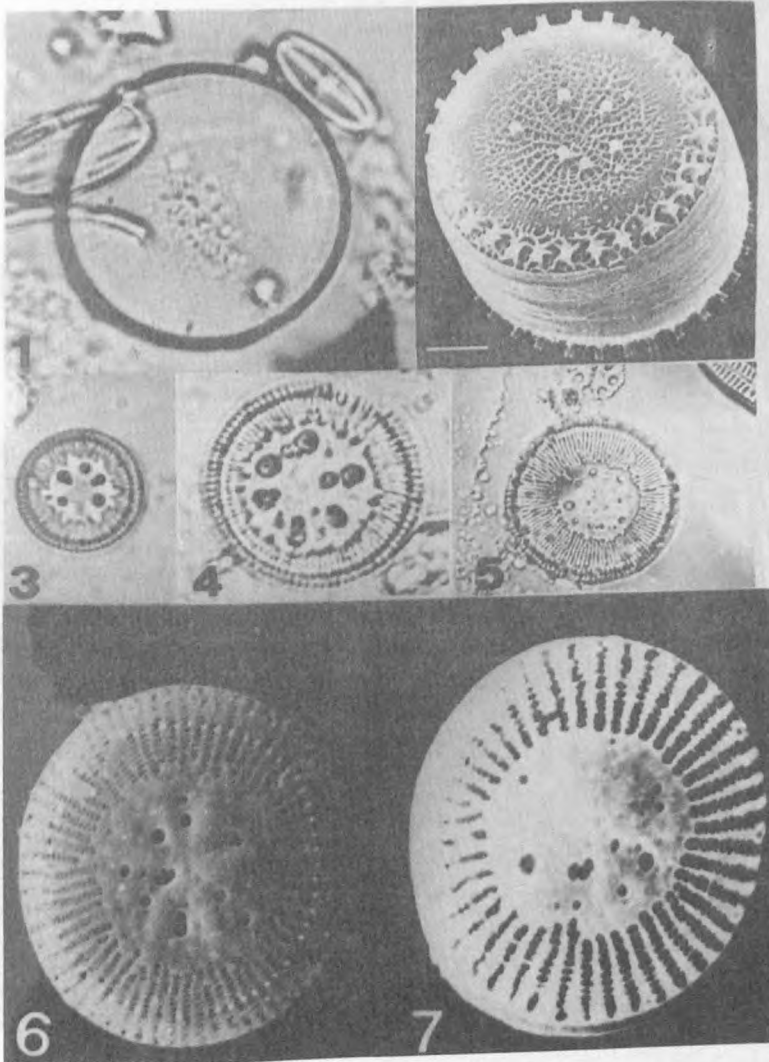
While describing the morphology of the species their ecological and geographical occurrence ranges, including data from studies by Hustedt (1930), Cleve-Euler (1953, 1955), Patrick and Reimera (1966), Germain (1981) and Krammer and Lange-Bertalot (1986, 1991), were also presented.

Dr Barbara Rakowska  
Katedra Botaniki  
Uniwersytetu Łódzkiego  
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

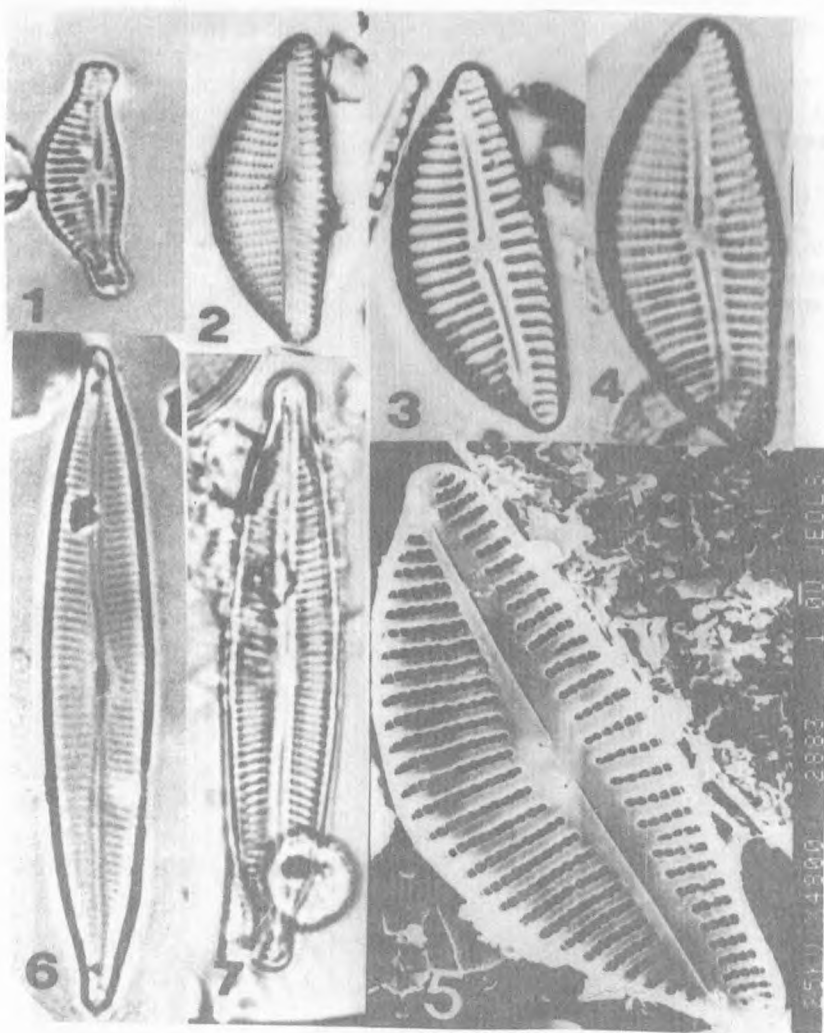
Wpłynęło do Redakcji  
Folia botanika  
4.06.1993

Tablica I

1 - *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell et Hasle, 2 - *Th. weissflogii* (według Fryxell - according to Fryxell), 3-5 *Cyclotella ocellata* Pantocsek, 6, 7 - *C. ocellata* (elektronowy mikroskop skaningowy - electron scanning microscope)

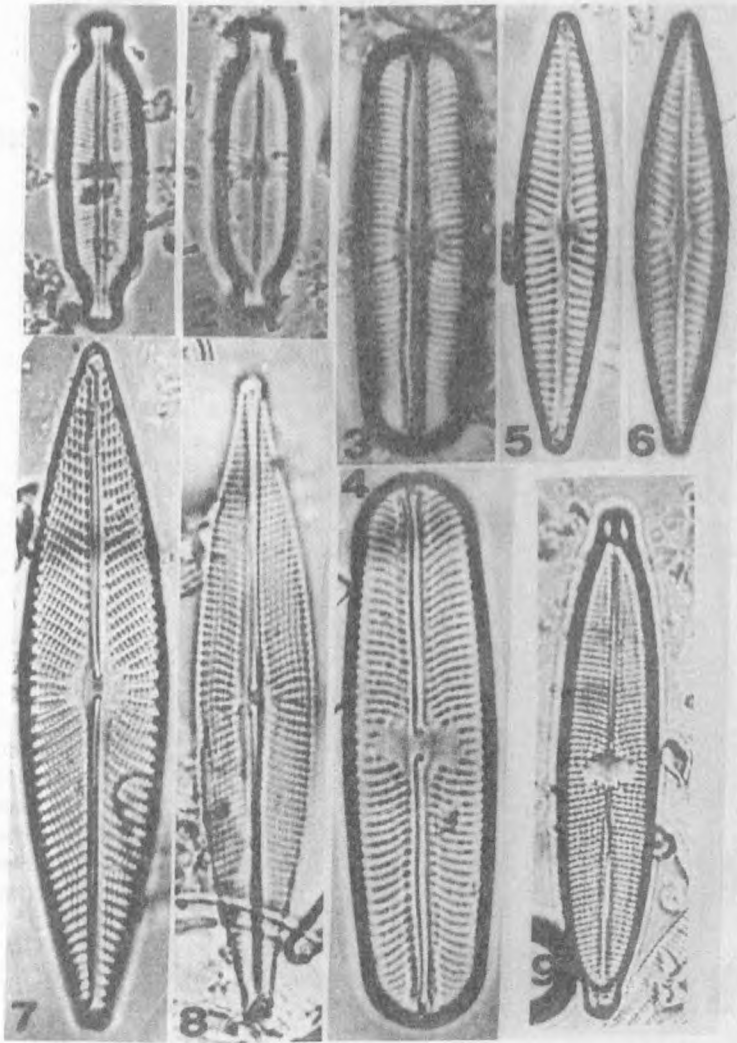


- 1 - *Amphora thumensis* (Mayer) Cleve-Euler, 2-4 - *Cymbella caespitosa* (Kützing) Braun,  
5 - *C. caespitosa* (elektronowy mikroskop skaningowy - electron scanning microscope),  
6, 7 - *C. cesatii* (Rabenhorst) Grunow



Tablica III

1, 2 - *Navicula brockmanii* Hustedt, 3, 4 - *N. laevis* Kützing, 5, 6 - *N. cryptotenella* Lange-Bertalot, 7 - *N. concentrica* Carter, 8 - *N. gottlandica* Grunow, 9 - *Mastogloia smithii* var. *lacustris* Grunow



1, 2 - *Navicula digitoradiata* (Gregory) Ralfs, 3 - *N. tenelloides* Hustedt, 4 - *Stauroneis legumen* Ehrenberg, 5, 6 - *Navicula striolata* (Grunow) Lange-Bertalot, 7, 8 - *N. hasta* Pantocsek

