

Instytut Botaniki im. Władysława Szafera, Polska Akademia Nauk

Agata Wojtal

**Zbiorowiska okrzemek (*Bacillariophyceae*)
w potoku Kobylanka,
na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej**

Praca doktorska wykonana w Zakładzie Fykologii Instytutu
Botaniki PAN
pod kierunkiem doc. dr hab. Konrada Wołoskiego

Kraków 2001



95213

29.10.2001

*Gdyby człek znał po świadomu,
Ile skarbów leży w domu,
I co tworów Bożych w borze –
To by więcej było może
Na tym świecie gniazd szczęśliwych,
Ludzi dobrych i prawd żywych.*

Wincenty Pol

Podziękowania

Praca powstała dzięki życzliwości wielu osób, które swoją serdecznością i dobrym słowem pomogły mi wytrwać i wykonać powierzone zadanie. Swoje gorące podziękowania pragnę złożyć wszystkim, którzy zawsze służyli mi radą i pomocą.

Szczególne podziękowania składam:

Panu Docentowi dr hab. Konradowi Wołowskiemu za wieloletnią opiekę, wyznaczenie tematu pracy doktorskiej, liczne wskazówki podczas jej realizacji, udostępnienie prywatnych zbiorów literatury i wykonanie części dokumentacji w mikroskopie skaningowym.

Pani Profesor Jadwidze Siemińskiej, za cenne uwagi podczas prowadzonych badań i opracowaniu materiału a także za udostępnienie wielu bardzo ważnych pozycji literatury.

Panu Profesorowi Andrzejowi Witkowskiemu z Uniwersytetu Szczecińskiego za pomoc w rozwiązaniu taksonomicznych problemów i ogromną życzliwość.

Panu Profesorowi Horstowi Lange-Bertalotowi i Ditmarowi Metzeltinowi z Uniwersytetu im. W. Goethego we Frankfurcie nad Menem za życzliwość, konsultacje dotyczące oznaczeń rzadkich taksonów okrzemek, możliwość korzystania z prywatnych zbiorów literatury oraz wykonania części dokumentacji przy użyciu mikroskopu skaningowego. Doktorowi Manfredowi Ruppelowi z Uniwersytetu im. W. Goethego we Frankfurcie nad Menem, za pomoc w przygotowaniu części materiału do badań w mikroskopie skaningowym i pomoc w wykonaniu części dokumentacji fotograficznej.

Pani Profesor Krystynie Grodzińskiej, za życzliwość oraz umożliwienie wykonania spektrofotometrycznej analizy parametrów chemicznych wody w Zakładzie Ekologii.

Panu mgr Marcinowi Piątkowi za komputerowy zapis tablic.

Panu dr Łukaszowi Przybyłowiczowi z Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie za wykonanie części fotografii Doliny Kobylańskiej i potoku Kobylanka.

Panu dr Łukaszowi Sobczykowi z Uniwersytetu Jagiellońskiego za pomoc w rozwiązywaniu statystycznych problemów.

Pani mgr Jolancie Cabale za pomoc w wykonaniu rysunków.

Panu Antoniemu Pachonkiemu za wprowadzenie w trudną sztukę fotografii, cierpliwość i zrozumienie.

Śp. mgr Jolancie Pająk za pomoc w zbiorze materiałów, wykonanie analiz chemicznych, przygotowanie preparatów i wszelką pomoc.

Finanse na wykonanie pracy pochodziły częściowo z grantu KBN nr 6 P204 044 04.

Spis treści

1. Wstęp	5
2. Charakterystyka terenu badań	
2.1. Położenie i geologia	10
2.2. Klimat, hydrologia i roślinność	11
2.3.1 Opis potoku	14
2.3.2 Opis stanowisk	15
2.4. Fizyko-chemiczne właściwości wód potoku	19
3. Metody badań	21
4. Wyniki	24
4.1. Taksonomiczna i ekologiczna charakterystyka okrzemek występujących w badanym materiale.	26
4.2. Charakterystyka obserwowanych zbiorowisk okrzemek w źródłach i potoku Kobylanka.	138
4.3. Występowanie poszczególnych gatunków okrzemek i ich ugrupowań w zależności od rodzaju podłoża (epiliton, epifiton i epipelon).	143
4.4. Ekologiczna charakterystyka zbiorowisk okrzemek epilitycznych, epipelicznych i epifitycznych.	148
4.5. Sezonowy rozwój zbiorowisk okrzemek.	152
5. Dyskusja	153
6. Podsumowanie	168
7. Literatura	172
8. Załączniki	194
9. Tablice	

1. Wstęp

Dane o występowaniu okrzemek w różnego typu zbiornikach wodnych Polski można znaleźć w pracach o florystycznym i hydrobiologicznym charakterze, z których pierwsze powstały ponad 100 lat temu. Prace te dotyczą różnorodności gatunkowej glonów i charakteru tworzonych przez nie zbiorowisk głównie w dużych rzekach i jeziorach. Badania glonów występujących w źródłach, potokach i strumieniach prowadzono przede wszystkim na terenie Tatr oraz Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Według Round'a (1964) wody potoków są zasiedlane przez około 90% gatunków należących do *Cyanophyta* (Cyanobacteriae) oraz glonów głównie należących do gromad *Chlorophyta* i *Chrysophyta*, w tym praktycznie wszystkie okrzemki posiadające szczelinę.

Budowa geologiczna i historia szaty roślinnej Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej są czynnikami, które wpłynęły na ogromne bogactwo florystyczne tego regionu Polski (Rys. 1). Historia badań fykologicznych na tym terenie sięga XIX wieku. Z tego okresu pochodzą pierwsze opracowania fizjograficzne autorstwa Gutwińskiego (1884, 1885) i Raciborskiego (1888). Można w nich znaleźć wiele danych o przedstawicielach różnych grup glonów w tym także okrzemek (Gutwiński 1895). Późniejsza działalność badaczy fykologów na tym terenie zaowocowała szeregiem interesujących opracowań odnośnie występowania sinic i krasnorostów (Starmach 1928, 1930, 1937), Wołoszyńska (1935). Okrzemki były przedmiotem badań Białej Przemszy (Cabejszek 1935), Wisły (Starmach 1938), młynówki (Gumiński 1947) i stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947). W późniejszym okresie obok badań dużych rzek: Wisły (Turoboyski 1962, Kyselowa, Kysela 1966, Uherkovič 1970), Pilicy (Kadłubowska 1964) czy Białej Przemszy (Wasylik 1985) z inicjatywy profesor J. Siemińskiej rozpoczęto prace

nad nie zbadanymi dotąd okrzemkami źródeł, potoków, a także glonami zasiedlającymi glebę (Skalna i Żurek 1975; Skalna 1979). Wśród 50 prac, zawierających informacje o występowaniu okrzemek na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej 13 dotyczy flory okrzemek występujących w źródłach lub w potokach. Spośród nich wyróżniają się opracowania flory źródła w Dubiu (Skalska 1966a, 1966b), źródeł potoku Kobylanka (Skalna 1969) źródeł Będkówki (Kubik 1970), wywierzyśka krasowego w Jerzmanowicach (Skalna 1973) oraz górnego biegu potoku Sanka (Hojda 1971).

Wśród ponad 600 taksonów okrzemek, podanych z terenu Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, wiele gatunków jest rzadko podawanych z innych terenów Polski, inne dotąd są znane tylko z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. W wyniku prowadzonych badań w latach 1993-1997 stwierdzono obecność 272 taksonów okrzemek. W badanym materiale najliczniej reprezentowane są gatunki szeroko rozprzestrzenione, ale odnotowano tutaj także występowanie wielu gatunków nowych dla Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, Polski, oraz znanych do tej pory tylko z kilku stanowisk na świecie np. *Brachysira minor*, *Diademsis tabellariformis*, *Navicula bacilloides*, *Naviculadicta gerloffii*.

Na występowanie okrzemek, tak jak i innych organizmów, w środowisku wodnym mają wpływ czynniki fizyczne, chemiczne i biologiczne. Do najważniejszych czynników fizycznych należą: stabilność i rodzaj zasiedlanego podłoża, szybkość prądu, światło, temperatura i przewodnictwo elektryczne. Bardzo ważnym czynnikiem chemicznym są związki azotu i fosforu, których stężenie zależy głównie od zanieczyszczenia wód ściekami gospodarczymi oraz wymywania z pól uprawnych. Istotna jest również zawartość tlenu, zasadowość, stężenie jonów wodorowych (pH), chlorków, wapnia,

krzemionki i żelaza. Najważniejszym czynnikiem o biologicznym charakterze jest konkurencja o konkretne zasoby środowiska oraz wyjadanie przez zwierzęta.

W literaturze światowej można znaleźć wiele informacji o wpływie pH, czynnika uwzględnianego prawie we wszystkich badaniach, na występowanie określonych taksonów okrzemek. Do najważniejszych prac należą tutaj klasyfikacje Hustedta (1938), Cholnokiego (1968), Markera & Willoughby (1988), Van Dama *i innych* (1994) oraz Watanebe & Asai (1999). Do najważniejszych badań w Polsce, w których obserwowano wyraźny wpływ pH na zbiorowiska okrzemek należą prace dotyczące potoków tatrzańskich (Kawecka 1980) oraz Beskidu Śląskiego (Kwandrans 1986, 1989). Badania nad wpływem temperatury na występowanie okrzemek prowadzone były między innymi przez Patrick (1971), Kann (1978), Weckströma *i innych* (1997) a w Polsce przez Pudo (1977) i Kawecką (1985). Wpływ typu podłoża i szybkości prądu były przedmiotem prac między innymi Kann (1978), Round'a (1981), Marker & Willoughby (1988), Maier (1994), Rott (1994). Do najważniejszych w Polsce badań nad występowaniem okrzemek na określonych podłożach należą prace Chudyby (1968) i Kaweckiej (1966, 1980).

Prowadzone były także prace nad wpływem pór roku na występowanie i rozwój zbiorowisk okrzemek w różnego typu potokach (Chudyba (1965), Wasyliki (1965a), Kann (1978), Kawecka (1980), Kwandrans (1989) i Maier (1994). Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej zbiorowiska okrzemek występujących w określonych porach roku były opracowywane między innymi przez Siemińską (1947), Skalską (1966b), Skalną (1969), Kubik (1970), Tarnowską (1971) i Nawrat (1993). Od ponad 100 lat gromadzone są dane dotyczące wpływu działalności człowieka na występowanie okrzemek. Na ich podstawie tworzone i wciąż uzupełniane są systemy saprobowe. Do najbardziej znanych należą opracowania Kolkwitza i Marssona (1908), Fjerdingsstadta (1964, 1965), Sládečka (1973),

Hofmann (1994), Van Dama i innych (1994) oraz Sládečka & Sládečkovej (1996). Zmiany naturalnego charakteru potoków i rzek wywołane zanieczyszczeniem wód w Polsce były badane między innymi przez Turoboyskiego (1962), Kadłubowską (1964), Kawecką (1974, 1977), Skalską (1975), Wasylika (1985) i Kwandrans (1989).

Okrzemki stenotopowe są często używane jako gatunki wskaźnikowe (bioindykatory) określonych warunków środowiskowych. Skład jakościowy i ilościowy zbiorowisk okrzemkowych ulega szybkim zmianom pod wpływem określonych czynników antropogenicznych. Zmiany zachodzące w całej zlewni zaznaczają się szczególnie na charakterze małych rzek i potoków. W ostatnich latach obserwuje się wymieranie gatunków występujących lokalnie przy równoczesnym rozprzestrzenianiu się gatunków ubikwistycznych i eurytopowych (Hillbricht-Ilkowska 1999, Lange-Bertalot 1999). Dlatego konieczne jest zarówno poznanie gatunków zagrożonych wymarciem, a także ochrona terenów, na których jeszcze występują (Lange-Bertalot 1999, Zarzycki 2000).

Zbiorowiska okrzemek występujących w źródłach i potokach można podzielić ze względu na typ zasiedlanego podłoża: zbiorowiska okrzemek osiadłych, przytwierdzonych na stałe do podłoża: epilitycznych, epifitycznych i epipsamicznych oraz zbiorowiska okrzemek nie przytwierdzonych do podłoża np. epipelicznych i metafitonowych. Na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej badania zbiorowisk okrzemkowych dotyczyły: sestonu (Starmach 1938), neuston (1939), peryfitonu i psammonu (Cabejszekówna 1935; Skalna 1968; Skalska 1966a, 1966b), epilitonu i epipelonu (Kubik 1970) oraz peryfitonu (Nawrat 1993).

W ostatnich latach badania taksonomiczne okrzemek obfitują licznymi nowo opisanymi dla nauki gatunkami i rodzajami (Round i inni 1990, Lange-Bertalot 1997,

Fourtanier i Kociolek 1999). Ponadto, wprowadzane są zasadnicze zmiany w ujęciach i klasyfikacji gatunków wcześniej znanych. W tej sytuacji jedynym miarodajnym źródłem informacji dotyczącej występowania wszystkich taksonów okrzemek staje się odpowiednia dokumentacja (preparaty, fotografie) obserwowanych organizmów. Jej brak utrudnia a najczęściej uniemożliwia badania porównawcze dotyczące na przykład występowania poszczególnych gatunków. Tymczasem w wielu interesujących pracach dotyczących Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej brakuje pełnej dokumentacji, a zamieszczane są rysunki tylko kilku lub co najwyżej kilkunastu najciekawszych (zdaniem autora) taksonów, a jeszcze rzadziej fotografie (np. Cabejszekówna 1935; Starmach 1938; Skalska 1966a 1966b, Skalna 1969) lub nie ma ich wcale. Fotografie wykonane przy użyciu mikroskopu skaningowego zamieszczone są tylko w pracy Nawrat (1993). Wśród odnotowanych na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej 49 taksonów okrzemek należących do rodziny *Achnanthaceae*, tylko 14 posiada dokumentację rysunkową, a 4 fotograficzną (Wojtal 1994b).

Celem niniejszej pracy było zbadanie składu gatunkowego zbiorowisk okrzemek rozwijających się w potoku Kobyłanka i określenie wpływu poszczególnych typów podłoża (kamieni, mułu i roślin) na ich strukturę.

2. Charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie i geologia

Granice Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej przyjęto za Czeppe (1972) i Kleczkowskim (1972b). Zachodnią granicę Wyżyny wyznacza zapadlisko górnośląskie a od południa zapadlisko przedkarpackie. Północno-wschodnią granicę stanowi nieciągły próg denudacyjny w okolicy Mstowa (Rys. 1).

Dolina Kobyłańska leży na terenie Parku Krajobrazowego - Dolinki Krakowskie, który jest jednym z siedmiu objętych ochroną od 1981 roku Jurajskich Parków Krajobrazowych. Obejmuje on dorzecze rzeki Rudawy, płynącej w obrębie południowego skłonu Wyżyny Krakowskiej. Ze względu na swoją niepowtarzalną urodę i niewielką odległość od miasta, teren Dolinek Krakowskich jest ulubionym miejscem spędzania wolnego czasu dla krakowian.

Północna część zlewni Rudawy stanowi obszar o dogodnych do przenikania zanieczyszczeń z powierzchni (Rózkowski 1996). Zlewnia znajduje się w zasięgu przemysłowych zanieczyszczeń powietrza docierających ze Śląska i Krakowa. Opady deszczu na tym terenie charakteryzują się podwyższonym przewodnictwem, znaczną koncentracją zanieczyszczeń oraz kwasowością – od znacznie obniżonej po lekko podwyższoną; gleby odznaczają się zakwaszeniem i skażeniem metalami ciężkimi (Baścik i inni 2001).

Dolina Kobyłańska, o długości około 4500 m, położona jest 15 km na północny-zachód od Krakowa. Podobnie jak sąsiadujące doliny, powstała ona w trzeciorzędzie w wyniku działalności erozyjnej potoku (Alexandrowicz i Wilk 1962). Początkowo ma formę wąskiego, głębokiego wąwozu, a następnie rozszerza się w szeroką dolinę o wyrównanym dnie. Zbudowana jest z wapieni górnej jury o miąższości do 300 m (Rys. 2). Występują tu głównie: wapień skalisty, zawierający odlewy muszli amonitów, tworzący strome ściany i różnorodne

formy ostańcowe oraz wapień płytowy, słabo odporny na wietrzenie i erozję (Musielewicz 1990). Występują tu także w niewielkiej ilości średniojurajskie margle, przykryte zlepieńcami, piaskowcami, piaskami plejstocеныskimi oraz lessem, o miąższości od kilku centymetrów do 16 metrów (Walczak 1956). W obrębie doliny wyróżnia się 3 odcinki: górny - pozbawiony źródeł, środkowy - wcięty w wapień jury, obfitujący w źródła oraz dolny - o podłożu zbudowanym z margli kredowych, iłów mioceńskich i osadów plejstocеныskich (Rys. 3). W środkowej części doliny nachylenie skalistego wschodniego zbocza wynosi $35-40^{\circ}$, natomiast zachodnie zbocze ma nachylenie $5-10^{\circ}$, podobnie jak zbocza w dolnej części doliny (Gaudyn-Tlałka 1963).

Procesy krasowienia w pliocenie i czwartorzędzie nadały Dolinie Kobylańskiej obecną formę głębokiego wąwozu z licznymi jarami, jaskiniami i lejami krasowymi (Alexandrowicz i Wilk 1962). Gleby Doliny Kobylańskiej, podobnie jak sąsiadujących dolin, to głównie rędziny, gleby brunatne zasobne w węglan wapnia oraz gleby płowe z małymi skrawkami mad na dnie doliny (Walczak 1956) (Rys. 4). Powyżej doliny znajdują się pola uprawne oraz wieś Będkowice.

2. 2. Klimat, hydrologia, i roślinność

Klimat Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej jest typowym klimatem dla Wyżyn Środkowych (Kleczkowski 1972a). Bardzo urozmaicona rzeźba terenu, ekspozycja oraz obecność np. zalesienia wpływają na występowanie bardzo różnorodnych mikroklimatów. Na wierzchołkach panuje klimat kontynentalny, podczas gdy w większych dolinach można obserwować cechy charakterystyczne dla klimatu górskiego np. duże amplitudy temperatur dobowych oraz częste ich inwersje. Podczas słonecznych dni temperatura powietrza na

wierzcholinie jest wyższa, w dolinach często wówczas występują mgły; w pochmurne dni wyższa temperatura występuje na dnie dolin. Różnice temperatur między dnem dolin a wierzcholiną mogą sięgać 10 °C a w samej dolinie mogą być znacznie większe (porównując temperatury powierzchni ziemi w lesie na północnych zboczach i na skałach o wystawie południowej). Średnia roczna temperatura powietrza wynosi na wierzcholinie 7,5 °C oraz około 6 °C w dolinach. Długa i mroźna zima przy równoczesnym skróceniu pośrednich pór roku - szarugi jesiennej i wiosennej są cechami charakterystycznymi dla Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (Partyka 1990). Rozpoczyna się ona w końcu listopada i trwa ok. 100 dni (Kleczkowski 1972a). Najwyższa średnia temperatura odnotowywana jest w lipcu a najniższa w styczniu (Dynowska 1983). Wg Partyki (1990) inną charakterystyczną dla Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej cechą jest występowanie częstych 15-20 minutowych burz (częściej odnotowywane są w Polsce jedynie w Tatrach). Ogólnie opady w tym rejonie wynoszą średnio powyżej 700 mm rocznie; największe opady obserwowane są w czerwcu i lipcu, najmniejsze w okresie od października do marca (Dynowska 1983). Przewaga wsiąkania wody nad spływem powierzchniowym spowodowana jest pokryciem dna doliny utworami czwartorzędowymi (piaski, lessy). Według Dynowskiej (1983) Wyżyna Krakowska posiada jeden zbiornik krasowy wód głębinowych, w różnowiekowych utworach, w którym krążą wody systemami komunikujących się ze sobą spękań. Zwierciadło wód głębinowych na wierzcholinach zalega do 100 m. poniżej gruntu, natomiast w obrębie dolin bardzo płytko, co jest przyczyną występowania licznych źródeł. Zasilanie występujących na terenie Wyżyny Krakowskiej rzek i potoków określane jest jako gruntowo-śnieżno-deszczowe, z przewagą zasilania typu gruntowego (50-70%), co powoduje znaczne wyrównanie stanów wód w ciągu całego roku (Dynowska 1983).

Wody źródlane potoku Kobylanka są wodami dwujonowymi wodorowęglanowo-wapniowymi (mineralizacja wód zależna jest głównie od obecności jonów Ca^{2+} , w mniejszym stopniu od HCO_3^- i w niewielkim stopniu od obecności jonów SO_4^{2-} , Cl^- i Mg^{2+}) (Baścik i inni 2001).

W północnej części zlewni Rudawy, w wodach podziemnych na terenach o użytkowaniu rolniczym, obserwowano w 1999 roku sześciokrotnie wyższe stężenie K^+ , dwukrotnie wyższe stężenie Cl^- , SO_4^{2-} i Na^+ , 1,5 razy wyższe stężenie NO_3^- oraz 1,2-krotnie wyższe jonów Ca^{2+} i HCO_3^- niż w rejonie lasów (Baścik i inni 2001).

Cechą charakterystyczną dla między innymi Doliny Kobylańskiej jest ogromna różnorodność siedlisk. W związku z budową geologiczną i urozmaiconą rzeźbą terenu w stosunkowo niewielkich odległościach sąsiadują ze sobą np. bardzo suche siedliska kserotermiczne z wilgotnymi czy wręcz podmokłymi obszarami na dnie dolin. Zróżnicowanie to znajduje odzwierciedlenie w mozaikowej szacie roślin naczyniowych, gdzie prawie bezpośrednio sąsiadują ze sobą rośliny o różnych wymaganiach ekologicznych. Historia szaty roślinnej Wyżyny Krakowskiej, warunki siedliskowe oraz działalność człowieka są przyczyną występowania około połowy wszystkich znanych z Polski roślin naczyniowych (Biderman 1990).

Granicę pomiędzy stokami a dnem doliny porastają między innymi: jeżyna - *Rubus ideaus* L., szczaw - *Rumex sp.* L., pokrzywa - *Urtica dioica* L., głowienka - *Prunella vulgaris* L., ostrożeń lancetowaty - *Cirsium vulgare* i wilczomlecz - *Euphorbia cyparissias* L. Dno doliny porastają głównie trawy: *Festuca pallens* Host, *Poa nemoralis* L., *Phleum sp.* L. W części przykorytowej obficie występują: przetacznik - *Veronica officinalis* L., niecierpek - *Impatiens noli-tangere* L., bodziszek - *Geranium sp.* L., mięta - *Mentha sp.* L. niezapominajka - *Myosotis*

sp. L., rdest - *Polygonum* sp. L., oraz mietlica - *Agrostis* sp. L., porastająca czasem przybrzeżną część potoku na płytszych i wolniej płynących odcinkach. W samym korycie potoku występuje również przetacznik bobowniczek *Veronica beccabunga* oraz stale omywane wodą kępy mchów z rodzajów *Philonotis* sp. i *Cratoneurum* sp.

2. 3. 1. Opis potoku

Potok Kobylanka zaczyna się wywierzykiem krasowym i jest zasilany wodami wypływającymi z wapieni jurajskich, kredowych, zbiornika lessowego piasków plejstocenijskich oraz wodami aluwialnymi i opadowymi (Gaudyn-Tłałka 1963). W obrębie środkowej części doliny zanika na pewnych odcinkach (ponory) i ukazuje się ponownie na powierzchni kilkadziesiąt metrów dalej. Zjawisko to wiąże się ze zmianami charakteru potoku: z infiltrującego, gdy potok traci wodę, która przenika do głębszych warstw (Rys. 5), na drenujący, gdy potok jest zasilany wodami podziemnymi (Rys. 6) lub z drenującego na infiltrujący.

Jego długość wynosi 7300 m, szerokość 40-120 cm, przy średniej głębokości 10-30 cm. Szybkość prądu wynosi od 10 cm/s do 18 cm/s. Zasilany jest przez 3 główne źródła oraz liczne drobne źródelka, występujące najczęściej czasowo, np. na dnie jarów lub przykorytowo. W części górnej spadek potoku wynosi 31,2‰ a w części środkowej w obrębie doliny 19,3 ‰. We wsi Kobylany koryto potoku jest użytkowane przez mieszkańców wsi jako jezdna droga. Powyżej wsi Zielona, w obrębie Rowu Krzeszowickiego, do potoku Kobylanka wpada na wysokości 240 m. n.p.m. potok Bolechowicki. Od Zielonej, aż po ujście do rzeki Rudawy (powyżej Zabierzowa) szerokość koryta regulowana jest przy pomocy drewnianych umocnień a spadek wynosi 6,9 ‰. Na tym odcinku potok stanowi wąski, ocieniony kanał z szybko płynącą

wodą. Stosunkowo niewielkie amplitudy temperatur wody w ciągu roku oraz niskie temperatury wody latem (ok. 12,6 °C) wiążą się z dużym udziałem wód podziemnych w zasilaniu potoku (Partyka 1990). Potok zachował swój naturalny charakter tylko w obrębie doliny. Począwszy od wsi Kobyłany charakter potoku jest silnie zmieniony przez działalność człowieka.

2. 3. 2. Opis stanowisk

Wzdłuż potoku wyznaczono 7 stanowisk (1-7) (Rys. 7), na których zbierano co miesiąc w 1993 roku materiał do szczegółowych badań, a w latach 1994-1997 rzadziej. Materiał z pozostałych stanowisk (8-13) pobierano nieregularnie w latach 1993-1997.

Stanowisko 1 (Fot. 1) - źródło limnokreniczne, położone na wysokości 358 m n.p.m., o szerokości 1,2 m, długości 1,8 m a największa głębokość wynosiła w okresie badań 34 cm. Jest to źródło typu podboczowego - występuje na granicy załomu dna doliny i terasy; spływowego (grawitacyjnego), krasowego, o wydajności ponad 2 litry na sekundę (Baścik i inni 2001). Położone w półcieniu, przy wypływie wody często obserwowano *Batrachospermum sp.*, kępy mchu oraz w okresie letnio - jesiennym w przybrzeżnej części trawy z rodzaju *Agrostis sp.* L. i miętę - *Mentha sp.* L. Dno źródła pokryte było w większości warstwą mułu, pośrodku leżał duży kamień o średnicy około 60 cm., wokół jego brzegów występowały szczególnie w okresie wiosny i lata widoczne makroskopowo nitkowate plechy *Tribonema sp.* i *Ulothrix sp.* Odpływ ze źródła wysłany był drobnymi kamykami o średnicy 2-4 cm. W okresie zimowym występowało pełne nasłonecznienie; w pozostałych sezonach lewa strona źródła była ocieniona przez rosnące w pobliżu drzewa liściaste. Materiał do badań pobierano z kamieni, mułu, nitk *Tribonema sp.* i *Ulothrix sp.* oraz roślin naczyniowych.

Stanowisko 2 (Fot. 2) - potok obok Skały Wroniej. Szerokość potoku 120 cm; szybkość prądu w środkowej części koryta 25 cm/sek. Głębokość: do 24 cm. Dno pokryte kamieniami o średnicy 15-25 cm i mułem. Brzegi bardzo łagodne, sezonowo podmokłe, porośnięte głównie trawami oraz przetacznikiem (*Veronica beccabunga*). W części przybrzeżnej zazwyczaj obserwowano występowanie plech glonów nitkowatych. Stanowisko było usytuowane w miejscu w pełni nasłonecznionym w ciągu całego roku. Materiał do badań pobierano z kamieni, mułu, nitek *Tribonema sp.*, *Vaucheria sp* i *Ulothrix sp.* oraz roślin naczyniowych.

Stanowisko 3 (Fot. 3) - źródło w Dolinie Kobylańskiej na wysokości 293 m npm. Jest ono klasyfikowane jako terasowe, spływowe, szczelinowe, krasowe o wydajności około 4 litrów na sekundę (Dynowska 1983). Woda wypływa spod wysokiej około 160 cm skarpy. Z potokiem łączy się płytkim - 1,5-2 cm, szerokim 60-150 cm korytem wyścielonym drobnymi kamykami o średnicy 18-30 mm. Misa źródła częściowo zacieniona (skarpa). Materiał do badań pobierano z drobnych kamieni wyścielających dno przy wypływie wody ze źródła a także próbki mułu oraz nitki *Tribonema sp* i *Ulothrix sp.* w części przybrzeżnej.

Stanowisko 4 (Fot. 4) - drewniany próg na potoku, tuż przed wsią Kobylany. Na omawianym stanowisku szerokość potoku wynosiła około 2m. Prawie przez cały sezon wegetacyjny próg porastają nitkowate skupienia *Vaucheria sp.* oraz kępy mchu. Próg spiętrza lokalnie wodę, w której często obserwowano kąpiące się kaczki i gęsi. Stanowisko było usytuowane w miejscu w pełni nasłonecznionym w ciągu całego roku. Materiał do badań pobierano z plech glonów nitkowatych w tym głównie *Vaucheria sp.*

Stanowisko 5 (Fot. 5) - potok we wsi Kobylany. Koryto potoku jest użytkowane jako droga. Dno wyścielone kamieniami o średnicy 10-18 cm. Szerokość koryta 220-250 cm, głębokość w koleinach 15 cm, poza koleinami: 8-10 cm. Pełne nasłonecznienie. Szybkość prądu 40-50 cm/sek. W miejscach osłoniętych od bezpośredniego działania nurtu wody gromadzą się niewielkie ilości piasku lub piasku z mułkiem. Miejsca mniej narażone na mechaniczne niszczenie, w środkowej części koryta potoku były obficie porośnięte *Cladophora sp.* Przy brzegu często obserwowano kępy *Vaucheria sp.* Do potoku wpływają ścieki z kilku gospodarstw domowych. Materiał do badań zebrano głównie w postaci plech *Cladophora sp.* oraz z kamieni a dodatkowo także z plech *Vaucheria sp.*

Stanowisko 6 (Fot. 6) - Zielona Mała - koryto potoku pokryte grubą warstwą mułu. Przepływ wody 10-15 cm/sek., szerokość koryta 220-240cm, głębokość 10-35cm. Wiosną 1995r. charakter stanowiska się zmienił, wskutek ograniczenia drewnianymi umocnieniami brzegów potoku. Stanowisko to przez większą część roku jest zacienione przez porastające brzeg olchy i wierzby. Materiał do badań pobierano z mułu pokrywającego grubą warstwą dno.

Stanowisko 7 (Fot. 7) - potok w Zielonej; głębokość 30-40 cm; szybkość prądu 30-40 cm/sek; koryto rzeki pokryte kamieniami o średnicy 18-25 cm, porośniętymi nitkowatymi *Cladophora sp.*; pełne nasłonecznienie. W miejscach o wolniejszym przepływie dno pokryte warstwą mułu; przy brzegach obserwowano okresowe występowanie nitkowatych skupień *Vaucheria sp.* Materiał do badań zbierano z powierzchni kamienni, mułu oraz w postaci *Cladophora sp.* i *Vaucheria sp.*

Stanowiska dodatkowe:

Stanowisko 8 – stawek o powierzchni około 12 m² i głębokości 30-40 cm, przy korycie potoku w środkowej części doliny. Dno muliste, porośnięte *Cladophora sp.* i *Vaucheria sp.* Stanowisko w pełni nasłonecznione. Materiał do badań zbierano w postaci nitkowatych skupień *Vaucheria sp.*

Stanowisko 9 – źródło reokreniczne, w bocznym wąwozie na wysokości około 309 m n.p.m., pod Skałą Cycówką o wydajności powyżej 2 litry na sekundę (Baścik i inni 2001). Prezentuje ono typ zbczowy, spływowy, krasowy. Zasila prawostronnie potok około 350 m poniżej pierwszego źródła. Bezpośrednie otoczenie źródła stanowią nieużytki. Próby zbierano z progu skalnego (Fot. 8), tuż poniżej wypływu wody. Głazy były porośnięte darniami mchu, wśród których często występowała *Vaucheria sp.*, oraz kępkami wątrobowców. Stanowisko częściowo ocieniane przez okoliczne drzewa. Materiał do badań zbierano w postaci nitkowatych skupień *Vaucheria sp.* oraz częściowo zanurzonych w wodzie mchów.

Stanowisko 10 – okresowy stawek o powierzchni około 120 cm² i głębokości 40 cm; w okresie wiosny i lata obserwowano tutaj bujny rozwój *Spirogyra sp.* oraz rzęsy *Lemna minor* L. Stanowisko w pełni nasłonecznione. Materiał do badań stanowiły nitki *Spirogyra sp.* oraz rzęsa – *Lemna minor*.

Stanowisko 11 - podmokły teren obok skarpy spod której wypływa źródło (stanowisko 3), o powierzchni około 30 m². W części bliższej skarpi czasowo występują małe zbiorniczki

wodne o powierzchni 100-200 cm². Dostęp światła do wody był znacznie ograniczony przez obficie rosnące trawy i miętę. Materiał do badań stanowił muł spomiędzy traw oraz z małych zbiorniczków wodnych.

Stanowisko 12 - płytka struga o głębokości 2-3 cm i szerokości 2-2,5 m. poniżej stanowiska 3. Dno miejscami porośnięte trawą o wysokości 2-3 cm. Stanowisko w pełni nasłonecznione. Materiał do badań stanowił muł spomiędzy traw.

Stanowisko 13 - potok o szerokości 160 cm. płynie w półcieniu; po prawej stronie wapienna skała porośnięta na wysokości powierzchni wody kępkami mchu - głębokość 40 cm; po lewej stronie potok płytszy o dnie pokrytym mułem. 10 m powyżej stanowiska 4. Materiał do badań zbierano z powierzchni mułu oraz z nitkowatymi skupieniami *Vaucheria sp.* i sinicami (*Phormidium sp.*).

2.4. Fizyko-chemiczne właściwości wód źródeł i potoku.

W 1993 roku średnia temperatura (roczna) powietrza była nieco niższa na stanowisku pierwszym (1) w porównaniu z pozostałymi stanowiskami. Największą roczną amplitudę temperatury powietrza odnotowano w dolinie na stanowisku drugim (Tab. 1). Najchłodniejszymi miesiącami były: luty (od -2 do 0° C) i listopad (od -2,5 do 0° C). Najwyższe temperatury odnotowano w sierpniu i we wrześniu (od 22,5 do 31° C). Temperatura w lipcu wynosiła 14° C. Zimą, ujemne temperatury powietrza obserwowano jedynie w pierwszej części doliny (stanowiska nr 1 i 2).

Najniższą temperaturę wody odnotowano w lutym ($6,2^{\circ}\text{C}$), najwyższą w sierpniu (od 9 do 16°C). W obrębie doliny obserwowane temperatury wody były raczej stałe w ciągu roku (od $6,2$ do 11°C), w źródłach od $6,2$ do 10°C . Poza doliną największe różnice temperatur wody w ciągu roku obserwowano na stanowisku piątym (5), gdzie odnotowano najniższe temperatury zimą ($5,5^{\circ}\text{C}$) i najwyższe latem (15°C).

Odnotowane pH wahało się w zakresie $6,1-8,0$. W obrębie doliny wynosiło $6,1-7,9$, zarówno w źródłach jak i w samym potoku. Poniżej doliny pH wynosiło zawsze co najmniej 7 ($7,0-8,0$).

Zawartość tlenu w badanej wodzie wynosiła $6,5-12\text{ O}_2\text{ mg/l}$. Najniższą zawartość tlenu obserwowano w październiku 1993 roku w źródle na stanowisku pierwszym (1), najwyższą na stanowisku piątym (5) w grudniu.

W obrębie Doliny Kobyłańskiej przewodnictwo elektryczne wynosiło $360-480\ \mu\text{S}$, poniżej Doliny nigdy nie było niższe niż $400\ \mu\text{S}$ ($400-530\ \mu\text{S}$).

Twardość węglanowa: najniższe wartości obserwowano na stanowisku pierwszym (1) $10,3^{\circ}\text{n}$ w kwietniu i lipcu; na stanowisku drugim (2) utrzymywała się na stałym poziomie $11,2-11,8^{\circ}\text{n}$. Najwyższe wartości odnotowano na stanowisku nr 5 w październiku i wynosiły $16,0^{\circ}\text{n}$.

Twardość ogólna wody wynosiła od $10,6-17,4^{\circ}\text{n}$. Nie zaobserwowano zmian twardości ogólnej związanej ze stanowiskiem lub sezonem.

3. Metody badań

Materiał zbierano z 7 stanowisk w okresie od 1993 do 1997 roku. Tylko na stanowiskach 1-7 (Rys. 7) prowadzono całoroczne obserwacje w 1993 roku, pobierając materiał w odstępach miesięcznych. Próby ze stanowisk 8-13 stanowiły uzupełniający materiał do taksonomicznego opracowania zbiorowisk okrzemek występujących na badanym terenie.

włączono do badań ze względu na występowanie w nich nieobecnych na stanowiskach 1-7 taksonów lub występujących rzadko obserwowanych.

Próby zbierano: z mułu, z powierzchni 25-30 cm², przy użyciu pipety 30 cm lub małej łyżki; z kamieni – zdrapując złoto-zielono-rude naloty z powierzchni około 25 cm²; nitkowatych skupień *Tribonema sp.*, *Vaucheria sp.*, *Cladophora sp.*, *Ulothrix sp.* i *Spirogyra sp.* oraz zanurzonych w wodzie części mchu i innych roślin naczyniowych.

We wszystkich przypadkach część prób (około 50 ml.) konserwowano na miejscu 4% formaliną, a drugą część po przeglądnięciu (w ciągu 24 godzin) w laboratorium.

W terenie, w godzinach między 10 a 13-tą, oznaczano podstawowe parametry fizyko-chemiczne wody (używając zestawu firmy MERCK): pH, przewodnictwo, zawartość tlenu w wodzie oraz temperaturę powietrza i wody. Pozostałe analizy: twardość ogólną, węglanową, zawartości chlorków, fosforu, amoniaku i wapnia wykonywano w laboratorium kilka godzin później. Na stanowiskach 1, 3 i 5 badano wodę w 1993 roku co miesiąc, a na stanowiskach 2 i 6 w marcu, czerwcu i listopadzie 1993 roku. Jednorazowo użyto też spektrofotometru Dionex do precyzyjnego oznaczenia stężenia ortofosforanów, siarczanów, azotu amonowego i azotanów.

Szybkość prądu oznaczano szacunkowo, posługując się stoperem określano czas potrzebny na przepłynięcie patyczka na długości 10 m.

Otrzymane wyniki analiz (Tab. 1) odniesiono do norm obowiązujących przy klasyfikacji wód śródlądowych (Tabela 2) oraz z klasyfikacji zwykłych wód podziemnych (Tabela 3).

Przełknięty i wyselekcjonowany materiał poddano obróbce: po wypłukaniu wodą destylowaną formaliny, próby zalewano stężonym próby kwasem solnym na 12 godzin, w celu usunięcia węglanu wapnia. Następnie próbę macerowano na gorąco w kwasie siarkowym z dodatkiem nadchloranu potasu; po wypłukaniu gotowano materiał w perhydrolu (Witkowski 1994). Próby konserwowano alkoholem. Z przygotowanego w ten sposób materiału wykonano preparaty trwałe, używając żywicy - Naphrax.

Do szczegółowego opracowania wybrano 268 prób, z których sporządzono 540 preparatów. (Kolekcja preparatów i utrwalonego materiału znajduje się w Zakładzie Fykologii IB PAN).

Szczegółowe badania wykonano przy użyciu mikroskopu świetlnego NIKON - Optiphot-2, z kontrastem fazowym Nomarskiego. Badania ultrastruktur pancerzyków wybranych taksonów wykonano przy użyciu mikroskopów elektronowych: transmisyjnego (Jeol) oraz skaningowych (Tesla, Jeol, Philips i Cambridge).

Skład gatunkowy i ilościowość oceniano przeglądając po 3 pasy poprzeczne co najmniej 2 preparatów stałych sporządzonych z tej samej próby. Ilościowość określano w skali 6-cio stopniowej zmodyfikowanej metody Kaweckiej (1974): + - jeden pancerzyk lub okrywa; 1 - pojedyncze pancerzyki (do 5); 2 - nieliczne (6-10); 3 - liczne (11-15); 4 - bardzo liczne (4-5 w każdym polu widzenia); 5 - masowo (więcej niż 5 pancerzyków w każdym polu widzenia, w każdym preparacie).

Za gatunki dominujące uznano te, które występowały licznie (3), bardzo licznie (4) i masowo (5); za gatunki towarzyszące uznano gatunki występujące nielicznie (2).

Okrzemki występujące w postaci pojedynczych pancerzyków uznano za taksony przypadkowe (1, +).

Dla ustalenia stopnia podobieństwa pomiędzy poszczególnymi stanowiskami i siedliskami, zastosowano metodę współczynników podobieństwa Jaccarda (1912) wg wzoru:

$$J = c/(a + b - c)$$

gdzie: a – liczba gatunków w zbiorowisku A

b - liczba gatunków w zbiorowisku B

c – liczba gatunków wspólnych dla obu zbiorowisk

Uzyskane współczynniki posłużyły do utworzenia macierzy (Tab. 11), a następnie wyniki zostały poddane analizie metodą Warda i utworzenia dendrogramu (Rys. 11). W metodzie Warda minimalizowana jest wariancja wewnątrzgrupowa a maksymalizowana wariancja między grupami, co pozwoliło na wydzielenie grup zbiorowisk o odmiennym charakterze. Uwzględniono dane odnośnie stanowisk 1-7 i analizowanych typów zbiorowisk (K – epilitonu, M- epipelonu i R – epifitonu).

Do szczegółowego określenia preferencji środowiskowych (pH, stężenie soli, stosunek do obecności w wodzie azotu organicznego, nasycenia tlenem, saprobii, trofii i odporności na wysychanie) dla gatunków dominujących i towarzyszących w badanym materiale zastosowano system klasyfikacji ekologicznej Van Dama *i innych* (1994) (Tabela 4).

4. Wyniki.

Do taksonomicznego opracowania flory potoku Kobylanka użyto głównie klucza Krammera & Lange-Bertalota (1986-1991), a także, szczególnie w przypadku interesujących i rzadko odnotowywanych taksonów opierano się na pracach oryginalnych oraz nowych opracowaniach.

W nawiasach umieszczono synonimy dla taksonów znanych z terenu Polski pod innymi niż obecnie stosowanymi nazwami. W osobnych nawiasach umieszczono także dane o literaturze, którą posłużono się przy oznaczaniu określonego taksonu. W przypadku oznaczenia konkretnego taksonu na podstawie pracy, w której został opisany, wówczas po nazwie gatunkowej i nazwisku "autora" podana jest data publikacji. Dla wszystkich taksonów podano zakres wymiarów obserwowanych pancerzyków a w przypadku okrzemek rzadko podawanych umieszczono opis ich kształtu i budowy. Dla wszystkich taksonów podano numer stanowiska, typ siedliska (K – kamienie, M – muł, G_S – *Spirogyra* sp., G_T – *Tribonema* sp., G_V – *Vaucheria* sp., G_C – *Cladophora* sp., G_U – *Ulothrix* sp., R_{Ph} – *Phormidium* sp., R_M – mech, R_T – trawy, R_L – *Lemna* sp., R – inne rośliny naczyniowe), liczebność (w skali 6-cio stopniowej) i datę zbioru.

Przy opisach poszczególnych gatunków i odmian zamieszczono dane o ich ekologii według różnych autorów. Dane dotyczące wartości wskaźnikowych względem saprobii zasiedlanych wód według wybranych autorów zestawiono w tabeli 6.

W przypadku taksonów często obserwowanych, w opisach podano jedynie dane dotyczące licznego, bardzo licznego lub masowego występowania. Szczegółowe dane zamieszczono dla wszystkich gatunków w tabeli 7.

W oparciu o Bazę Danych Zakładu Fykologii i oryginalną literaturę podano informacje o występowaniu poszczególnych taksonów na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, Polski oraz poza jej granicami.

Przy nazwach taksonów nowych dla Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej umieszczono jedną gwiazdkę (*), a w przypadku nowych dla Polski dwie gwiazdki (**).

4.1. Taksonomiczna i ekologiczna charakterystyka okrzemek występujących w badanym materiale.

Klasa – Coscinodiscophyceae

Podklasa - Coscinodiscophycidae Round i Crawford 1990

Rząd - Melosirales Crawfordt 1990

Rodzina - Melosiraceae Kütz. 1844

Rodzaj - *Melosira* Ag. 1827

M. varians Ag.

Tabl. 1: 1-6; 2: 1-4.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Pancerzyki o wysokości 5-12,4 μm i średnicy tarczki 7,8-22,5 μm .

Odnotowano na stanowiskach: 2M(1-2), 4G_v(+ - 2), 6M (+ - 3), 7M (1-3), 7G_c (1-2) w ciągu całego okresu badań.

W czerwcu 1993 roku zaobserwowano masowe występowanie w zamulonej misie źródła obok stanowiska 5, gdzie były widoczne makroskopowo watowate, wolno pływające brunatno-rude nitki, a przy użyciu mikroskopu obserwowano liczne auksosporę.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991a) jest gatunkiem kosmopolitycznym, występującym w bentosie i planktonie począwszy od wód dystroficznych i oligotroficznych po eutroficzne i słonawe o zróżnicowanej zawartości elektrolitów. Według różnych autorów charakteryzowany jako gatunek zasiedlający wody o różnej saprobowości (Tabela 6). Jest gatunkiem alkalofilnym (Hustedt 1938; Van Dam i inni 1994); słodkowodnym, tolerującym wysokie stężenia soli, może występować również w silnie eutroficznych wodach; optymalne do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH 7-8,5; prawdopodobnie jest obligatoryjnym heterotrofem (związki azotowe) (Cholnky 1968). Według Sládečka i Sládečkovéj (1996) preferuje dobrze natlenione wody. Podany jako gatunek typowy dla krasowych źródeł (Cazaubon 1988).

Rząd - Paraliales Crawfordt 1990

Rodzina - Paraliaceae Crawfordt 1988

Rodzaj - *Ellerbeckia* Crawford 1988

E. arenaria (Moore) Crawford (= *Melosira arenaria* Moore)

Tabl. 3: 1-2.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a)

Pancerzyki o tarczках 60-74 μm średnicy.

Odnotowano na stanowisku 5G_v(+), V 1995.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podana z Białej Przemszy (Cabejszek 1935), Pilicy (Kadłubowska 1964) i źródła w Dubiu (Skalska 1966a 1966b).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991a) jest gatunkiem kosmopolitycznym, podawanym z aerofitycznych biotopów oraz ze strefy litoralu, gdzie czasami występuje masowo. Jest bardzo dobrym gatunkiem wskaźnikowym, występującym niemal wyłącznie w wodach strefy ksenosaprobowej, a tylko bardzo nielicznie w strefie oligosaprobowej (Sládeček i Sládečková 1996). Według Lange-Bertalota (1996) podawana z wód o różnej trofii.

Podklasa - Thalassiosirophyceidae Round i Crawford 1990

Rząd - Thalassiosirales Glezer i Makarova 1986

Rodzina - Thalassiosiraceae Lebour 1930

Rodzaj – *Thalassiosira* Cleve

**T. weissflogii* (Grun.) Fryxel i Hasle

Tabl. 3: 3.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a)

Pancerzyki o tarczках 8,4 μm średnicy.

Stwierdzono występowanie na stanowisku 7M(+), X 1995.

W Polsce znana tylko z sestonu Górnej Wisły (Bednarz i Żurek 1988). Ze świata znana między innymi z Chile (Rivera 1985), Węgier (Kiss 1986), Francji (Descy i Willems 1991) i Rosji (Genkal i Kozyrenko 1992).

*ilekowiak 1996
z Mopi*

Jest gatunkiem halofilnym, występującym w rzekach (Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Rodzina - Stephanodiscaceae Glezer i Makarova 1986

Rodzaj - *Cyclotella* (Kütz.) Bréb.

C. meneghiniana Kütz.

Tabl. 3: 4-7; 4: 1.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Pancerzyki o tarczках 5,3-9,3 μm . średnicy.

2G_v(1), X-XI 1993; 5G_c(+1), X 1994; 6M(1), I-II, IX-XII 1993, I 1994; 7M(1), I-II, XII 1993 i 7G_c(1), XI 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej podawana bardzo często ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek związany z litoralem, rzadziej z planktonem z różnego typu zbiorników wodnych, spotykany w wodach o różnej trofii; preferuje wody słonawe (halofilny) (Krammer i Lange-Bertalot 1991a). Gatunek alkalofilny (Hustedt 1938), odporny na wysokie stężenia soli; optymalne do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH 8-8,5; gatunek fakultatywnie heterotroficzny (związki azotowe) Cholnoky (1968).

**C. pseudostelligera* Hust.

Tabl. 4: 2-6.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a)

Pancerzyki o tarczках 4,0-7,0 μm średnicy. Obszar z prążkami wyraźnie oddzielony od reszty tarczki, stosunkowo wąski. Prążków 20-22 w 10 μm . Pole środkowe z zagłębieniami i nieregularnie ułożonymi fultoportulami.

Odnotowano na stanowisku 6M(1), XI 1993.

Z Polski podana dotąd tylko z Wisły koło Goczałkowic (Kiss & Pająk 1990).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991a) jest słodkowodnym gatunkiem kosmopolitycznym. Według danych zgromadzonych w Ikonotece Glonów Zakładu Fykologii bardzo często podawana z całego świata.

Rodzaj - *Stephanodiscus* Ehr. 1846

S. hantzschii Grun.

Tabl. 4: 7-13.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a)

Pancerzyki o tarczach 9,5-17 μm . średnicy.

Odnotowano występowanie na stanowiskach 6M (1), i 7M (1), IV-VIII 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znany z Wisły (Starmach 1938), Sąsówki (Kądziołka 1963) i Pilicy (Kadłubowska 1964).

Gatunek kosmopolityczny, często występujący w wodach eutroficznych (Krammer i Lange-Bertalot 1991a). Według Sládečka i Sládečkovéj (1996) jest dobrym gatunkiem wskaźnikowym. Gatunek słodkowodny, optymalne do rozwoju warunki znajdujący w wodach o pH wyższym niż 8,2, najprawdopodobniej jest gatunkiem obligatoryjnie heterotroficznym (związki azotowe) (Cholnoky 1968).

Klasa - Fragilariophyceae

Podklasa - Fragilariophycideae

Rząd - Fragilariales Silva 1962

Rodzina - Fragilariaceae Greville 1833

Rodzaj - *Staurosirella* D. M. Williams i F. E. Round 1987

S. pinnata (Ehr.) Will. i Round 1987 var. *pinnata* sensu lato (= *Fragilaria pinnata* Ehr. var. *pinnata*), (Krammer i Lange-Bertalot 1991a). Tabl. 4: 14-16; 5: 1-4; 8: 3-4.

Obserwowane osobniki charakteryzowały się dużą zmiennością morfologiczną. Obserwowano zarówno pancerzyki eliptyczne jak i wydłużone-eliptyczne o długości 8,4-29 μm i szerokości: 2,8-5,8 μm . Prażki grube, ułożone słabo promieniście: 11-12 w 10 μm . Część osobników posiadała pancerzyki wyraźnie asymetryczne względem osi apikalnej bądź transapikalnej.

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek, występowała wzdłuż potoku, na różnych typach podłoża w ciągu całego okresu badań (Tab. 7)

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podana często ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991a) jest gatunkiem kosmopolitycznym, często podawanym; preferuje wody oligosaprobne ze średnią i wyższą zawartością elektrolitów. Jednoznacznie określana jako gatunek zasiedlający wody o niskiej saprobii

(Tab. 6). Gatunek alkalofilny (Hustedt 1938), słodkowodny, preferujący wody o pH 7,6-7,8 (Cholnoky 1968).

Rodzaj - *Staurosira* (Ehr.) Will. i Round 1987

S. construens (Ehr.) Hamilt. 1992 (= *F. construens* (Ehr.) Grun.) sensu lato.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a)

Tabl. 5: 5-7.

Okrywy o długości 6-22 μm i szerokości 4,5-6-9 μm . Prążki grube, 16-18 w 10 μm , punkty niewidoczne w mikroskopie świetlnym.

Odnotowano na stanowisku 8 G_v (1), i 13 M(1), IV 1995.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podawana często ze źródeł, potoków i rzek, z pozostałych terenów Polski bardzo często podawana..

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991a) jest gatunkiem kosmopolitycznym, preferującym wody stojące, oligosaprobowe o różnej trofii. Gatunek alkalofilny; tolerujący różne szybkości nurtu (Hustedt 1938).

S. construens (Ehr.) Hamilt. var. *venter* (Ehr.) Grun. 1992 (= *Fragilaria venter* Ehr.; *F. construens* (Ehr.) Grun. fo. *venter* (Ehr.) Hust.).

Tabl. 6: 1-6; 7: 1-2.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a)

Okrywy o długości 8,5-14,2 μm i szerokości 4-6 μm . Prążki grube, 16-18 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w badanym materiale. Występowała wzdłuż potoku, na różnego typu podłożach (Tab. 7). Jako gatunek dominujący występowała w obrębie Doliny Kobyłańskiej (Tab. 9).

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podana bardzo często ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991a) jest gatunkiem kosmopolitycznym, preferującym wody stojące, oligosaprobowe o różnej trofii. Gatunek alkalofilny; tolerujący różne szybkości nurtu (Hustedt 1938). Optymalne do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH 7,7-7,8 (Cholnoky 1968).

Rodzaj - *Pseudostaurosira* (Grun.) Will. i Round 1987

P. brevistriata (Grun. in Van Heurck) Will. i Round 1987 (= *Fragilaria brevistriata* Grun. in Van Heurck), (Krammer i Lange-Bertalot 1991a). Tabl. 7: 3.

Okrywy o długości 5,4-30 μm i szerokości 2,8-6,5 μm . Prażki grube 16-17,5 w 10 μm . Część obserwowanych pancrzyków miała wymiary mniejsze niż podane w kluczu.

2M (+-2), II, IV, VI i X 1993; 4G_v (1-2), IV, VI i X 1993; III, X 1994, VII 1997.

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w potoku Kobylanka. Jako gatunek dominujący występowała tylko w obrębie Doliny Kobylańskiej (Tab. 9).

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podana dotąd tylko z Wisły (Turoboyski 1962).

Z pozostałych terenów Polski podawana bardzo często.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991a) jest gatunkiem kosmopolitycznym, częstym, preferującym wody oligosaprobne o różnym stopniu eutrofizacji i różnej zawartości elektrolitów. Według Sládečka i Sládečkovej (1996) jest dobrym indykatorem wód oligosaprobnych. Optymalne do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH 7,5-7,8 (Cholnoky 1968).

Rodzaj - *Fragilaria* Lyngb. 1819

F. capucina Desm. var. *capucina*

Tabl. 7: 9-11.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Okrywy o długości 12-34 μm i szerokości: 3,4-4 μm . Prażki wyraźne, ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancrzyka 16-17 w 10 μm .

Odnotowano na stanowisku 2M(1), i 2G_v(1), IV 1995.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podana bardzo często ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek podawany z wód głównie oligotroficznych, kwaśnych i obojętnych z niską lub średnią zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1991a). Według Sládečka i Sládečkovej (1996) nie posiada wartości wskaźnikowych. Optymalne do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH 7,4-7,8 (Cholnoky 1968).

F. capucina var. *vaucheriae* (Kütz.) Lange-Bert. (= *Fragilaria intermedia* Grun.; *F. capucina* var. *vaucheriae* (Kütz.) Peters.).

Tabl. 7: 12-16.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Okrywy wydłużone lub słabo lancetowate o długości: 12,4-35 μm i szerokości 3,8-4,6 μm , końce główkowate. Prążki wyraźne, ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka: około 12-13,8 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w badanym materiale zebrany z powierzchni mułu (Tab. 7) lub w nitkowatych skupieniach *Cladophora sp.* (Tab. 7 i Tab. 10). Występowała w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała zarówno w obrębie Doliny Kobylańskiej jak i poniżej (Tab. 9).

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podawana bardzo często ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek często występujący w różnego typu wodach (Krammer i Lange-Bertalot 1991a), o dużej zmienności morfologicznej, wykształcający określone morfotypy w odpowiedzi na warunki środowiskowe (Hürlimann i Straub 1991). Optymalne do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH 7-8 (Cholnoky 1968).

****F. *Julma Ölkky sp. nov.* 5** Lange-Bert. *in* Lange-Bert. i Metz. 1996. Tabl. 7: 4-6.

Okrywy lancetowate o dzióbkowatych końcach o długości 7,4-12 μm i szerokości 4,4-5,8 μm . Prążki delikatne, dobrze widoczne przy brzegach okryw 12 w 10 μm . Pole środkowe duże, lancetowate.

Odnotowano występowanie na stanowiskach 1M (+) i 2M (1), IV 1993 oraz 4G_v (1), VI i X 1993.

Gatunek znany z Finlandii (Lange-Bertalot i Metzeltin 1996).

****F. *opacolineata*** Lange-Bert. *in* Lange-Bert. i Metz. 1996. Tabl. 7: 7-8.

Okrywy eliptyczne lub wydłużone-eliptyczne o długości 10,5-14,2 μm i szerokości 4,8-5,0 μm , pole podłużne niewyraźnie oddzielone przez różnej długości prążki, które najlepiej są widoczne przy brzegach okryw, bliżej środka słabo widoczne, około 12 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach 2M(1) i 4G_v(1), IV 1996.

Gatunek znany z Finlandii i Kanady (Lange-Bertalot i Metzeltin 1996).

F. *virescens* Ralfs (Krammer i Lange-Bertalot 1991a). Tabl. 8: 2.

Okrywy wydłużone z równoległymi brzegami, na końcach zwężające się, wyciągnięte 18,6-47,0 μm długie i 5,8-8,0 μm szerokie. Prążki delikatne, w części środkowej ułożone równolegle, przy końcach promieniście 16-19 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 8 G_v (1), IV 1993.

Bardzo często podawana z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej z potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, najczęściej występujący w wodach o niskiej trofii, pH zbliżonym do 7, w źródłach i małych potokach (Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Fragilaria sp.

Tabl. 8: 1.

Okrywy wydłużone nieco szersze w części środkowej, na końcach szeroko zaokrąglone 22,0-27,0 μm długie i 3,0-4,2 μm szerokie. Pole środkowe bardzo wąskie, równowąskie. Prążki delikatne, w części środkowej ułożone równolegle, przy końcach słabo promieniście 17,5-24 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 13 M (1), VIII 1993.

Rodzaj - *Opephora* P. Petit 1888.

O. martyi Hérib. (= *Fragilaria leptostauron* (Ehr.) Hust. var. *martyi* (Hérib.) Hust.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Tabl. 8: 5-7.

Okrywy maczużkowate o szeroko zaokrąglonych końcach, 18,0-32,4 μm długie i 6,8 -9,8 μm szerokie. Prążki grube 6-8 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 13M (1), I, VII 1993.

Często podawana z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej z potoków, rzek i stawów, z pozostałych terenów Polski podawana bardzo często.

Gatunek kosmopolityczny, najczęściej występujący pojedynczo, zakres preferowanych warunków siedliskowych jest trudny do określenia (Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

O. dubia (Grun.) Hust. (= *Fragilaria leptostauron* (Ehr.) Hust. var. *dubia* (Grun.) Hust.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Tabl. 8: 8-9.

Okrywy lancetowato-eliptyczne o szeroko zaokrąglonych końcach, 20,4-28,0 μm długie i 8,6 -10,0 μm szerokie. Prążki grube 8-8,5 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 13M(1), IV 1995.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znana dotąd tylko z Wisły (Turoboyski 1962), z pozostałych terenów Polski podawana bardzo często.

Gatunek kosmopolityczny, najczęściej występujący pojedynczo, zakres preferowanych warunków siedliskowych jest trudny do określenia (Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Rodzaj - *Synedra* Ehr. 1830

S. parasitica (W. Sm.) Hust. (= *Fragilaria parasitica* (W. Sm.) Grun. in Van Heurck)

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Tabl. 9: 1.

Okrywy lancetowate o wyciągniętych końcach, 12,5-18,2 μm długości i 3-3,8 μm szerokości. Prążki zbudowane z punktów, dobrze widoczne przy brzegach okryw 17-18,5 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 6M(1-2), I-XII 1993 i 7M(1-2), I-IV, VIII-XI 1993.

Często podawany z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej z potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, najczęściej występujący pojedynczo w wodach mezotroficznym i eutroficznym o pH zbliżonym do 7 (Krammer i Lange-Bertalot 1991a). Alkalofil (Hustedt 1938), znajdujący optymalne do rozwoju warunki w wodach o pH 7,5-8 (Cholnoky 1968).

**S. parasitica* var. *subconstricta* Grun.

Tabl. 9: 2.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Okrywy lancetowate, wyraźnie przewężone w środkowej części o wyciągniętych końcach, 15,5-21 μm długości i 3,8-4,5 μm szerokości. Prążki zbudowane z punktów, dobrze widoczne przy brzegach okryw 16 w 10 μm .

Odnotowano na stanowisku 5G_C(1), IV 1993.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, występującym w wodach o pH zbliżonym do 7, mezotroficznym i eutroficznym (Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

S. ulna (Nitzsch) Ehr. (= *Fragilaria ulna* (Nitzsch), Lange-Bert.) Tabl. 8: 10-14; 9: 3-7.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Okrywy wydłużone o długości 41,8-156,0 μm i szerokości: 3,4-5,0 μm . Prążki wyraźne, ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka 9-12 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek wzdłuż potoku Kobylanka w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała w obrębie Doliny Kobylańskiej (Tab. 9).

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podawana bardzo często ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991a) jest gatunkiem kosmopolitycznym, bardzo często podawanym ze wszystkich typów wód, za wyjątkiem torfowisk wysokich. Według różnych źródeł toleruje różne stężenia związków organicznych (Tab. 6) określony przez Sládečka i Sládečkovą (1996) jako gatunek nie posiadający własności wskaźnikowych. Gatunek alkalofilny (Hustedt 1938), słodkowodny, w wodach słonawych występuje tylko przez zawleczenie; optymalne do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH 7-7,8 (Cholnoky 1968).

Rodzaj - *Diatoma* Bory 1824

D. ehrenbergii Kütz. (= *Diatoma vulgare* var. *ehrenbergii* (Kütz.) Grun.; *D. vulgare* Bory var. *ehrenbergii* (Kütz.) Grun. (Krammer i Lange-Bertalot 1991a). Tabl. 10: 1.

Okrywy o długości 28-46,8 μm i szerokości 6-7,8 μm ; ilość żeberk poprzecznych: 9-11,5 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 5G_C(+1), II 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podany dotąd tylko z potoku Sanka (Hojda 1971) i Wisły (Starmach 1938; Turoboyski 1962).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991a) jest gatunkiem kosmopolitycznym, występującym zarówno w wodach oligotroficznych jak i eutroficznych (Lange-Bertalot 1996).

D. mesodon (Ehr.) Kütz. (= *Diatoma hiemale* var. *mesodon* (Ehr.) Grun.; *D. hiemale* (Lyngb.) Herib. var. *mesodon* (Ehr.) Grun.; *D. hiemale* (Lyngb.) Heib. var. *mesodon* (Ehr.) Grun.) (Krammer i Lange-Bertalot 1991a). Tabl. 10: 2-6.

Okrywy o długości: 12-24,4 μm i szerokości 6,4-8,5 μm ; żeberk poprzecznych 3-4,8 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek wzdłuż potoku Kobylanka w epilitionie, epipelonie oraz skupieniach glonów nitkowatych w ciągu całego okresu badań.

Gatunek bardzo często podawany z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej ze źródeł, potoków i rzek.

Jeden z najczęściej podawanych gatunków, szeroko rozprzestrzeniony, występujący zarówno w źródłach jak i wodach płynących (Krammer i Lange-Bertalot 1991a). Jest dobrym gatunkiem wskaźnikowym (Sládeček i Sládečková 1996).

D. vulgaris Bory var. ***vulgaris*** (= *Diatoma vulgare* Bory).

Tabl. 11: 1-2.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Okrywy o długości 6,4- 36 μm i szerokości 5,8-9,2 μm ; żeberka poprzeczne wąskie, 8-12 w 10 μm .

Część obserwowanych pancerzyków miała wymiary mniejsze niż w kluczu; w materiale pochodzącym ze stanowiska 5 i 7 obserwowano występowanie teratologicznych pancerzyków. Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek wzdłuż potoku Kobylanka w epilitionie, epipelonie i skupieniach glonów nitkowatych w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występował poniżej Doliny Kobylańskiej (Tab. 9), szczególnie w nitkowatych skupieniach *Cladophora* sp. (Tab. 10).

Jedna z najczęściej podawanych okrzemek z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, występująca w źródłach, potokach, rzekach i stawach.

Gatunek kosmopolityczny (Krammer i Lange-Bertalot 1991a). Występuje w wodach eutroficznych, z wysoką zawartością elektrolitów, ale też w wilgotnych miejscach (Krammer i Lange-Bertalot 1991a; Lange-Bertalot 1996). Jest gatunkiem alkalibiontycznym, reofilnym (Hustedt 1938), preferującym wody o pH powyżej 8 (Cholnoky 1968). Podany jako gatunek typowy dla krasowych źródeł (Cazaubon 1988).

Rodzaj - *Meridion* Agardh 1824

M. circulare Ag. var. ***circulare***

Tabl. 11: 3-8; 12: 1-6.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991a).

Długość okryw: 7,8-49,5 μm ; szerokość: 4-6,8 μm ; ilość żeberk poprzecznych: 3-4,5 w 10 prążków - około 14,5-17 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w badanym materiale, obecna na wszystkich stanowiskach i na wszystkich typach podłoża w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występował na stanowiskach w obrębie Doliny Kobylańskiej (Tab. 9). W badanym materiale obserwowano osobniki posiadające zarówno bardzo „krępe” (Tabl. 11: 3, 8) jak i „smukłe” pancerzyki (Tabl. 11: 4-6)). Na mule obserwowano często martwe pancerzyki. Zdecydowanie najczęściej zasiedlanym podłożem były rośliny. Często obserwowano występowanie kolonii tego gatunku w skupieniach *Tribonema* sp., mchach i trawach (Tab. 10). W maju 1993 roku, w pobliżu stanowiska 2 obserwowano makroskopowe rude strzępki o długości do 7 cm, które okazały się wielokrotnie skręconymi koloniami *Meridion circulare* (Tabl. 11: 7).

Jedna z najczęściej podawanych okrzemek z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, występująca w źródłach, potokach, rzekach i stawach.

Gatunek kosmopolityczny, często występujący epifitycznie np. w źródłach zasobnych w węglan wapnia, gdzie może występować masowo (Krammer i Lange-Bertalot 1991a). Określany jako gatunek alkalofilny, reobiontyczny (Hustedt 1938), słodkowodny, występujący także w środowiskach aerofitycznych, optymalne do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH powyżej 8 (Cholnoky 1968).

Klasa - Bacillariophyceae

Podklasa - Bacillariophycidae D. G. Mann 1990

Rząd - Achnanthes Silva 1962

Rodzina - Achnantheaceae Kützing 1844

Rodzaj - *Achnanthes* Bory 1822

A. coarctata (Bréb.) Grun in Cl. i Grun.

Tabl. 13: 4.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Okrywa górna o długości 28,8 μm i szerokości 6,8 μm . Prążki grubo punktowane 12 w 10 μm .

Odnotowano na stanowisku 4G_v(+), IV 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znana tylko ze źródeł w Dubiu (Skalska 1966a, b), z pozostałych terenów Polski często podawany.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991b) jest gatunkiem kosmopolitycznym, często występującym w podsychającym mchu lub w innych środowiskach arofitycznych; szczególnie często obserwowany w źródłach.

A. conspicua A. Mayer (= *Achnanthes conspicua* var. *brevistriata* Hust.). Tabl. 13: 1-3. (Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Okrywy o długości 7,2-13 μm i szerokości 3,8-4,7 μm. Prążki wyraźne, ułożone w części środkowej okryw prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka a przy końcach słabo promieniście - na okrywie dolnej 13-16 w 10 μm, na okrywie górnej: 12,5 w 10 μm.

Odnotowano na stanowiskach: 1K(1), II-IV 1993; 1M(1), II-V 1993; 2K(+1), III-IV 1993; 2M(1), IV-V 1993; 4G_v(1), IV 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej często podawany ze źródeł, potoków i rzek.

Występuje zarówno w wodach oligotroficznym jak i eutroficznym; preferuje wody stojące lekko alkaliczne ze średnią lub wyższą zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

****A. eutrophilum** Lange-Bert. 1998. (= *Achnanthes eutrophila* Lange-Bert. in Lange-Bert. i Metz. 1996; *A. minussima* „*Sippe mit rhombisch-lanzettlichen Schalen*” Krammer i Lange-Bert. 1991b). Tabl. 13: 9-10.

Okrywy eliptyczno-lancetowate o długości 8,0-9,0 μm i szerokości 2,8-3,9 μm. Pole podłużne słabo lancetowate, pole środkowe niewielkie. Prążki ułożone promieniście, na obu okrywach około 25 w 10 μm, środkowe prążki rzadziej ułożone, nieco krótsze.

Odnotowano występowanie na stanowiskach 2K(+1), I, XI-XII 1993; 4G_v(1), I 1994.

Dotąd znany z Niemiec. Zaliczany do grupy gatunków występujących w wodach eutroficznym i politroficznym (Lange-Bertalot i Metzeltin 1996).

****A. grischuna** Wuth. (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Tabl. 13: 5-6.

Okrywy eliptyczno-wydłużone, szeroko zaokrąglone o długości 8,6-17,8 μm i szerokości 3,8- 5,2 μm . Pole podłużne wąskie, równowąskie; pole środkowe owalne widoczne na obu okrywach. Prążki wyraźne, ułożone promieniście, na obu okrywach 18-24 w 10 μm .

Odnotowano na stanowiskach: 9G_V(1), IV 1995; VII 1997; 9R_M (1), VII 1997; 11M (1), IV 1993.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991b) jest to gatunek podawany dosyć często ze źródeł i wód płynących, chociaż jego biogeografia nie została dotąd dokładnie poznana; preferuje wody o pH zbliżonym do 7 o niskiej lub średniej zawartości elektrolitów.

****A. lanceolata** (Bréb.) Grun. ssp. *lanceolata* var. *boyei* (Oestr.) Lange-Bert. in Lange-Bertalot i Krammer 1989. Tabl. 14: 3-10.

Okrywy o długości 17,6-34,5 μm i szerokości 6,2-8,5 μm ; prążków na obu okrywach: 12,5-15 w 10 μm . Okrywy eliptyczno-lancetowate, w środkowej części wyraźnie wybrzuszone, z szeroko zaokrąglonymi końcami. Pole środkowe okrywy dolnej bardzo duże, sięgające obustronnie po brzegi okryw. Na górnej okrywie (bez rafy) płytki znaczek. Prążki ułożone słabo promieniście na obu okrywach. Pierwotnie opisany w randze gatunku z materiału pochodzącego z Islandii, został następnie uznany za odmianę *Achnanthes lanceolata*. Cechy odróżniające od *A. lanceolata* var. *lanceolata* to rozwinięte prawie po brzegi okryw pole środkowe oraz płytkie zagłębienie pola znacзка.

W badanym materiale obserwowano w próbach zbieranych w ciągu całego 1993 roku w epilitionie, epipelonie i skupieniach glonów nitkowatych (Tab. 7). Jako gatunek dominujący występował na stanowiskach w obrębie Doliny Kobyłańskiej (Tab. 9).

Rzadko podawana odmiana, znana np. z Islandii (Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

****A. microscopica** (Choln.) Lange-Bert. 1989 (= *Achnanthes curtissima* Carter)

Tabl. 13: 7-8.

Okrywy eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami o długości 6,2-7 μm i szerokości 5,8 μm . Prążki ułożone promieniście, na obu okrywach około 28 w 10 μm . Okrywa dolna (ze szczeliną) posiada znaczek.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1K(1), 1M(1), III-IV 1993; 1G_T(1), IV-V 1993; 3K(1), III-IV 1993; 4G_V(1), IV-V 1993.

Rozprzestrzenienie tego gatunku nie jest jeszcze dobrze poznane, znaleziony np. w Pirenejach, Szwarzwaldzie i Szkocji w obojętnych lub lekko kwaśnych wodach oligotroficznym z niską zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

****A. modestiformis** Lange-Bert.(Lange-Bert. & Kram. 1989) (= *Achnanthes modesta* Manguin).

Tabl. 13: 11-12.

Okrywy eliptyczno-lancetowate z wyciągniętymi, główkowatymi końcami szeroko zaokrąglonymi końcami o długości 6,2-7µm i szerokości 5,8 µm. Pole podłużne wąskie, na okrywie ze szczeliną lekko lancetowate, na okrywie bez okrywy równowąskie. Prążki ułożone promieniście 12-15 w 10 µm, w części środkowej rzadziej.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 8 G_V(1), IV 1993 i 11R_M (1), IV 1997.

Znany z Madagaskaru, Chile oraz rejonów subarktycznych (Lange-Bertalot & Krammer 1989), Ostatnio podany z Ekwadoru (Rumrich i inni 2000). Zakres preferowanych warunków środowiskowych nie został dotąd poznany.

Rodzaj - *Achnantheidium* Kütz. 1844 in Round, Crawford i Mann 1990.

A. affine (Grun.) Czarn. in Round i Bukht. 1996 (= *Achnanthes affinis* Grun. sensu Hust. 1933; *A. minutissima* Kütz. var. *affinis* (Grun.) Lange-Bert.1989).

Tabl. 15: 1-7.

Okrywy wydłużone, lancetowate o długości 10,4 - 12,8 µm i szerokości 3,4 - 3,6 µm. Prążków na obu okrywach: 30-32 prążki w 10 µm. Na dolnej okrywie (z rafa) prążki ułożone w środkowej części znacznie rzadziej, pole środkowe lancetowate, wąskie. Na okrywie górnej niewielkie, lancetowate pole środkowe.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), IV 1993; 3K(1), XII 1993; 4G_V(1), I 1994.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znany z Wisły (Starmach 1938) i Młynówki w Mydlnikach (Gumiński 1947).

Podany z Izraela oraz Włoch (z wapiennej części Alp); występujący w wodach oligotroficznym, lekko alkalicznym, zawierającym wapń o średniej lub dużej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Optymalne do rozwoju warunki znajduje

w wodach o pH powyżej 7 (Cholnoky 1968).

A. biasolettianum (Grun.) Round i Bukh. 1996. (= *Achnanthes biasolettiana* Grun. var. *biasolettiana*). Tabl. 16: 1-7.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Okrywy wydłużone, lancetowate o długości 9,1-10,6 μm i szerokości 3,4-4,0 μm , zwężające się ku końcom. Prażki ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka, na okrywie dolnej 22,4-28 w 10 μm , na okrywie górnej: 22,4 -28 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w potoku Kobyłanka w epilitionie, epipeltonie i epifitionie (Tab. 7), po wieś Kobyłany.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znaleziony w potoku Sąspówka (Kądziołka 1963). W Polsce i Europie bardzo często podawany. Zaliczany do grupy gatunków występujących w wodach oligotroficznym i mezotroficznym, zasobnym w wapń, ze średnią zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Według Cholnokiego (1968) preferuje wody słonawe.

* **A. jackii** Rabh. (= *Achnanthes minutissima* Kütz. var. *jackii* (Rabh.) Lange-Bert.)

(Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Tabl. 17: 1-3.

Okrywy wydłużone lub lancetowate z nieco wyciągniętymi końcami o długości 13,9-15,8 μm i szerokości 3,6-5,2 μm . Prażki ułożone promieniście, przy końcach okrywy ułożone znacznie gęściej, na obu okrywach: 18-25 w 10 μm .

Round i Bukhtiyarova włączyli tą odmianę do *Achnanthidium affine* (Grun.) Czarn.

Odnotowano występowanie na stanowiskach 1M(1), II, XI-XII 1993; 3K (1), II 1993.

W Polsce znany tylko z Jeziora Świętokrzyskiego i Świętego (Machowiak-Bennett 1999).

Podawany np. z części wapiennej Alp; występujący w wodach o pH zbliżonym do 7, oligosaprobnych o średniej lub dużej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Podany także z Brazylii (Fukushima *et al* 1988).

A. minutissimum (Kütz.) Czarn. in Round i Bukht. 1996. (= *Achnanthes minutissima* Kütz. var. *minutissima*); (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Tabl. 17: 4-8; 18: 1-8.

Okrywy wydłużone, eliptyczne lub lancetowate o tępo zaokrąglonych, słabo wyciągniętych końcach, o długości 6,6-15 μm i szerokości 2,5-2,8 μm . Prażki ułożone słabo promieniście w części proksymalnej, w częściach dystalnych silniej promieniście, na obu okrywach: 28-31 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek występująca na wszystkich stanowiskach, na wszystkich typach podłoża wzdłuż potoku (Tab. 7). Jako gatunek dominujący występował zarówno na stanowiskach w obrębie Doliny Kobylańskiej jak i poniżej (Tab. 9). W materiale zawierającym inne rośliny szczególnie często obserwowano jego występowanie w nitkowatych skupieniach *Tribonema* sp. i mchach. (Tab. 10). Na stanowisku 1 wystąpił masowo w lipcu 1993 roku, towarzyszyło mu wówczas jedynie 12 innych taksonów okrzemek.

Jedna z najczęściej podawanych okrzemek z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991b) jest gatunkiem kosmopolitycznym, bardzo częstym, występujący w różnego typu wodach np. o szerokim zakresie pH: 4,3-9,2. Według Cholnoky (1968) optymalne warunki do rozwoju występują w wodach dobrze natlenionych, o pH 7,5-8. Również według Hürlimann'a i Schanz (1988) jego obecność wskazuje na wysoką zawartość tlenu w wodzie. Podawany zarówno z wód oligotroficznych jak i mezotroficznych (Tab. 6). Według Kaweckiej (1996) jest czułym wskaźnikiem wzrostu trofii zasiedlanych wód.

*****A. minutissimum* (Kütz.) Czarn. in Round i Bukht. var. *inconspicua* Oestr.**

(Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Tabl. 18: 9-10.

Okrywy wydłużone, lekko lancetowate o tępo zaokrąglonych końcach, długości 4,6-8,8 μm i szerokości 2,5-2,8 μm . Pole podłużne wąskie. Prażki ułożone prostopadle do osi podłużnej okrywy w części środkowej, przy końcach silniej promieniście, na obu okrywach około 30 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach 13M(1), III 1993 i 11 G_v(1), IV 1997.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991b) jest to gatunek szeroko rozprzestrzeniony o preferujący wody oligosaprobne.

****A. saprophila** (Kobayasi i Mayama) Round i Bukh.1996. (= *Achnanthes minutissima* var. *saprophila* Kobayasi i Mayama) (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Tabl. 19: 1-2.

Okrywy liniowo-eliptyczne o długości okryw: 13 μm i szerokości 3,1-3,9 μm z szeroko zaokrąglonymi końcami. Pole środkowe okrywy dolnej prostokątne, nie sięgające brzegów; pole podłużne okrywy górnej lancetowate. Prażki ułożone lekko promieniście, na okrywie dolnej około 23 w 10 μm a na okrywie górnej: około 26 w 10 μm .

Odnotowano na stanowisku 1M(1), VII i XII 1993 i 1G_T VII 1993.

Znany z wód o dużej zawartości związków organicznych; szeroko rozprzestrzeniony, podawany z Europy i Japonii (Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

****A. straubianum** Lange-Bert. 1998 (= *Achnanthes minutissima* var. "*Sippe breit-elliptischen Schalen*" Kram. i Lange-Bert. 1991b; *A. straubiana* Lange-Bert. in Lange-Bert. i Metz. 1996). Tabl. 14: 1-2.

Okrywy eliptyczne lub wydłużone-eliptyczne z szeroko zaokrąglonymi końcami o długości 6,1-10,6 μm i szerokości 3,1-3,8 μm . Rafa prosta, nitkowata; pory środkowe leżące blisko siebie, słabo widoczne; pole podłużne bardzo wąskie; pole środkowe też bardzo niewielkie. Prażki ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka lub lekko promieniście; na okrywie dolnej 26 w 10 μm , na okrywie górnej około 30 w 10 μm .

Odnotowano na stanowiskach: 1M(1), I, XII 1993 i 4G_V(1), XII 1993.

Podawany z zasobnych w wapń wodach jezior mezotroficznych i eutroficznych; w wodach oligotroficznych występujący rzadziej; często obserwowany razem z *Achnanthidium minutissimum* (Lange-Bertalot i Metzeltin 1996).

Rodzaj - *Eucocconeis* Cleve 1895

E. flexella (Kütz.) Brun (= *A. flexella* (Kütz.) Brun). Tabl. 19: 4.
(Krammer i Lange-Bertalot 1991b)

Okrywy lancetowato-eliptyczne 15 μm długie i 7,3 μm szerokie. Prażki ułożone słabo promieniście - na okrywie dolnej około 22 w 10 μm .

Odnotowano na stanowiskach 6M(1) i 7M(1), VII, VIII 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znany z Białej Przemszy (Cabejszek 1935). Z pozostałych terenów Polski bardzo często podawany.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, szczególnie często podawanym ze strefy północno-alpejskiej, z wód oligotroficznymi stojącymi lub wolno płynącymi o zróżnicowanej zawartości elektrolitów i pH, w tym także w wodach bogatych w wapń (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Jest bardzo dobrym gatunkiem wskaźnikowym saprobowości (Sládeček i Sládečková 1996).

Rodzaj - *Lemnicola* Round i Basson 1997

L. hungarica (Grun.) Round i Basson 1997. (= *Achnanthes hungarica* (Grun.) Grun.)

(Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Tabl. 19: 5-9; 20: 1.

Okrywy eliptyczne lub eliptyczno-lancetowate o długości 12,2-23 μm i szerokości: 6-7,4 μm . Prążki w części środkowej ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka a w przy końcach promieniście, na obu okrywach 18-21 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), i 2G_C(1), VII 1995, 1997; 5M(1), i 5G_C(1), VII 1995, 1997; 10R_L(4), VII 1995, 1997. Gatunek ten najliczniej występował w materiale zawierającym *Lemna* sp. (Tab. 10).

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znana z sestonu Wisły (Starmach 1938) i potoku Sanka (Hojda 1971). Z terenu Polski bardzo często podawana.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991b) jest gatunkiem kosmopolitycznym, związanym z lekko alkalicznymi wodami o średniej lub wyższej zawartości elektrolitów. Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH około 8,5 (Cholnoky 1968).

Rodzaj - *Planothidium* Round i Bukh. 1996.

P. delicatulum (Kütz.) Round i Bukh. 1996. (= *Achnanthidium delicatulum* Kütz.;

Achnanthes delicatula (Kütz.) Grun.) ssp. *delicatula* sensu lato)

Tabl. 20: 4-10.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Okrywy o długości 11-19,4 μm i szerokości 5-6,4 μm ; na obu okrywach około 12 prążków w 10 μm .

Odnotowano na stanowiskach: 1M(1), I-II 1993; 3K(1), II 1993; 4G_v(I), IV 1994; 5G_c(1), VII 1997.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znany z Wisły (Starmach 1938; Turoboyski 1962) i źródła w Dubiu (Skalska 1966a). Z pozostałych terenów Polski podawany bardzo często.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991b) jest gatunkiem kosmopolitycznym występującym w wodach słonawych i słodkich bogatych w elektrolity (np. na terenach wapiennych). Preferuje wody słonawe (Cholnoky 1968).

P. dubium (Grun.) Round i Bukh. 1996. (= *Achnanthes lanceolata* var. *dubia* Grun.; *A. lanceolata* ssp. *dubia* (Grun.) Lange-Bertalot in Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Tabl. 21: 1-7.

Okrywy o długości 6,4-15,6 μm i szerokości 3,7-6,6 μm . Prążki wyraźne, na okrywie dolnej około 14 - 15 w 10 μm , na okrywie górnej: 10-12 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 1M(1), II, VI 1993 i 3K(1), V 1995.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej gatunek znany z potoku Kluczwoda (Nawrat 1993), często podawany z pozostałych terenów Polski.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991b) jest gatunkiem kosmopolitycznym, często podawanym, preferującym wody zasobne w wapń, ze średnią i wysoką zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Podawany także ze siedlisk aerofitycznych.

P. ellipticum (Cl.) Round i Bukh. 1996. (= *A. lanceolata* ssp. *lanceolata* (Bréb.) Grun. var. *ellipticum* Cl.) (Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Tabl. 22: 1-7.

Długość okryw: 14-18,6 μm ; szerokość: 6,4-6,8 μm ; prążków. na obu okrywach około 14 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w potoku Kobylanka. Obserwowano występowanie tego gatunku na różnego typu podłożach (Tab. 7) w ciągu całego okresu badań.

Często podawany z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej ze źródeł, rzek i stawów.

Szeroko rozprzestrzeniony, częsty; preferuje wody zasobne w węglan wapnia, ze średnią lub wysoką zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

****P. engelbrechtii** (Choln.) Round i Bukh. 1996. (= *Achnanthes delicatula* ssp. *engelbrechtii* (Cholnoky) Lange-Bertalot) (Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Tabl. 20: 2-3.

Długość okryw 8,5-9,7 μm ; szerokość 4,2-4,7 μm ; prążków 14-15 w 10 μm . Kształt pancrzyków podobny jak u *A. delicatula* var. *delicatula* ale okrywy mniejsze a prążki ułożone są gęściej.

Odnotowano występowanie na stanowisku 1M(1), I 1993.

Gatunek kosmopolityczny, podawany z wód słonawych lub wód śródlądowych o wysokiej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

P. lanceolatum (Bréb.) Round i Bukh. 1996. (= *Achnanthidium lanceolatum* (Bréb. ex Kütz.) Czarnecki 1987; *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun. in Cl. i Grun. ssp. *lanceolata* var. *lanceolata*) (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Tabl. 23: 1-10; 24: 1-3.

Okrywy o długości 9,7-31,2 μm i szerokości 4,7-6,7 μm . Na obu okrywach prążki ułożone promieniście, na okrywie dolnej 12-14 w 10 μm a na okrywie górnej 14-16 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków, występujący wzdłuż potoku w epilitionie, epipelonie i epifitionie (Tab. 7) w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występował na stanowiskach w obrębie Doliny Kobyłańskiej (Tab. 9). W lipcu 1997 roku obserwowano komórki pierwszego podziału na mchu oraz na rozkładających się liściach w pobliżu stanowiska 2.

Jest również jednym z najczęściej obserwowanych gatunków na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, znany ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, szeroko rozprzestrzeniony, preferujący wody zasobne w węglan wapnia (Krammer i Lange-Bertalot 1991b) o różnym stopniu eutrofizacji (Lange-Bertalot 1996). Reofilny i alkalofilny (Hustedt 1938), znajdujący optymalne warunki do rozwoju w wodach o pH 7,2-7,5 (Cholnoky 1968). Podawany także ze siedlisk aerofitycznych

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991b) gatunek ten cechuje ogromna różnorodność morfologiczna; jest on prawdopodobnie szeroko rozprzestrzeniony i częsty, jednak brak szczegółowych danych utrudnia określenie preferencji siedliskowych.

***P. frequentissimum** (Lange-Bert.) Round i Bukh. 1996. (= *Achnanthes lanceolata* ssp. *frequentissima* Lange-Bert. var. *frequentissima* Lange-Bert. 1991b). Tabl. 24: 4-10.

Okrywy lancetowato-eliptyczne o długości 7,5-19,4 μm i szerokości 4,2-5,8 μm , z zaokrąglonymi końcami, niekiedy słabo wyciągniętymi. Znaczek w postaci wyraźnej trójwymiarowej struktury. Prążki ułożone słabo promieniście, na okrywie dolnej i górnej 14,4-16 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w badanym materiale. Występowała na wszystkich typach podłoża wzdłuż potoku (Tab. 7) w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występował na stanowiskach w obrębie Doliny Kobylańskiej (Tab. 9).

W Polsce gatunek znany z materiału kopalnego z Jeziora Świętego i Jeziora Świętokrzyskiego (Machowiak-Bennett 1999).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991b) jest gatunkiem kosmopolitycznym, szczególnie często podawanym z wód zasobnych w wapń.

Rodzaj - *Rossithidium* Round i Bukh. 1996

R. pusillum (Grun.) Round i Bukh. 1996. (= *Achnanthes linearis* (W. Smith) Grun. var. *pusilla* Grun.; *A. pusilla* (Grun.) De Toni) (Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Tabl. 25: 1-3.

Okrywy wydłużone o długości 9,4-10 μm i szerokości 3,8-4,2 μm , z szeroko zaokrąglonymi końcami. Prążki ułożone słabo promieniście na obu okrywach około 20 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 1K(1), i 1M(1), IX i XII 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej podana ze źródła w Dubiu (Skalska 1966) oraz przez Kłonowską (1986) z prób zebranych zimą, bez określenia potoku (badania były prowadzone równocześnie na potoku Będkówka, Raclawka i Centuria).

Uznawana za gatunek północno-alpejski, szczególnie częsty w północnej części Europy; preferujący wody oligotroficzne, obojętne z niską lub średnią zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Rodzina Cocconeidaceae Kütz, 1844

Rodzaj - *Cocconeis* Ehr. 1838

C. pediculus Ehr.

Tabl. 25: 4-10; 26: 1-4.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Okrywy o długości 20,2-30,4 μm i szerokości 17,5-20 μm . Na okrywie dolnej 24-27 prążków w 10 μm , na okrywie górnej: 17,5-22 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków występujących w epilitionie, epipelonie i epifitionie (Tab. 7). Jako gatunek dominujący występował zarówno na stanowiskach w obrębie Doliny Kobylańskiej jak i poniżej (Tab. 9). Najczęściej występował w nitkowatych skupieniach *Cladophora* sp. (Tab. 10).

Jest również jedną z najczęściej podawanych okrzemek na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991b) jest gatunkiem kosmopolitycznym, bardzo częstym, występującym epifitycznie w wodach o średniej lub wyższej zawartości elektrolitów. Według Lange-Bertalota (1996) preferuje wody eutroficzne. Gatunek alkalofilny (Hustedt 1938), znajdujący optymalne warunki do rozwoju w wodach o pH 7-8,5 a według Cholnokiego (1968) bardzo częsty w wodach słabo alkalicznych.

C. placentula Ehr. var. *euglypta* (Ehr.) Grun. (= *Cocconeis euglypta* Ehr.). Tabl. 27: 1-5.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Okrywy o długości 11-41,2 μm i szerokości 7,4-26,6 μm . Na okrywie dolnej około 20 prążków w 10 μm a na górnej: 21-26 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych taksonów, występujący w epilitionie, epipelu i epifitionie (Tab. 7) w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występował zarówno na stanowiskach w obrębie Doliny Kobylańskiej jak i poniżej (Tab. 9). Najczęściej występował w nitkowatych skupieniach *Cladophora* sp. i mchach (Tab. 10).

Jeden z najczęściej podawanych taksonów z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej ze źródeł, potoków i rzek.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991b) jest gatunkiem kosmopolitycznym, częstym (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Występuje w wodach o różnej trofii (Lange-Bertalot 1996). Jest gatunkiem alkalofilnym (Hustedt 1938), znajdującym optymalne warunki do rozwoju w wodach o pH zbliżonych do 8 (Cholnoky 1968). Według Cazaubon (1988) jest gatunkiem typowym dla krasowych źródeł.

C. placentula Ehr. var. ***lineata*** (Ehr.) Van Heurck. (= *Cocconeis lineata* Ehr.) (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Tabl. 28: 1-4.

Okrywy o długości okryw: 14-25,2 μm i szerokości 10,5-14 μm . Prążki na okrywie dolnej wyraźnie punktowane: 22-23,5 w 10 μm , na okrywie górnej 20-22 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach 1M(1), I-II, IV 1993; 6M(1), I-II, IV 1993; 7M(1), I-II, IV 1993 i 5K(1), IV 1993.

Podany dotąd z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej jedynie z Pilicy (Kadłubowska 1964) i źródła w Dubiu (Skalska 1966a, 1966b). Bardzo często podawany z innych rejonów Polski.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991b) jest odmianą kosmopolityczną, często podawaną. Alkalofil (Hustedt 1938).

*****C. placentula*** Ehr. var. ***pseudolineata*** Geit. Tabl. 28: 5-10.
(Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Okrywy o długości 12,5-23 μm i szerokości 8-18; prążków Prążki na okrywie dolnej 23-24 w 10 μm . Okrywa górna z bardzo wyraźną ornamentacją; każdy prążek składa się 3-6 areol. Prążki ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka, jedynie przy końcach lekko promieniście, 13-15 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach 2M(1), IV 1993 i 5G_C(1), IX-X 1993.

Rzadziej podawany niż poprzednie odmiany (Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Rząd - Cymbellales D. G. Mann 1990

Rodzina - Rhoicosphaeniaceae Chen i Zhu 1983

Rodzaj – *Rhoicosphaenia* Grun. 1860

R. abbreviata (Ag.) Lange-Bert. (= *Rhoicosphaenia curvata* (Kütz.) Grun.) (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Tabl. 29: 1-8.

Okrywy o długości 8,5- 45,2 μm i szerokości 3,0- 6,8 μm , prążków 18-22 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek wzdłuż potoku. W ciągu całego okresu badań występowała w epilitionie natomiast najliczniejsze występowanie stwierdzono w epifitionie (Tab. 7), szczególnie w nitkowatych skupieniach *Cladophora* sp. i mchach (Tab. 10). Jako gatunek dominujący występowała zarówno w obrębie Doliny Kobylańskiej jak i poniżej (Tab. 9).

Gatunek bardzo często podawany z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym występującym w wodach zasobnych w elektrolity, gdzie występuje bardzo licznie lub masowo. Określany jako gatunek alkalofilny (Hustedt 1938), znajdujący optymalne warunki do rozwoju przy pH wody powyżej 8 (Cholnoky 1968), alkalibiontyczny (Hofmann 1994). Toleruje obecność soli w zasiedlanym środowisku (Cholnoky 1968), klasyfikowany jako gatunek oligo-mezohalobowy Round (1981). Reofilny (Hustedt 1938), według Cholnokiego (1968) jest jednym z najczęściej spotykanych gatunków poroślowych, znany także z siedlisk aerofitycznych. Podany przez Cazaubon (1988) jako gatunek typowy dla krasowych źródeł.

Rodzina - Anomoeoneidaceae D. G. Mann 1990

Rodzaj - *Anomoeoneis* Pfitz. 1871

A. sphaerophora (Ehr.) Pfitz. fo. *sphaerophora* (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Tabl. 29: 9.

Okrywy o długości 34-44,6 μm i szerokości 12,8-14 μm . Prążków 18-20 w 10 μm .
Odnotowano występowanie na stanowisku 9R(1), IV 1995.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znany z potoku Sanka (Hojda 1971).
Na pozostałych terenach Polski często obserwowany.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym.
Według Sládečka i Sládečkovej (1996) jest dobrym gatunkiem wskaźnikowym. Preferuje wody ze średnią i wyższą zawartością elektrolitów oraz słonawe, określane jako gatunek alkalibiontyczny (Hustedt (1938).

Rodzina - Cymbellaceae Grev. 1833

Rodzaj - *Placoneis* Meresch. 1903

****P. clementis*** (Grun.) Cox 1987 (= *Navicula clementis* Grun.) Tabl. 30: 1-5.
(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy eliptyczno-lancetowate o długości 16,8-47 μm i szerokości 7,4-12,8 μm ,
Pole podłużne wąskie, liniowe, pole środkowe poprzecznie rozwinięte z 2 dodatkowymi punktami. Prążków 12-15 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w epipelonie i skupieniach glonów nitkowatych, wzdłuż potoku (Tab. 7), w ciągu całego okresu badań.

W Polsce bardzo często podawana. Jest gatunkiem rozprzestrzenionym w wodach słonawych lub o wysokiej zawartości elektrolitów, występującym pojedynczo (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

P. elginensis (Greg.) Cox 1987. (= *Navicula elginensis* (Greg.) Ralfs in Pritch.; *N. dicephala* (Ehr.) W. Sm. var. *elginensis* (Greg.) Cl.) Tabl. 30: 6-9.
(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 18,6-32,2 μm i szerokości 7,8-10 μm , prążków 10-12,5 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w epipelonie (Tab. 7) i skupieniach glonów nitkowatych podczas całego okresu badań.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znany z potoku Kluczwoda (Nawrat 1993). Z pozostałych terenów Polski podawany bardzo często.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, występującym w wodach różnego typu po strefę β -mezosaprobową (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Optymalne do rozwoju pH wynosi 7,5-7,8 (Cholnoky 1968).

Rodzaj - *Cymbella* Ag. 1830

C. affinis Kütz.

Tabl. 31: 1.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 84-98,6 μm i szerokości 22-36 μm ; prążków po stronie dorsalnej 8,5-9,5 w 10 μm ; po stronie wentralnej 7,5-10 w 10 μm .

Odnutowano występowanie na stanowiskach: 5G_C(3), I, XII 1993 i 8G_C(3), I, XII 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawany ze źródeł, potoków i rzek.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, często występujący w epilitionie oraz epifitycznie zarówno w wodach stojących jak i płynących (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Jest gatunkiem alkalofilnym (Hustedt 1938), a według Cholnokiego (1968) optymalne do rozwoju pH wynosi 7,8-8.

C. aspera (Ehr.) Cl.

Tabl. 31: 2.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 84-98,6 μm i szerokości 22-36 μm ; prążków po stronie dorsalnej 8,5-9,5 w 10 μm a po wentralnej stronie 7,5-10 w 10 μm .

Odnutowano występowanie na stanowisku 1R_M(3), III i IV 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podany z Wisły (Turoboyski 1962) i źródła w Dubiu (Skalska 1966a, 1966b).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, preferującym wody oligotroficzne o średniej zawartości elektrolitów. Określany jako gatunek alkalofilny (Hustedt 1938), znajdujący optymalne do rozwoju warunki w wodach o pH 7,5-7,8 (Cholnoky 1968).

C. *cistula* (Ehr.) Kirchn. (= *Cymbella cistula* (Hemp.) Grun.)

Tabl. 31: 3.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości: 36-45,2 μm i szerokości 12,5-14 μm ; prążków po stronie dorsalnej (przy końcach) 13-14 w 10 μm ; a po wentralnej stronie 12,5-13,5 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 9G_v(1), VI-VII 1993; 13M(1), VI-VII 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej często podawany z potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, często występującym epifitycznie w wodach oligotroficznych i mezotroficznych, o wysokiej zawartości elektrolitów. Określony jako gatunek alkalofilny (Hustedt 1938), znajdujący optymalne do rozwoju warunki przy pH wody około 8 (Cholnoky 1968).

C. *lanceolata* (Ehr.) Kirchn.

Tabl. 31: 4-5.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 78-102,6 μm i szerokości 22,2-28 μm , prążków przy końcach okryw 15-16 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2G_v(1), VI 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej często podawana z potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, epifityczny, częściej występujący w oligo- i mezotroficznych wodach o średniej zawartości elektrolitów, ale znany także z wód o wyższej zawartości elektrolitów lub słonawych (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Rodzaj - *Cymbopleura* Kram. 1982

C. *helvetica* (Kütz.) Kram.(= *Cymbella helvetica* Kütz.)

Tabl. 31: 6.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 24,6-75,8 μm i szerokości 8-12,8 μm ; prążków po stronie dorsalnej i wentralnej 10,5-12 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2G_V(1), XI 1993; 9G_S(1), XI 1993 i 9G_S VIII 1995.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej często podawany ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym podawanym zarówno z wód oligotroficznymi jak i eutroficznymi o średniej lub wyższej zawartości elektrolitów; często występującym w Alpach.

***C. naviculiformis* (Auers.) Kram. (= *Cymbella naviculiformis* Auers.)**

(Krammer 1982).

Tabl. 31: 7-10.

Okrywy o długości 33-38 μm i szerokości 9-11 μm ; prążków po stronie dorsalnej 12-13,5 w 10 μm , po stronie wentralnej 13,5-16,5 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w epipelonie i skupieniach glonów nitkowatych podczas całego okresu badań.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Jest gatunkiem kosmopolitycznym (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Hustedta (1938) nie wykazuje preferencji względem pH oraz szybkości przepływu wody, natomiast wg Cholnokiego (1968) najlepsze do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH 7,5-8.

Rodzaj - *Encyonema* Kütz. 1833

*****E. lange-bertalotti* Kram. 1997a.**

Tabl. 32: 1-4.

Okrywy o długości 25-28,6 μm i szerokości 6,8-7,4 μm ; prążków po stronie dorsalnej 13,7-16 w 10 μm a po stronie wentralnej 10,5-17 w 10 μm . Pancerzyki większe niż u *E. minutum* i wyraźniej grzbieto-brzuszne.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2K(1), IV-V 1993; 2M(1), V 1993; 2G_V(1), V 1995; 3K(1), X 1993; 4G_V(1), IV-V 1993, X 1993 i 5G_C(1-2), II, IV-V 1993.

Występuje w strefie umiarkowanej, w słabo eutroficznymi wodach o niskiej i średniej zawartości elektrolitów, epifitycznie (Krammer 1997a).

E. minutum (Hilse ex Rabh.) Mann (= *Cymbella minuta* Hilse ex Rabh.; *C. ventricosa* Kütz. pro parte) (Krammer 1997a) Tabl. 32: 5-12.

Okrywy o długości 7,5-25 μm i szerokości 2,7-6,4 μm ; prążków po stronie dorsalnej 13-18 w 10 μm oraz 13,5-19,5 w 10 μm po stronie wentralnej.

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w epilitionie, epipelonie i epifitionie w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała zarówno w obrębie Doliny Kobyłańskiej jak i poniżej (Tab. 9). W materiale zawierającym inne rośliny najczęściej występowała w skupieniach mchów ale też często obserwowano ją w materiale z *Phormidium* sp. (Tab 10).

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znana z potoku Kluczwoda (Nawrat 1993). Z pozostałych terenów Polski bardzo często podawana.

Gatunek kosmopolityczny, częsty; preferuje wody oligotroficzne o średniej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1986, Krammer 1997, natomiast według Lange-Bertalota (1998) jest on podawany zarówno z wód oligo- jak i eutroficznych. Jest gatunkiem holarktycznym, częściej występującym w strefie umiarkowanej, rzadziej w borealnej, porastającym różnego rodzaju podłoża (Krammer 1997a). Podany jako gatunek typowy dla krasowych źródeł (Cazaubon 1988).

E. perpusillum (Cl.) Mann in Round i inni 1990 (= *Cymbella perpusilla* Cleve-Euler) (Krammer 1997a). Tabl. 32: 13.

Okrywy o długości 14,4-18 μm i szerokości 3-3,4 μm ; prążków 12-14 w 10 μm po wentralnej i dorsalnej stronie.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1R(1), XII 1993 i 2R(1), XII 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znana z potoku Sanka (Hojda 1971). Z innych rejonów Polski często podawana.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, często spotykanym w wodach mezotroficznych o wyższej zawartości elektrolitów oraz w wodach słonawych. Natomiast według Krammera (1997a) jest gatunkiem, związanym ze strefą umiarkowaną i borealną, występującym przede wszystkim w wodach o niskiej zawartości elektrolitów.

****E. procerum** Kram. 1997a.

Tabl. 32: 14-17.

Okrywy wyraźnie grzbieto-brzuszne o długości 17,8-22,4 μm i szerokości 6,0-6,8 μm , po stronie wentralnej prawie proste. Końce delikatnie wentralnie zagięte. Prążki ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka, 14 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2M(1), III, XII 1993.

Gatunek dotąd podany tylko z Niemiec (Krammer 1997a).

E. prostratum (Berk.) Kütz. (= *Cymbella prostrata* (Berk.) Cl.) Tabl. 32: 18.
(Krammer 1997a).

Okrywy o długości 39,4-46 μm i szerokości 16-20,2 μm .; 9-10 prążków w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 11M(1), VIII, XII 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków i rzek.

Gatunek kosmopolityczny (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Preferuje wody mezotroficzne i eutroficzne (Krammer 1997a); wyraźnie słodkowodny, tolerujący niewielkie zasolenie (Cholnoky 1968), według Krammera i Lange-Bertalota (1986) występuje w wodach o wysokiej zawartości elektrolitów, w tym także słonawych. Określany przez Hustedta (1938) jako gatunek reofilny, alkalofilny. Według Cholnokiego (1968) optymalne do rozwoju pH powyżej 8, natomiast według Krammera (1997a) preferuje wody obojętne i alkaliczne. Znany także z siedlisk aerofitycznych (Lowe i Collins 1973).

E. silesiacum (Bleish in Rabh.) D. G. Mann (= *Cymbella silesiaca* Bleish in Rabh.; *C. minuta* var. *silesiaca* (Bleisch) Reimer) (Krammer 1997a) Tabl. 33: 1-2.

Pancerzyki grzbieto-brzuszne. Okrywy o długości 21-31,5 μm i szerokości 6-9,5 μm ; prążków 12-14 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w epilitonie, epipelonie, epifitonie i skupieniach glonów nitkowatych wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała w obrębie Doliny Kobyłańskiej (Tab. 9). W materiale zawierającym inne rośliny szczególnie często występowała w nitkowatych skupieniach *Cladophora* sp. oraz wśród traw (Tab. 10). W nitkowatych skupieniach *Cladophora* sp. i *Vaucheria* sp. ze stanowisk 4 i 5 obserwowano komórki pierwszego podziału.

Jest także jedną z najczęściej podawanych okrzemek z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym występującym w wodach zarówno oligotroficznym jak i eutroficznym - po strefę α-mezosaprobową. Przez Krammera (1997a) określony jako północno-alpejski.

E. ventricosum (Ag.) Grun. (= *Cymbella ventricosa* (Ag.) Ag. pro parte).

(Krammer 1997a).

Tabl. 33: 3.

Okrywy o długości 14,5-20 μm i szerokości 4,6-7,8 μm ; prążków po stronach dorsalnej i wentralnej: 14-16 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych w epilitionie, epipelu, epifitionie i skupieniach glonów nitkowatych gatunków podczas całego okresu badań.

Jest to także jeden z najczęściej podawanych gatunków ze źródeł, potoków, rzek i stawów na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej.

Szeroko rozprzestrzeniona w strefie północnej i umiarkowanej; często występuje razem z *E. lange-bertalotti*, *E. minutum* i *E. silesiacum*, ale w mniejszych ilościach; gatunek poroślowy epilityczny i epifityczny (Krammer 1997a). Reofil (Hustedt 1938); optymalne do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH 7,7-7,8 (Cholnoky 1968).

*****E. ventricosum*** (Ag.) Grun. morf. 3 (= *Cymbella ventricosa* (Ag.) Ag. pro parte)

(Krammer 1997a)

Tabl. 33: 4-6.

Okrywy o bardziej zaokrąglonych końcach i szerszym polu środkowym. Długość okryw 16,6-18,8 μm , szerokość 5,5-6,4 μm . Po stronie dorsalnej 15-16 prążków w 10 μm , po stronie wentralnej prążki gęściej ułożone.

Odnotowano występowanie na stanowisku 5G_C(1), I, V-VII 1993.

Występuje razem z *E. lange-bertalotti*, *E. silesiacum* w zbiorowiskach poroślowych epilitycznych i epifitycznych (Krammer 1997a).

*****E. ventricosum*** (Ag.) Grun. var. ***angusta*** Krammer 1997a.

Tabl. 33: 7-8.

Okrywy wyraźnie grzbieto-brzuszne, o zaokrąglonych końcach o długości okryw 14,8-17,6 μm i 4,8-5,0 μm szerokości. Prążki ułożone wyraźnie promieniście na biegunach okryw 15 w 10 μm ; w części środkowej ułożone słabo promieniście.

Odnotowano występowanie na stanowisku 2G_v(1), VIII 1993.

Według Krammera (1997a) jest gatunkiem peryfitonowym, występującym razem z *Encyonema lange-bertalotti*, *E. minutum* i *E. silesiacum*, ale rzadziej. Do tej pory znana z Niemiec.

Rodzaj – *Encyonopsis* Kram. 1997a.

*****E. grunowii*** Kram. 1997b.

Tabl. 33: 9.

Okrywy słabo grzbieto-brzuszne, lancetowate, o szeroko zaokrąglonych końcach i lancetowatym polu podłużnym. Długość okryw 46,6-58,2 μm, szerokość 8,5-9,4 μm. Prążki ułożone promieniście 16 w 10 μm.

Odnotowano występowanie na stanowisku 2R_M(1); 2M, (1) V 1995.

Gatunek często spotykany w oligotroficznym wodach północnej części Europy i Ameryki (Krammer 1997b).

Rodzina - Gomphonemaceae Kütz. 1844

Rodzaj - *Gomphonema* Ehr. 1832

G. acuminatum Ehr.

Tabl. 33: 10-14.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 34-75 μm i szerokości 8-11,5 μm; prążków 11-12 w 10 μm.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2G_v(1), II, X 1993; 7G_v(1), II, X 1993 i 10 R_L(3), IV 1993, 10 R_L(2), VI-VIII 1995. Szczególnie często występowała razem z *Lemnicola hungarica* w materiale zawierającym *Lemna* sp. (Tab. 10).

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym. Określany jako gatunek jest gatunek limnofilny i alkalofilny (Hustedt 1938), znajdujący optymalne do rozwoju warunki w wodach o pH powyżej 8 (Cholnoky 1968). Znany także z siedlisk aerofitycznych (Lowe i Collins 1973).

G. angustatum Ehr.

Tabl. 33: 15.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 27-35 μm i szerokości 8-8,8 μm ; prążków 12-13,5 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2G_V(1) i 7G_V(1), X 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podana dotąd tylko z Wisły (Turoboyski 1962).

Optymalne warunki rozwoju znajduje w wodach mezotroficznym, zasobnym w elektrolity (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Optymalne do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH wyższym niż 7 (Cholnoky 1968).

*****G. brebissonii*** Reichardt 1999.

Tabl. 33: 16.

Okrywy wydłużone, maczugowate o długości 19,4-22 μm i szerokości 4,8-5,2 μm , końce zaokrąglone, pole podłużne wąskie, pory środkowe i stigma wyraźne. Prążki ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka lub słabo promieniście w części środkowej, przy końcach wyraźnie promieniście około 12 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2K(1), I 1993.

Dotąd znana z Niemiec; szeroko rozprzestrzeniona w wodach o niskiej i średniej zawartości elektrolitów (Reichardt 1999).

G. clavatum Ehr. (= *Gomphonema longiceps* Ehr.; *G. longiceps* Ehr. var. *montana* (Schum.) Cl.; *G. longiceps* Ehr. var. *subclavata* Grun.).

Tabl. 34: 1-2.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 26-48 μm i szerokości 7,2-8,6 μm ; prążków 10-12 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 1M(1), IV 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej podany do tej pory jedynie ze stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947). Z pozostałych terenów Polski często podawana.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym podawanym z różnego typu zbiorników wodnych o szerokim spektrum zawartości elektrolitów, oligosaprobnych (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Hustedta (1938) jest gatunkiem alkalofilnym.

*****G. cymbelliclinum*** Richardt & Lange-Bert.

Tabl. 36: 1-6.

Okrywy wydłużone, dolna część pancrzyka zagięta. Długość okryw 29,4-32,8 μm i szerokości 5,2-6,6 μm , końce zaokrąglone, pole podłużne wąskie, pory środkowe i stigma wyraźne. Prążki ułożone promieniście, w części środkowej rzadziej, przy końcach gęściej, 11-14 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2K(1), IV 1993.

Prawdopodobnie szeroko rozprzesztrzeniona, alkalofilna, bardzo często występuje razem z *Gomphonema micropus*, na wapiennych terenach Europy Środkowej (Reichardt 1999).

****G. micropus***. Kütz.

Tabl. 34: 3-9; 35: 1-5.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Okrywy o długości 18,8-47,2 μm i szerokości 6,8-9,2 μm , prążków 8-10 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków w różnych siedliskach (Tab. 7), wzdłuż potoku w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała w obrębie Doliny Kobyłańskiej (Tab. 9).

Z pozostałych terenów Polski często podawana.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym. Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH wyższym niż 7,5-7,7 (Cholnoky 1968). Bardzo częsta w małych zbiornikach wodnych o różnej zawartości elektrolitów, prawdopodobnie preferuje niskie temperatury (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Znany także z siedlisk aerofitycznych (Lowe i Collins 1973).

****G. minutum*** (Ag.) Ag. fo. *minutum* (= *Gomphonema tenellum* Kütz.)

(Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Tabl. 36: 7.

Okrywy lancetowato-maczugowate o długości 15,6-28,2 μm i szerokości 4,8-7,0 μm , na górnym końcu zaokrąglone, na dolnym klinowato zwężające się. Pole podłużne wąskie. W polu środkowym widoczny osobny punkt. Prążki ułożone w części środkowej promieniście, przy końcach słabo promieniście lub prostopadle względem osi podłużnej pancrzyka 15,5-18 w 10 μm . Według Krammera i Lange-Bertalota (1991b) gęstość ułożenia prążków zależy od jakości wody.

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków w różnych siedliskach (Tab. 7) wzdłuż potoku w ciągu całego okresu badań.

W Polsce bardzo często podawana zarówno z materiałów współczesnych jak i kopalnych.

Gatunek częsty, szczególnie w wodach eutroficznych (Krammer i Lange-Bertalot 1986; Lange-Bertalot 1998).

G. olivaceum (Horn.) Bréb. var. ***olivaceum*** (= *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kütz.) (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Tabl. 36: 8-10.

Okrywy o długości 7-42,5 μm i szerokości 3,4-8,6 μm ; prążków 10,5-14 w 10 μm . Część obserwowanych pancerzyków miała mniejsze wymiary od podawanych w kluczu.

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w różnych siedliskach (Tab. 7) w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała zarówno w obrębie Doliny Kobyłańskiej (Tab. 9) jak i poniżej.

Jest także jednym z najczęściej podawanych gatunków ze źródeł, potoków, rzek i stawów na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. W Europie podawana zarówno z wód oligotroficznych jak i silnie eutroficznych (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Gatunek alkalibiontyczny (Hustedt 1938), znajdujący optymalne do rozwoju warunki w wodach o pH 8-8,5 (Cholnoky 1968). Znana z wód o różnej zasobności w elektrolity oraz słonawych (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Podana jako gatunek typowy dla krasowych źródeł (Cazaubon 1988).

*****G. parallelstriatum*** Lange-Bert. i Reichardt *in* Lange-Bert. 1993. Tabl. 38: 1-3.

Okrywy maczugowate, u małych osobników bardziej zbliżone do owalnych o długości 22-26,5 μm i szerokości 7-7,4 μm ; z szeroko zaokrąglonym górnym końcem i węższym, nieco zaostrozonym dolnym końcem. Pole podłużne wąskie, pole środkowe dość duże. Szczelina nitkowata, ułożona nieco bocznie względem osi podłużnej. Pory środkowe dobrze widoczne. Prążki ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka, jedynie przy końcach okryw ułożone lekko promieniście 11-12 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 4G_C(1), VII-VIII 1993; 5K(1), VIII 1993; 5G_C(1), VII-VIII 1993.

Gatunek podany dotąd z Niemiec, z oligosaprobowych, bardzo ubogich w elektrolity wód, mezotroficznych i eutroficznych; często występująca razem z *Gomphonema micropus* (Lange-Bertalot 1993).

G. parvulum (Kütz.) Rabh. var. ***parvulum*** fo. ***parvulum***

Tabl. 38: 4-6.

(Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

Okrywy o długości 18,5-29 μm i szerokości 4-6,5 μm ; prążków około 9-12 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków w różnych siedliskach (Tab. 7), wzdłuż potoku w ciągu całego okresu badań.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podawana bardzo często ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony, bardzo częsty, występujący w wodach o bardzo zróżnicowanej żywności (Lange-Bertalot i Genkal 1998), w wodach mezosaprobowych (mezotroficznych i politroficznych) często występuje masowo (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Podawany z wód o różnym pH, ale optymalne warunki rozwojowe znajduje w wodach o pH 7,8-8,2 (Hustedt 1938, Cholnoky 1968). Reofilny gatunek słodkowodny (Hustedt 1938), tolerujący lekkie zasolenie; fakultatywny heterotrof (związki azotowe) (Cholnoky 1968). Znany także z siedlisk aerofitycznych (Lowe i Collins 1973).

*****G. parvulum*** (Kütz.) Rabh. var. ***parvulum*** fo. ***saprophilum*** Lange-Bert. i Reichardt
in Lange-Bert. 1993.

Tabl. 38: 7-8.

Pancerzyki większe niż u *G. parvulum* (Kütz.) Rabh. var. *parvulum* fo. *parvulum* o długości 29-38 μm i szerokości 8-12 μm , końce szerzej zaokrąglone, prążków około 12 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1) V 1993 , 3M(1), V 1993 , 4Gv (1), VIII-IX 1993.

Odmiana związana z wodami α -mezosaprobowymi i polisaprobowymi, znany z Niemiec (Lange- Bertalot 1993).

G. pumilum (Grun.) Reichardt i Lange-Bert. w Reichardt 1991 (= *Gomphonema intricatum* Kütz. var. *pumila* Grun.).

Tabl. 37: 1-4.

Okrywy o długości 13-19,8 μm i szerokości 4,5-6 μm ; prążków 11-12,5 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2M(1), I 1993.

Optymalne warunki w wodach eutroficznych wodach razem z *Gomphonema minutum*, *Nitzschia fonticola* i *Navicula cryptotenella* (Hofmann 1994).

Gatunek znany z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej tylko ze źródeł Kobyłanki (Skalna 1969) i źródła Będkówki, (Kubik 1970). W Polsce jest jedną z najczęściej podawanych okrzemek.

Prawdopodobnie szeroko rozprzestrzeniona (Reichardt 1991).

****G. sarcophagus* Greg.** (= *Gomphonema angustatum* Kütz. var. *sarcophagus* (Greg.) Grun.). Tabl. 38: 9.

Okrywy o długości 16-20 μm i szerokości 7-7,8 μm , o lekko główkowatych końcach; prążków 10-12 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), V 1993 i 4G_v(2), V 1993.

W Polsce podana dotąd jedynie z Beskidu Makowskiego i Żywieckiego (Gutwiński 1897).

Gatunek podawany z Niemiec z materiału kopalnego i z kultur glebowych gdzie często występował razem z *Gomphonema micropus* (Krammer i Lange-Bertalot 1991a). Znany także z siedlisk aerofitycznych (Lowe i Collins 1973).

***G. truncatum* Ehr.** (= *G. constrictum* Ehr.) Tabl. 38: 10-11.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 26-38,6 μm i szerokości 8,6-10,2 μm ; prążków 12 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2G_v(1), IV 1993 i 7M (1), X 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawany ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, często podawanym z potoków i strumieni bogatych w elektrolity, ale tylko do strefy β -mezosaprobowej.

***Gomphonema* sp.** Tabl. 38: 12.

Okrywy wydłużone, maczugowate o długości 20,2-28,6 μm i szerokości 4,0-5,2 μm . W części środkowej lekko rozszerzające się, na górnym końcu szeroko zaokrąglone na

dolnym końcu wyraźnie zwężone. Prążki ułożone równolegle (prostopadle względem osi podłużnej okrywy), przy końcach słabo zaokrąglone około 20 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), V 1993; 4G_v(1) i 8G_v(1), V 1993.

Rodzaj - *Reimeria* Kociol. i Stoermer 1987

R. sinuata (Greg.) Kociol. i Stoermer (= *Cymbella sinuata* Greg., *Cymbella abnormis* Grun.) (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Tabl. 38: 13-15.

Okrywy o długości 11-16 μm i szerokości 3,8-4,6 μm ; prążków po stronie dorsalnej 10-12 w 10 μm oraz po stronie wentralnej 12-15 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków w różnych siedliskach (Tab. 7) wzdłuż potoku w czasie całego okresu badań.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Hustedta (1938) nie wykazuje wyraźnych preferencji względem pH zasiedlanej wody, ale optimum rozwojowe znajduje w wodach o pH 8,0, natomiast według Cholnokiego (1968) optymalne do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH 7-8 a według Hofmann (1994) występuje w wodach od lekko kwaśnych po alkaliczne. Gatunek oligohalobowy (Round (1981), związany ze strefą lenityczną (Hustedt 1938), znany także z siedlisk aerofitycznych.

Rząd - Naviculales Bessey 1907

Rodzina - Diadesmidiaceae D. G. Mann 1990.

Rodzaj - *Diadesmis* Kütz. 1844

D. contenta (Grun. in Van Heurck) D. G. Mann in Round *i inni* 1990. (= *Navicula contenta* Grun. in Van Heurck) (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Tabl. 39: 1-2.

Okrywy o długości 7,2-8,6 μm i szerokości 2,6 μm ; prążków 28-30 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), III, IV 1993; 7G_c(1), X i XI 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podany przez Skalską (1966a) ze źródła w Dubiu.

Szeroko rozprzestrzeniony, gatunek aerofityczny najczęściej zasiedlający miejsca na granicy woda/ląd, zraszane skały, mchy, źródła i małe strumyki, często występuje również w miejscach z mocno ograniczonym dopływem światła (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Występuje także w wodach lekko zasolonych (Round (1981). Preferuje strefę lenityczną (Hustedt 1938). Optymalne do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH poniżej 6 (Cholnoky 1968).

D. contenta (Grun. in Van Heurck) D. G. Mann var. ***biceps*** Arn. in Round i inni 1990. (= *Navicula contenta* Grun. in Van Heurck var. *biceps* Arn.). Tabl. 39: 3.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 12-14,6 μm i szerokości 2,6-3 μm ; prążków około 34 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2M(1), III, IV 1993 i 2G_U(1), III, IV 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znana tylko ze źródła w Dubiu (Skalska 1966a). W Polsce znana jedynie z Tatr (Kawecka 1971) oraz z materiału kopalnego z Imbramowic (Kaczmarska 1976, 1977).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest to gatunek kosmopolityczny, preferujący siedliska aerofityczne np. na podsychających mchach lub zraszanych skałach.

****D. tabellariaeformis*** Lange-Bert. i Wojt. in Rumrich, Lange-Bert. i Rumrich 2000.

Tabl. 39: 4-11; 40: 1-4.

Okrywy o długości 10-16 μm i szerokości 6 μm ; prążków około 27-28 w 10 μm .

Okrywy wydłużone, eliptyczne z główkowatymi końcami, wyraźnie rozszerzone w części środkowej. Pole podłużne wąskie, pole środkowe duże, okrągłe. Szczelina nitkowata, prosta. Prążki występują jedynie przy brzegach okryw, ułożone: w środkowej części promieniście, ku końcom prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka, na końcach okryw lekko konwergentnie. Pas obwodowy szeroki z widocznymi ząbkami umożliwiającymi łączenie się komórek w łańcuszkowate kolonie.

Odnotowano występowanie na stanowisku 4G_V (1), IV 1993.

W Polsce znany z Tatr (Lange-Bertalot i inni 1996b). Gatunek rzadko podawany z Alp, Ameryki Południowej i Antarktydy (Lange-Bertalot i inni 1996b).

Rodzaj - *Luticola* D. G. Mann 1990

L. mutica (Kütz.) D. G. Mann *in Round i inni* 1990 (= *Navicula mutica* Kütz.).

(Krammer i Lange-Bertalot 1986)

Tabl. 41: 1-2.

Okrywy o długości 10,5-15 μm i szerokości 5,6-6,2 μm ; prążków 14-22 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek wzdłuż potoku (Tab. 7) w ciągu całego okresu badań.

Gatunek bardzo często podawany ze źródeł, potoków, rzek i stawów na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym występującym zarówno w wodach słonawych jak i słodkich a także na stanowiskach aerofitycznych (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Podawana również z siedlisk aerofitycznych.

*****L. paramutica*** (Bock) D. G. Mann *in Round i inni* 1990). (= *Navicula paramutica* Bock) (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Tabl. 41: 3.

Okrywy eliptyczno-lancetowate z główkowatymi końcami, w środkowej części wyraźnie przewężone, o długości 10,4-16 μm i szerokości 3,9-4,4 μm . Pole podłużne wąskie, liniowe. Pole środkowe poprzecznie prostokątne, dochodzące niemal do brzegów okryw. Jednostronnie w polu środkowym występuje osobny punkt. Prążki ułożone promieniście około 22 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 5G_C(1), X 1993.

Znany z aerofitycznych stanowisk, gdzie występuje pojedynczo (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Lange-Bertalota (1996) jest gatunkiem szczególnie rzadkim. Znany z bardzo suchych siedlisk w Niemczech (Bock 1963), Armenii (Vida 1974), Turcji (Foged 1982), glebowych zbiorowisk glonowych w USA (Ashley, Rushforth i Johansen 1985) oraz z rzeki Wołgi (Genkal 1992).

L. ventricosa (Kütz.) D. G. Mann *in Round i inni* 1990. (= *Navicula mutica* (Kütz.) var. *ventricosa* (Kütz.) Cl. i Grun.) (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Tabl. 41: 4-7.

Okrywy o długości 12-16,7 μm i szerokości 4,1- 5,6 μm ; prążków około 18-20 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 4G_V(1), X, XI 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znana dotąd tylko ze źródła Będkówki (Kubik 1970). W Polsce bardzo często podawana.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, częstym w wodach słonawych ale znanym też z wód słodkich oraz stanowisk aerofitycznych.

Rodzina - Amphipleuraceae Grun. 1862

Rodzaj - *Frustulia* Rabh. 1853

F. vulgaris (Thw.) De Toni

Tabl. 41: 8-14; 42: 1-2.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 53-63,5 μm i szerokości 10,2-12 μm ; prążków około 25 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w różnych siedliskach (Tab. 7) wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań.

Gatunek podawany bardzo często z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, występujący w wodach o różnej zawartości elektrolitów, również w wodach lekko słonawych a także w siedliskach aerofitycznych (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Alkalofil, nie wykazujący preferencji pod względem szybkości przepływu wody (Hustedt 1938). Według Cholnokiego (1968) jest gatunkiem wybitnie słodkowodnym, który optymalnie do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH 7,5-8.

Rodzina - Brachysiraceae D. G. Mann 1990 *in* Round *et al* 1990.

Rodzaj - *Brachysira* Bory de St Vincent 1822

**B. exilis* (Grun.) Round i D. G. Mann 1981. (= *Anomoeoneis vitrea* (Grun.) Ross)

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Tabl. 42: 3.

Okrywy o długości 17,8 μm i szerokości 4,4 μm .; prążków około 32 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 5G_v(+), V 1995.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, związanym z litoralem oligotroficznych zbiorników o niskiej i średniej zawartości elektrolitów. Podawany z wód o zróżnicowanym pH, ale optymalne warunki występowania znajduje w środowiskach o pH zbliżonym do obojętnego (6,8) Hustedt (1938). Często występuje jako epifit na mchach (Smol 1982).

****B. minor*** (Krasske) Lange-Bertalot *in* Lange-Bertalot i Moser 1994. (= *Anomoeoneis minor* Krasske). Tabl. 42: 4-6.

Okrywy wydłużone, lekko lancetowate o długości 12,2 -19,5 μm i szerokości 2,8-3,9 μm , końce okryw szeroko zaokrąglone. Pole podłużne wąskie liniowe. Pole środkowe wyraźnie okrągłe. Prążki wyraźnie punktowane, w mikroskopie skaningowym poszczególne punkty układają się raczej w linie podłużne niż w prążki. około 36 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 4G_C(1), IV 1993.

Znana z Tatr w Polsce oraz Chile (Lange-Bertalot *i inni* 1996b), gdzie występuje w wodach ubogich w elektrolity, kwaśnych, zasobnych w tlen (Lange-Bertalot i Moser 1994).

Rodzina - Neidiaceae Mereschk. 1903

Rodzaj - *Neidium* Pfitz. 1871

N. affine (Ehr.) Pfitz.

Tabl. 42: 7.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 21,8-38 μm i szerokości 6-8,3 μm ; prążków około 29 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 6M(1), XI 1993; 7M(1), XI 1993; 7G_C(1), X, XI 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podany dotąd tylko ze stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947). Jedna z najczęściej podawanych okrzemek z Polski.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym występującym pojedynczo w wodach różnego typu; preferuje wody oligosaprobowe ze średnią zawartością elektrolitów.

****N. binodeforme*** Kram. (= *Neidium binodis* sensu Germ.)

Tabl. 43: 4-6.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 19,3-27,5 μm i szerokości 5,9-7,5 μm ; prążków około 27-29 w 10 μm .

Jedna z częściej obserwowanych okrzemek w ciągu całego okresu badań, w różnych siedliskach (Tab. 7). wzdłuż potoku za wyjątkiem stanowiska 3.

W Polsce znana dotąd tylko z materiału kopalnego z Imbramowic (Kaczmarska 1976, 1977) oraz z materiału współczesnego z Pienin (Mrozińska 1989).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, występującym epipelicznie lub epifitycznie w wodach o średniej zawartości elektrolitów.

N. dubium (Ehr.) Cl. var. ***dubium***

Tabl. 42: 8-10; 43: 1-3.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 33-35 μm i szerokości 11,5-12,2 μm ; prążków około 17-22 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), XII 1993; 6M(1), I 1993.

Często podawany z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej ze źródeł, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny preferujący wody oligosaprobowe ze średnią zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Występuje w wodach o zróżnicowanym pH, ale optymalne warunki występowania znajduje w wodzie o pH 6,0 (Hustedt 1938).

N. productum (W. Sm.) Cl.

Tabl. 43: 7-11.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 74-79 μm i szerokości 19-27 μm ; prążków około 18 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek, występowała w postaci pojedynczych pancrzyków w epipelu i skupieniach glonów nitkowatych w ciągu całego okresu badań.

Gatunek często podawany z Wyżyny Krakowsko – Częstochowskiej ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym.

Podrząd - Sellaphorineae D. G. Mann *in* Round *i inni* 1990.

Rodzina - Sellaphoraceae Mereschkovsky 1902

Rodzaj - *Sellaphora* Mereshkovsky 1902

S. pupula. (Kütz.) Mereschk. *in* Round *i inni* 1990 (= *Navicula pupula* Kütz. var. *pupula*) (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Tabl. 44: 6-13.

Okrywy o długości 14,4-24 μm i szerokości 4,8-9 μm ; prążków około 20-25 w 10 μm .

Jedna z częściej obserwowanych okrzemek w epilitionie, epipelonie i epifitionie (Tab. 7), wzdłuż potoku za wyjątkiem stanowiska 3, w ciągu całego okresu badań.

Gatunek bardzo często podawany z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, występującym w wodach o różnym charakterze; najczęściej podawany z epipelu wód zasobnych w elektrolity. Jest dobrym gatunkiem wskaźnikowym wód alkalicznych a optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH zbliżonym do 8,0 (Cholnoky 1968).

*****S. pupula***. (Kütz.) Mereschk. **morf. 3** Lange-Bert. i Metz. 1996. (= (?) *Navicula pupula* Kütz. var. *subcapitata* Hust.) Tabl. 44: 14-15.

Okrywy lancetowate, wydłużone, mniejsze i delikatniejsze niż u morfotypu 1 o długości 17,6 μm i szerokości 3,9 μm . Prążki proste, ułożone gęściej - około 27,5 w 10 μm , na biegunach słabiej widoczne.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), XI 1993; 4G_v ; 5G_v(1), VII 1993.

Znany z oligotroficznego jeziora Mittersee w Niemczech (Lange-Bertalot i Metzeltin 1996).

****S. pupula***. (Kütz.) Mereschk. **morf. 4** Lange-Bertalot i Metzeltin 1996. (= *Navicula pupula* Kütz. var. *rostrata* Hust.) Tabl. 44: 16.

Okrywy eliptyczno-lancetowate, ku biegunom wyraźnie zwężające się o długości 19-23,5 μm i szerokości 7,1-7,8 μm . Prążki ułożone silnie promieniście i dodatkowo zakrzywione w części środkowej, jedynie w częściach biegunowych ułożone konwergentnie - około 25-28 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 5G_V(1), VIII 1993, 5G_C(1), VIII 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znany dotąd tylko z Pilicy (Kadłubowska 1964). Z pozostałych terenów Polski bardzo często podawany.

Rodzaj - *Fallacia* Stickle i D. G. Mann *in Round i inni* 1990.

****F. lucinensis** (Hust.) D. G. Mann 1990 (= *Navicula lucinensis* Hust.). Tabl. 45: 1-2.
(Krammer i Lange-Bertalot 1986)

Okrywy liniowo-eliptyczne z lekko wypukłymi brzegami o długości 7,4-8,6 μm i szerokości 3-3,5 μm , z szeroko zaokrąglonymi końcami. Pole podłużne liniowe, wąskie. Pole środkowe nieregularne, asymetryczne. Szczelina nitkowata, łukowato ułożona, prążki w ułożone słabo promieniście prążków około 22 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2G_V(1), IV 1993; 4G_V(1), I-XII; 5G_C(1), I, IV, V 1993.

Gatunek bardzo rzadko podawany, do tej pory znany w Europie z jezior w Niemczech (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

****F. monoculata** (Hust.) D. G. Mann *in Round i inni* 1990 (= *Navicula monoculata* Hustedt 1945). Tabl. 45: 4-8.

Okrywy o długości 10,5-18,5 μm i szerokości 3-4,8 μm ; prążków około 23-25 w 10 μm . Okrywy eliptyczno-lancetowate, pole podłużne bardzo wąskie, nieco rozszerzające się w części środkowej. Pola boczne wyraźnie widoczne, pole środkowe niewielkie, ale wyraźne; widoczne także żeberka środkowe. Prążki ułożone promieniście.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), I, X 1993; 4G_V(1), IV, VIII, XI 1993; 7M(1), XII 1993.

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony, w różnego typu wodach o średniej lub wyższej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1986. Podana z między innymi z

Armenii (Vida 1974), Niemiec (Schimansky 1973), RPA (Schoeman i Archibald 1979) i Francji (Germain 1981).

F. pygmaea (Kütz.) Stickle i D. G. Mann. (= *Navicula pygmaea* Kütz.). Tabl. 45: 3, 9-11. (Krammer i Lange-Bertalot 1986)

Okrywy o długości 28,2-49 μm i szerokości 12-14,5 μm ; prążków około 22-25 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), XI 1993, I 1993, 6M(1), I-XII 1993; 7M (+-1), I-XII 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znany ze stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947), Wisły (Starmach 1938), źródła Będkówki (Kubik 1970), potoku Sanka (Hojda 1971) i Prądnika (Dratnal 1977).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, częstym, występującym głównie w epipelu. Według Sládečka i Sládečkovej (1996) jest dobrym gatunkiem wskaźnikowym strefy β -mezosaprobowej. Gatunek alkalibiontyczny (Hustedt 1938). Posiada małe możliwości osmoregulacji, stąd też występuje głównie w wodach słodkich bądź słabo zasolonych (Cholnoky 1968).

F. subhamulata (Grun. in Van Heurck) D. G. Mann 1990 (= *Navicula subhamulata* Grun. in Van Heurck)(Krammer i Lange-Bertalot 1986). Tabl. 45: 12.

Okrywy eliptyczne o długości 17,3 -18,6 μm i szerokości 5,1-6 μm . Pole podłużne i środkowe wąskie. Prążki delikatne, ułożone słabo promieniście około 28-30 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), IV 1993; 2G_V(1), IV, V 1993; 4G_V(1), IV, V 1993; 7G_C(1), IV, V 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podany z Młynówki w Mydlnikach (Gumiński 1947) i źródła w Dubiu (Skalska 1966a). Z pozostałych terenów Polski podawana bardzo często.

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony, występuje w różnego typu wodach (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w środowisku o pH 6,4-6,8 (Cholnoky 1968), natomiast według Hofmann (1994) jest gatunkiem alkalibiontycznym.

Rodzina - Pinnulariaceae D. G. Mann *in* Round *i inni* 1990.

Rodzaj - *Caloneis* Cleve 1894

**C. aerophila* Bock

Tabl. 45: 13.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy wydłużone, w środkowej części nieco wypukłe, o długości 15,2-18,4 μm i szerokości 3-4,5 μm , końce lekko wyciągnięte, nieco zaokrąglone, ramiona rafy wyraźnie łukowato wygięte. Pole podłużne wyraźnie lancetowate, pole środkowe duże, sięgające brzegów okryw. Prążki ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka 22,5-25 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2R_M(1), IV 1993.

Gatunek podany z jeziora Dobrogoszcz (Picińska 1995) i torfowiska wysokiego, koło Nowego Targu (Wojtal *i inni* 1999).

Rzadki gatunek aerofityczny, podawany z terenów górskich Europy, najczęściej z podsychających mchów (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Podawany z siedlisk aerofitycznych (Lowe i Collins 1973). Znany z Francji (Bock 1963) i Niemiec (Bock 1963; Schimansky 1973).

C. amphibaena (Bory) Cl.

Tabl. 45: 14-15; 46: 1-3.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 67-76,8 μm i szerokości 23-28 μm ; prążków 16-18,5 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 6M(1), I-III, XI 1993, I 1994; 7M(1), X-XII 1993.

Bardzo często podawany z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) określany jako gatunek kosmopolityczny, szczególnie często podawany z wód o średniej i wyższej zawartości elektrolitów. Gatunek alkalofilny (Hustedt 1938). Preferuje wody słonawe (Cholnoky 1968).

C. bacillum (Grun.) Cl.

Tabl. 46: 4-15; 47: 1-3.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 17,2-26,6 μm i szerokości 3,2-5,6 μm ; prążków 17,5-26 w 10 μm . Obserwowano dużą zmienność morfologiczną okryw tego gatunku.

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek wzdłuż potoku, zarówno w epilitionie, epipelonie jak i w skupieniach glonów nitkowatych i epifitionie (Tab. 7), w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występował w obrębie Doliny Kobyłańskiej (Tab. 9). W materiale zawierającym inne rośliny szczególnie często występował wśród mchów (Tab. 10).

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej gatunek często podawany ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, bardzo często spotykanym w Alpach; szczególnie chętnie osiedlającym się na zraszanych mchach.

Gatunek alkalofilny, reofilny (Hustedt 1938). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w środowisku o pH 7-8 (Cholnoky 1968). Podawany z siedlisk aerofitycznych

C. fontinalis (Grun.) Lange-Bert. i Reichardt *in* Lange-Bert. i Metz. 1996. (= *Caloneis bacillum* var. *fontinalis* (Grun.) Cl.).

Tabl. 48: 1.

Okrywy o długości 13,3-16,8 μm ; 3,8-4,0 μm i szerokości, prążków 25-27 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 4G_v(1), VI 1993 i 5G_c(1), V 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znany ze stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947). Poza Wyżyną Krakowsko-Częstochowską znany w Polsce tylko z Wigierskich źródeł morenowych (Wołoszyńska 1922) i materiałów kopalnych z Imbramowic (Kaczmarska 1976, 1977).

Spotykany na północnych krańcach Europy, w wodach o średniej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

C. lancettula (Schulz) Lange-Bert. i Witk. *in* Lange-Bert. i Metz. 1996 (= *Caloneis aemula* var. *lancettula* Schulz; *C. bacillum* var. *lancettula* (Schulz) Hust.).

Tabl. 48: 3-7.

Okrywy o długości 17,2-26,6 μm i szerokości 3,5-5,4 μm ; prążków 23,5- 30 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), IV, VI 1993; 4G_v(1), IV, V 1993; 6M(1), IV, VI 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej podany z sestonu Wisły (Starmach 1938) i źródeł potoku Będkówka (Kubik 1970). Z pozostałych rejonów Polski podawany bardzo często.

Podawany głównie z wód w strefach od α -mezotroficznej po eutroficzną (Lange-Bertalot i Metzeltin 1996).

C. molaris (Grun.) Kram. (= *Pinnularia molaris* Grun.; *Caloneis clevei* sensu Hust. 1930) (Lange-Bertalot i Krammer 1986). Tabl. 47: 4-6.

Okrywy wydłużone, lekko lancetowate o długości 25,6-27,8 μm i szerokości 6,0-6,4 μm , końce słabo wyciągnięte. Prążki ułożone w środkowej części prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka lub promieniście, przy końcach przechodzące w równoległe lub konwergentne 18,5-20 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2M(1), V 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znany ze stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947), źródeł Kobylanki (Skalna 1969) i Będkówki (Kubik 1970).

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony ale niezbyt częsty (Krammer i Lange-Bertalot 1986) związany głównie z terenami górskimi (Siemińska 1964). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w środowisku o pH do 5,8 (Cholnoky 1968).

***C. schumaniana** (Grun.) Cl. Tabl. 48: 7.
(Krammer & Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 29,5-44 μm i szerokości 8,5-12 μm ; prążków 19 w 10 μm .

Obserwowano pojedyncze pancerzyki jedynie w próbach zebranych z mułu na stanowisku 6 w styczniu oraz wśród nitek *Cladophora sp.* w lutym 1993 roku.

W Polsce znany z materiału kopalnego z Imbramowic (Kaczmarek 1976), Jeziora Sarbsko (Przybyłowska-Lange 1981) oraz z materiału współczesnego z Gołysza (Krzeczkowska-Wołoszyn 1977).

Według Krammera & Lange-Bertalota (1986) gatunek kosmopolityczny, występuje pojedynczo w wodach oligotroficznym o średniej zawartości elektrolitów, oraz zawierających wapń (Krammer & Lange-Bertalot 1986). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w środowisku o pH powyżej 8 (Cholnoky 1968).

C. silicula (Ehr.) Cl.

Tabl. 48: 8-13.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 31-54 μm i szerokości 7,8-18,4 μm . Prążków 19-21 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), I-XII, 1993, I 1994; 2M(1), I-XII 1993, V 1995, IV 1997; 4G_v(1), IV-X 1993; 6M(1), I-XII 1993, IV, VII 1995 i 7M(1), I-V; VIII-X 1993, I 1994; 7G_c(1), VI 1995.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawany ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, preferujący wody oligotroficzne, obojętne z niską lub średnią zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Charakterystyczny dla wód o alkalicznym odczynie (Siemińska 1964), optymalne warunki występowania znajduje w wodach o pH 8,5 (Hustedt 1938) a według Cholnokiego (1968) optymalne pH zawiera się w granicach 7-8,5.

****C. tenuis** (Greg.) Kram.

Tab. 49: 1-3.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy wydłużone, delikatnie trójfaliste o długości 26,4-32 μm i szerokości 5,8-6,4 μm . Końce okryw lekko wyciągnięte, zaokrąglone. Pole podłużne wąskie, w części środkowej lekko romboidalne. Prążki ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka, w części środkowej słabo promieniście a na biegunach okryw słabo konwergentnie 22-24 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 7G_c(1), X 1994.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, często podawanym zarówno z wód stojących jak i płynących o niskiej lub średniej zawartości elektrolitów, oligosaprobowych. Znany z Grenlandii (Denys i Beyens 1987), Szwecji (Ector i Iserentant 1988), Belgii (Iserentant 1988), i Sierra Leone (Carter i Deny 1992).

*****C. thermalis*** (Grun.) Kram.

Tabl. 49: 4-5.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy wydłużone o długości 30-32 μm i szerokości 8-8,4 μm . Końce szeroko zaokrąglone. Pole podłużne wąskie, pole środkowe zaokrąglone. Prążki ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka, przy końcach słabo promieniście 22 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2G_U(1), X 1995.

Rzadki gatunek górski, aerofilny (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Znany z materiału kopalnego z Argentyny (Maidana 1994).

***Caloneis* sp. 1**

Tabl. 49: 6-9.

Okrywy eliptyczne, wydłużone 8,6-17,4 μm długie i 2,6-6,2 μm szerokie. Końce szeroko zaokrąglone. Pole podłużne szerokie, lancetowate. Pole środkowe sięgające brzegów okrywy. Pory środkowe ułożone w niektórych przypadkach lekko asymetrycznie względem osi podłużnej okrywy. Prążki ułożone słabo promieniście 23-30 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2 M (1), VI 1993 i IX 1995.

***Caloneis* sp. 2**

Tabl. 49: 10-12.

Okrywy wydłużone o szeroko zaokrąglonych końcach 52,0-72,4 μm długie i 14,5-15,0 μm szerokie. Pole podłużne równowąskie. Pole środkowe niewyraźne, małe. Pory środkowe słabo widoczne. Szczelina nitkowata, prosta. Prążki ułożone równolegle (prostopadle względem osi podłużnej okrywy) lub słabo promieniście 12-14 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2 M(1), 2R (1), IV 1993.

Rodzaj - *Chamaepinnularia* Lange-Bert. i Kram. in Lange-Bert. i Metz.

1996.

**** *Ch. begerii*** (Krasske) Lange-Bert. 1996 in Lange-Bert. i Metz. 1996. (= *Navicula begeri* (Krasske) Krasske; *N. soehrensensis* var. *linearis* Krasske).

Tabl. 49: 13.

Okrywy wydłużone o długości 12-13,8 μm i szerokości 2,4-2,6 μm , pole podłużne wąskie, pole środkowe poprzecznie prostokątne, punkty środkowe oddalone od siebie. Prążki ułożone w części środkowej ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka; przy końcach lekko promieniście około 18 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 6M(1), IV 1993; 9R_M(1), IV 1997.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem rzadko podawanym z gór Europy, Ameryki Pn. i Afryki Pd; najczęściej obserwowana na zrasznych mchach oraz w małych zbiornikach wodnych. Znana z Wielkiej Brytanii (Carter 1971) i Sierra Leone (Carter i Deny 1992).

****Ch. brementis** (Hust.) Lange-Bert. in Lange-Bert. i Metz. 1996. (= *Navicula brementis* Hust.).

Tabl. 49: 14-15.

Okrywy wydłużone o długości 8,6-10,2 μm i szerokości 2,6-3,4 μm , z szeroko zaokrąglonymi końcami. Pole podłużne liniowo-lancetowate, szczelina nitkowata biegnąca nieco łukowato. Prążki wyraźne, w środkowej części ułożone promieniście na końcach lekko konwergentnie 22-24 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), XII 1993; 4G_V(1), XII 1993.

Gatunek znany z Niemiec (Schimansky 1973), RPA (Cholnoky 1970; Schoeman 1970) i USA (Kaczmarek 1985) oraz z Irlandii i Australii, gdzie występował na podsychających mchach (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

***Ch. krookii** (Grun.) Lange-Bert. i Kram. in Lange-Bert. i Genkal 1998 (= *Pinnularia krookii* (Grun.) Cl.); *P. ignobilis* Krasske).

Tabl. 49: 16-17.

Okrywy wydłużone, lekko trójfaliste, w środkowej części nieco szersze niż przy końcach o długości 20,4-24 μm i szerokości 4-4,5 μm . Końce główkowate, zaokrąglone. Pole podłużne dość szerokie, pole środkowe duże, romboidalne. Szczelina nitkowata, prosta. Pory środkowe małe. Prążków 21-22 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 5K(1), VII 1993.

W Polsce dotąd znany jedynie z Zatoki Puckiej (Witkowski 1990).

Według Krammera (1992) jest to rzadki gatunek podawany z obszarów północno-alpejskich z wód o niskiej zawartości elektrolitów, kwaśnych występujący na mchach.

Znany z Spitsbergenu (Foged 1964), Grenlandii (Foged 1972; Denys i Beyens 1987), RPA (Cholnoky 1966, Giffen 1970) i Antarktydy (Luścińska-Kyć 1993).

Rodzaj - *Pinnularia* Ehr. 1843

P. borealis Ehr. var. *borealis*

Tabl. 50: 1-5.

(Krammer 1992).

Okrywy o długości 22-25,5 μm i szerokości 8,5-9,2 μm ; prążków 6-8 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach 2M(1), IV 1993, VII 1995, X 1997; 5K(1), XI 1993, 6M(1), I, IV, V 1993.

Gatunek często podawany na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej ze źródeł, potoków, rzek, stawów oraz z gleby (Skalna 1979).

Według Krammera (1992) jest gatunkiem kosmopolitycznym, częstym zarówno w wodach płynących jak i stojących. Preferuje on stanowiska aerofityczne np. wilgotne skały, glebę, podsychające mchy (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Występuje w wodach o zróżnicowanym pH (Hustedt 1938) a według Cholnokiego (1968) optymalne warunki do rozwoju znajduje w środowisku o pH poniżej 6.

*****P. borealis*** Ehr. var. *scalaris* (Ehr.) Rabh.

Tabl. 51: 1.

(Krammer 2000).

Okrywy wydłużone o długości 30,2-34 μm i szerokości 9,0 μm . Końce okryw szeroko zaokrąglone, pole podłużne wąskie. Prążki grube, około 6 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2M(1), X 1993; 2G_T(+), X 1993; 2G_V(1), IX, X 1993.

Według Krammera (2000) jest szeroko rozprzestrzenionym gatunkiem ale występującym pojedynczo.

Znany między innymi z Finlandii (Lange-Bertalot i Metzeltin 1996) i Kanady (Krammer 2000).

****P. brebissonii*** (Kütz.) Rabh. (= *Pinnularia brebissonii* (Kütz.) Rabh. *morf. 1* Kram. 1992) (Krammer 2000).

Tabl. 51: 2-8.

Okrywy eliptyczne, wydłużone o długości 31,4-50 μm i szerokości 8,2-11,2 μm z szeroko zaokrąglonymi końcami; pole podłużne szerokie, lancetowate przy końcach wyraźnie rozszerzające się. Pole środkowe duże rombownate prążków 8,4-14 w 10 μm .

Stwierdzono występowanie pojedynczych okazów w ciągu całego okresu badań na wszystkich typach podłoża (Tab. 7) wzdłuż potoku. Na stanowisku 2 w czerwcu 1993 roku obserwowano występowanie form teratologicznych (Tabl. 51: 5).

Gatunek ten występuje w wodach o średniej i wyższej zawartości elektrolitów, również w wodach słonawych (Krammer 2000).

****P. brebissonii** (Kütz.) Rabh. var. *bicuneata* Grun. (= *P. brebissonii* (Kütz.) Rabh. morf. 4 Kram. 1992.) (Krammer 2000) Tabl. 51: 9-13.

Okrywy wydłużone o długości 20,4-32,4 μm i szerokości 8,4-10 μm , końce zaostrome. Pole podłużne wąskie, pole środkowe duże. Prążki ułożone promieniście w części środkowej, przy końcach konwergentnie; prążków 12 w 10 μm .

Odnutowano występowanie na stanowiskach: 6M(1), II 1993; 7M(1), II 1993 i 7G_C XII 1993.

Występuje w wodach o średniej i wyższej zawartości elektrolitów; podana z alkalicznych i słonawych wód w Niemczech (Krammer 2000).

****P. brebissonii** (Kütz.) Rabh. var. *minuta* Kram. 2000. (= *Pinnularia brebissonii* (Kütz.) Rabh. morf. 3 Kram. 1992). Tabl. 52: 1-7.

Okrywy eliptyczne o długości 24-35,4 μm i szerokości 6,9-7,5 μm z szeroko zaokrąglonymi końcami. Pole podłużne wąskie, liniowe, pole środkowe wyraźnie rombownate. Prążków około 11-12 w 10 μm .

Odnutowano występowanie na stanowiskach: 6M(1), II 1993 i 7G_C(1), XII 1993.

Występowanie tego taksonu wiązane jest z wodami o niższej i średniej zawartości elektrolitów, szczególnie w górach ale też na stanowiskach aerofitycznych np. na wilgotnych kamieniach i glebie (Krammer 1992, 2000).

****P. kützingii** Kram. 1992 (= *Pinnularia appendiculata* sensu Cleve 1895 non *P. appendiculata* sensu (Agardh) Cleve 1895). Tabl. 52: 8.

Okrywy o długości 19,8 -22,2 μm i szerokości 3,8-4,0 μm ; prążków 19 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach 2M(1), VII 1993 i 4G_v(1), VIII 1993.

Według Krammera (2000) jest to gatunek znany z kilku stanowisk na świecie, gdzie stwierdzono jego występowanie w wodach o średniej lub wyższej i zawartości elektrolitów oraz w wodach termalnych.

P. microstauron (Ehr.) Cl. var. ***microstauron*** (= *Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cl. morf. 1, Kram. 1992) (Krammer 2000) Tabl. 52: 9.

Okrywy wydłużone o długości 34,5-41 μm i szerokości 9,2-11 μm, końce lekko główkowate. Pole podłużne wąskie, pole środkowe niewielkie, owalne lub nieco romboidalne. Prążków 11-13 w 10 μm.

Pojedyncze pancerzyki obserwowano w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występował w obrębie Doliny Kobyłańskiej (Tab. 9).

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej często podawany ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera (1992) jest gatunkiem kosmopolitycznym, związanym z wodami oligotroficznymi o niskiej zawartości elektrolitów, kwaśnych. Według Hustedta (1938) występuje w wodach o zróżnicowanym pH, natomiast według Cholnokiego (1968) optymalne warunki do rozwoju znajduje przy pH 6,8-6,9.

*****P. neglectiformis*** Krammer 2000.

Tabl 52: 10.

Okrywy wydłużone, równowąskie o długości 82,6-98,6 μm i szerokości 16,2-18 μm, końce lekko zaokrąglone. Pole podłużne lancetowate, pole środkowe, eliptyczne. Pory środkowe bardzo słabo widoczne. Prążki ułożone promieniście w części środkowej, przy końcach słabo konwergentnie 8 w 10 μm. Szczelina o falistym przebiegu.

Odnotowano występowanie 5K(1), VII 1997.

Znany ze stawów rybnych z Niemiec; preferuje wody mezotroficzne o średniej zawartości elektrolitów (Krammer 2000).

P. neomajor Kram. var. ***neomajor*** 2000 (= *Pinnularia neomajor* Kram. morf. 1 1992, *P. maior* sensu Cl. non Rabh.). Tabl. 54: 1-4.

Okrywy o długości 118-232,5 μm i szerokości 19,2-32 μm; prążków 6,2-7,8 w 10 μm.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), I, XII 1993; 4G_v(1), VI 1993; 6M(1), I, XII 1993; 7M(1), I, XII.

Gatunek podany z Białej Przemszy (Cabejszekówna 1935) i stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947). Z pozostałych rejonów Polski podawana bardzo często.

Według Krammera (2000) jest gatunkiem kosmopolitycznym, częstym szczególnie w północnej części Europy. Podawana z wód oligo- i dystroficznych o niskiej zawartości elektrolitów, lekko kwaśnych, gdzie obserwowano jej występowanie w epipelu lub w *Sphagnum* (Krammer 1992). Według Cholnokiego (1968) optymalne warunki do rozwoju znajduje przy pH poniżej 6,0, w wodach alkalicznych występuje przypadkowo (Cholnoky 1968).

****P. notabilis** Kram. in Kram. i Lange-Bert. 1985

Tabl. 52: 11.

(Krammer 2000).

Okrywy wydłużone lekko rozszerzające się w części środkowej o długości 26-28 μm i szerokości 4,8-6 μm . Pole podłużne szerokie. Ramiona rąfy o przebiegu falistym, pory środkowe wyraźne, nieco wydłużone. Prażki ułożone w części środkowej słabo promieniście, przy biegunach prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka 9-10 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 6M(1), XI, XII 1993.

Według Krammera (2000) jest gatunkiem szeroko rozprzestrzenionym, chociaż niezbyt częstym, najczęściej obserwowany w wodach oligotroficznych o niskiej zawartości elektrolitów.

***P. obscura** Krasske

Tabl. 52: 12.

(Krammer 1992).

Okrywy wydłużone o długości 16,2-28 μm i szerokości 3,8-4,5 μm ; prążków 12-13 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), IV 1993, 2M(1), II, V 1993.

W Polsce znany dotąd z torfowiska w Borku Fałęckim (Rumek 1946) i okolic Cieszyna (Huk 1973).

Według Krammera (1992) jest gatunkiem kosmopolitycznym, aerofilnym, szczególnie częstym na podsychających mchach i wilgotnych skałach a także jest jednym

z najczęściej obserwowanych gatunków okrzemek glebowych (Krammer 1992). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w środowiskach o pH poniżej 6 (Cholnoky 1968). Znana z Antarktydy (Luścinska i Kyć 1993), Grenlandii (Denys i Beyens 1987), Mozambiku (Cholnoky 1952), Tanzanii (Foged 1975) i Etiopii (Gasse 1978).

****P. rhombarea** Kram. in Metz. i Lange-Bert. 1998) (= *Pinnularia microstauron* morf. 3 Kram. 1992) Tabl. 52: 13.

Okrywy masywne, wydłużone, lekko trójfaliste o długości 63-78,2 μm i szerokości 12,8-13,6 μm , końce szeroko zaokrąglone. Prążki w części środkowej ułożone promieniście, przy końcach równoległe (prostopadle względem osi podłużnej okrywy) lub konwergentnie, (8)10-11 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 3K(1), IV, V 1993.

Opisany z mchu w Norwegii, preferuje zimne, oligotroficzne wody o niskiej zawartości elektrolitów; znany z Europy Środkowej ale częściej występuje w rejonach północnych i subarktycznych (Krammer 2000).

***P. rupestris** Hantzsch Tabl. 53: 1-4.
(Krammer 1992).

Okrywy wydłużone o długości 48,2-54,4 μm i szerokości 7,5-8 μm . o szeroko zaokrąglonych końcach. Prążków 14 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 4G_v(1), IV 1997.

W Polsce znany torfowiska wysokiego koło Nowego Targu (Wojtal i inni 1999).

Gatunek rozprzestrzeniony w strefie północno-alpejskiej, aerofilny, szczególnie częsty w wodach o niskiej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

***P. cf. silvatica** Peters. (= *Navicula falaisensis* sensu Peters.) Tabl. 52: 15.
(Krammer 2000)

Okrywy wydłużone, słabo eliptyczne o szeroko zaokrąglonych końcach, 16,0-18,2 μm długie i 3,3-3,6 μm szerokie. Stosunek długości do szerokości u obserwowanych osobników wynosił około 5. Pole podłużne wąskie, pole środkowe rombówate. Pory środkowe dobrze widoczne, łezkowate. Prążki ułożone słabo promieniście w części środkowej i równoległe (prostopadle względem osi podłużnej okrywy), około 25 w 10

μm . Nie obserwowano zakrzywionych w środkowej części ramion szczeliny i konwergentnego ułożenia prążków przy końcach okryw, które to cechy Krammer (2000) podaje jako charakterystyczne dla gatunku.

Odnotowano występowanie na stanowisku 1M(1), IV 1993 i 6(M), V 1993.

W Polsce *P. silvatica* jest znana z torfowiska wysokiego koło Nowego Targu (Wojtal i inni 1999).

Preferencje tego gatunku nie są zostały do tej pory dokładnie poznane (Krammer 2000), szeroko rozprzeszczerzone.

****P. sinistra*** Kram.

Tabl. 52: 16-17.

(Krammer 1992).

Okrywy wydłużone lub lancetowate, szeroko zokrąglone na końcach, o długości 27-28 μm i szerokości 5-6,5 μm . Pole połużne wąskie, lancetowate. Pole środkowe sięgające brzegów okrywy. Prążki ułożone promieniście w części środkowej, a przy końcach konwergentnie, 12 w 10 μm . Pory środkowe dobrze widoczne.

Odnotowano występowanie na stanowisku 2R_M(1), VIII 1993.

W Polsce znany dotąd z torfowiska wysokiego koło Nowego Targu (Wojtal i inni 1999).

Według Krammera (1992) jest gatunkiem kosmopolitycznym, dość częstym, preferującym wody oligotroficzne o niskiej zawartości elektrolitów (Krammer 1992).

*****P. subcomutata*** Kram. 2000.

Tabl. 52: 18-19.

Okrywy wydłużone, na końcach szeroko zaokrąglone o długości 48,2-56 μm i szerokości 9-10,4 μm . Pole podłużne wąskie, lekko lancetowate. Ramiona rafy proste, w części środkowej zaginające się – pory ułożone asymetrycznie względem osi podłużnej okrywy. Prążki ułożone prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka lub słabo promieniście w części środkowej, przy biegunach słabo konwergentnie 12 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 6M(1), XI 1993.

Według Krammera (2000) w Europie często występuje w wodach oligo- i mezotroficznych ze średnią lub małą zawartością elektrolitów.

*****P. subrupestris*** Kram. 1992.

Tabl. 52: 20-21.

Okrywy wydłużone o długości 52-65,2 μm i szerokości 10-11,6 μm , końce łagodnie zaokrąglone, pole podłużne średniej szerokości lub wąskie lekko lancetowate. Pole środkowe eliptyczne, niezbyt duże, często asymetryczne. Pory środkowe duże, lekko zagięte. Prążków 12,5 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach 2M(1) VI 1993 i 4G_V(1) VIII 1993.

Podany z Niemiec; występuje w wodach oligotroficznym i dystroficznym o pH niższym od 6 i niskiej zawartości elektrolitów (Krammer 1992).

****P. viridiformis*** Kram. 1992. (= *Pinnularia viridis* var. *minor* Cl.) Tabl. 52: 22-23; 55: 1-4.

Okrywy wydłużone o długości 87-118 μm i szerokości 16-22 μm , zaokrąglone na końcach. Pole podłużne średniej wielkości, lancetowate, węzły biegunowe duże położone wyraźnie asymetrycznie względem apikalnej osi pancerzyka. Prążków 7,7-8 w 10 μm .

Występował w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań.

W Polsce znany tylko z Jeziora Świtez (Kołodziejczyk 1916).

Według Krammera (1992) jest gatunkiem kosmopolitycznym, częstym w wodach oligotroficznym z niską i średnią zawartością elektrolitów.

P. viridis (Nitzsch) Ehr.

Tabl. 52: 14, 56: 1-2.

(Krammer 1992, 2000).

Okrywy o długości 183,5-211 μm i szerokości 22,4-24 (32) μm ; prążków 5-5,5 w 10 μm .

Występował w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań.

Gatunek bardzo często podawany z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera (1992) jest gatunkiem kosmopolitycznym, rzadko występującym w większych populacjach; spotykany w wodach kwaśnych o niskiej zawartości elektrolitów, ale też w wodach obojętnych o średniej zawartości elektrolitów.

***Pinnularia* sp. 1.**

Tabl 55: 5.

Okrywy wydłużone lub słabo lancetowate, na końcach szeroko zaokrąglone, 18,2-26,8 μm długie i 3,0-4,2 μm szerokie. Pole podłużne bardzo wąskie, lekko lancetowate. Ramiona szczeliny ułożone nieco asymetrycznie względem osi podłużnej okrywy. Pory środkowe wyraźne, wydłużone. Prążki ułożone promieniście w części środkowej, przy biegunach słabo konwergentnie 6-12 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach 1M(1), 1G_T(1), 4G_V(1), III-IV 1993, 2G_V(1), X 1993, 3G_T(1), V 1995, 5G_C(1) i 7G_V(1), VIII 1995.

***Pinnularia* sp. 2.**

Tabl. 55: 6

Okrywy wydłużone, lancetowate, na końcach zaokrąglone, 19,0 – 27,4 μm długie i 4,2-4,8 μm szerokie. Pole podłużne rombówate. Ramiona szczeliny słabo łukowato wygięte. Pory środkowe niewyraźne, słabo widoczne. Prążki ułożone równolegle (prostopadle względem osi podłużnej okrywy) lub słabo promieniście w części środkowej, przy biegunach konwergentnie 16-21 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 13R_{Ph}(1), VII 1994.

Rodzina - Diploneidaceae D. G. Mann *in* Round *i inni* 1990.

Rodzaj - *Diploneis* Ehr. 1844

***D. oculata* (Bréb.) Cl.**

Tabl. 56: 3-4.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 14,2-16,5 μm i szerokości 6-6,8 μm ; prążków 24-25 w 10 μm .

Pojedyncze panczerzyki występowały w czystej części potoku na stanowiskach: 2R(1), V-IX 1993, VI-VIII 1995; 4G_V(1), IV,V, IX-XII 1993; 9R_M(1), IV, VII 1997.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej gatunek znany dotąd ze źródła w Dubiu (Skalska 1966a). Z pozostałych terenów Polski często podawany.

Gatunek występujący kosmopolitycznie ale pojedynczo, w wodach ze średnią zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Występuje w wodach o zróżnicowanym pH, ale optymalne warunki rozwoju znajduje w wodach o pH zbliżonym

do 8,0; (Hustedt 1938), a według Cholnokiego (1968) optymalne warunki do rozwoju znajduje w środowiskach o pH większym niż 8.

D. ovalis (Hilse) Cl.

Tabl. 56: 5-8; 57: 1-3; 58: 1-4.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 29-33 μm i szerokości 8-13 μm ; prążków 12,5-14,4 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2M(1), III 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej gatunek znany dotąd z Białej Przemszy (Cabejszekówna 1935), stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947) i źródła w Dubiu (Skalska 1966a, 1966b).

Gatunek epipeliczny szeroko rozprzestrzeniony w wodach ze średnią i wyższą zawartością elektrolitów, słonawych (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w środowiskach o pH wyższym niż 8 (Cholnoky 1968).

Rząd - Naviculales Bessey 1907

Rodzina - Naviculaceae Kütz. 1844

Rodzaj - *Navicula* Bory de St. Vincent 1822

*****N. aquaedurae*** Lange-Bert. 1993.

Tabl. 59: 1.

Okrywy lancetowate o długości 14,4-18,2 μm i 4,6-5,8 μm szerokości. Pole podłużne wąskie, liniowe; pole środkowe niewielkie, eliptyczno-rombowate. Szczelina prosta, pory środkowe okrągłe. Prążki ułożone w części środkowej promieniście, na końcach konwergentnie 15,3-16 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), I 1994; 2M(1), IV, X 1993; 4G_v(1), IV, XI; 5K(1), V 1995; 5G_c(1), X 1993

Gatunek znany w Europie z wód alkalicznych o średniej zawartości elektrolitów, oligosaprobowych i oligotroficznych po mezotroficzne (Lange-Bertalot 1993).

****N. bacilloides** Hust. 1945

Tabl. 59: 2-6.

Okrywy eliptyczne, szeroko zaokrąglone o długości 24-28,5 μm i 8,5-9,7 μm szerokości. Pole podłużne wąskie, pole środkowe duże, rozwinięte poprzecznie. Prążki ułożone promieniście 22-24 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), IX 1993; 4G_V(1), IX, X 1993.

Podany z Danii (Foged 1951), RPA (Archibald 1971) i Francji (Germain 1981), wg Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest bardzo rzadkim gatunkiem, dotąd znanym ze Skandynawii, Jugosławii i USA.

****N. cf. canoris** Hohn i Hellermann 1963 (= *Navicula exiliformis* Reichardt). Tabl. 59: 7-12.

Okrywy o długości 11,4-14,0 μm i 3,5-3,7 μm szerokości. Część obserwowanych osobników posiadała także panczerzyki o mniejszych wymiarach niż w oryginalnym opisie: długość 13,5-14 μm ; szerokość 3,6-3,8 μm (Hohn i Hellermann 1963). Prążki u obserwowanych okazów ułożone były znacznie gęściej: 28-30 prążków w 10 μm (w oryginalnym opisie (Hohn i Hellermann 1963) 18-20 w 10 μm). Pozostałe cechy diagnostyczne są zgodne z obserwowanymi - okrywy lancetowate, końce lekko zaokrąglone, pole podłużne lekko lancetowate; pole środkowe nieregularne (prążki w tej części okryw o różnej długości), poprzecznie prostokątne. Prążki ułożone promieniście - w środkowej części, prostopadle względem osi podłużnej panczerzyka przy końcach.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), III 1993; 8G_V(1), III 1993.

Gatunek znany z Niemiec, USA i Kanady (Krammer i Lange-Bertalot 1991b).

N. capitoradiata Germ. (= *Navicula cryptocephala* var. *intermedia* Grun.) Tabl. 59: 13.
(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 38-43,6 μm i 7,5-8,6 μm szerokości; prążków 14-14,4 w 10 μm .
Odnotowano występowanie na stanowisku 7M(1), III 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej gatunek często podawany, znany ze źródeł, potoków i rzek.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986), jest gatunkiem kosmopolitycznym, dość częstym w wodach lekko słonawych oraz bogatych w elektrolity. Gatunek alkalofilny (Hustedt 1938).

N. cari Ehr. (= *Navicula graciloides* Mayer).

Tabl. 60: 1-2.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 21,2 - 24,2 μm i 6,1- 9,4 μm szerokości; prążków 11-12 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1) i 4G_v(1), II, V 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podana do tej pory z Białej Przemszy (Cabejszek 1935), Młynówki w Mydlnikach (Gumiński 1947) i źródeł Będkówki (Kubik 1970). Z pozostałych rejonów Polski bardzo często podawana.

Częściej obserwowana w oligotroficznym jeziorach, bogatych w elektrolity ale występuje też w silnie eutroficznym rzekach (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

N. cincta (Ehr.) Ralfs in Pritch.

Tabl. 60: 3-7.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 16-18,5 μm i 4,5-4,8 μm szerokości; prążków 12,5-14 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), VIII 1993, I 1994; 4G_v(1), IX 1993; 5G_v(1), 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, podawanym szczególnie często z wód o wysokiej zawartości elektrolitów. Według Cholnoky'ego (1968) jest gatunkiem słodkowodnym, tolerującym niskie stężenia soli, często występującym w wodach alkalicznych; optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH powyżej 8.

N. cryptocephala Kütz.

Tabl. 60: 8-10; 61: 1-2.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 18,7-40 μm i 6,4-7,5 μm szerokości; prążków 15,6-19,2 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), występowała wzdłuż potoku w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała zarówno w obrębie Doliny Kobyłańskiej jak i poniżej (Tab. 9).

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, często podawany z wód o niskiej zawartości elektrolitów w tym także humusowych (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Lange-Bertalota (1998) gatunek ten preferuje wody eutroficzne i występuje coraz częściej wskutek działalności człowieka. Alkalofil (Hustedt 1938). Według Cholnoky (1968) jest to gatunek słodkowodny, tolerujący jednak nawet bardzo wysokie stężenia soli; optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH powyżej 8. Podawana także z siedlisk aerofitycznych np. przez Lowe i Collins (1973).

****N. cryptotenella*** Lange-Bert. (= *Navicula radiosa* Kütz. var. *tenella* (Bréb.) Grun.)

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Tabl. 62: 1-5.

Okrywy o długości 14,6-25,6 μm i 5,0-9,6 μm szerokości; prążków 15,5-16,5 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek występujących w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), wzdłuż potoku w czasie całego okresu badań.

Z pozostałych rejonów Polski bardzo często podawana.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, bardzo częstym w wodach o bardzo zróżnicowanej zawartości elektrolitów i jest dobrym gatunkiem wskaźnikowym wód strefy β -mezosaprobowej. Według Hustedta (1938) występuje w różnego typu wodach ale optymalne warunki rozwoju znajduje w wodach alkalicznych.

*****N. cryptotenelloides*** Lange-Bertalot 1993.

Tabl. 62: 6.

Okrywy lancetowate, o długości 14,6-25,6 μm i szerokości 5- 9,6 μm , dość ostro zakończone. Pole podłużne wąskie, liniowe, pole środkowe bardzo małe. Prążki ułożone promieniście 11-16 w 10 μm .

W badanym materiale obserwowana w ciągu całego okresu badań, ale zawsze w postaci pojedynczych pancerzyków, na kamieniach, mule oraz w nitkowatych skupieniach *Vaucheria* ze stanowiska. Uznana za gatunek typowy dla potoku Kobylanka.

Gatunek podawany z wód zawierających wapń, eutroficznych; często występuje razem z *Navicula cryptotenella* (Lange-Bertalot 1993).

N. exilis Kütz. (= *Navicula cryptocephala* Kütz. var. *exilis* (Kütz.) Grun.) Tabl. 62: 7.
(Krammer i Lange-Bertalot 1991b; Hust. 1930).

Okrywy o długości 18,8-20 μm i 5 μm szerokości; prążków 14,6-15,2 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), I, V, VIII 1993; 4G_v(1), II 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znana do tej pory tylko ze stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947). Z pozostałych rejonów Polski bardzo często podawana.

W odróżnieniu od *Navicula cryptocephala* preferuje wody oligotroficzne, ubogie w elektrolity (Krammer i Lange-Bertalot 1991b). Jest gatunkiem zanikającym, zagrożonym wyginięciem (Lange-Bertalot 1998).

N. gregaria Donk. Tabl. 62: 8-16.
(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 15-24,4 μm i 3-7,2 μm szerokości; prążków 19-22 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w epilitonie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała na stanowiskach poniżej Doliny Kobylańskiej (Tab. 9).

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podana do tej pory z Wisły (Turoboyski 1962), źródeł Kobylanki (Skalna 1969) i Białej Przemszy (Wasylik 1985). Z pozostałych rejonów Polski podawana bardzo często.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest to gatunek bardzo często występujący, halofilny. Według Hustedta (1938) jest alkalofilem, a według Cholnoky'ego (1968) optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH powyżej 8; występuje w wodach słonawych oraz słodkich; fakultatywny heterotrof (związki azotu).

***N. hasta** Pant.

Tabl. 63: 1-5; 64: 1-3.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy lancetowate, ostro zakończone, o długości 65,4-108,4 μm i 15,3-27,2 μm szerokości. Pole podłużne równowąskie. Prążki ułożone promieniście, przy końcach równoległe (prostopadle względem osi podłużnej okrywy) 9-10 w 10 μm .

Z pozostałych terenów Polski często podawana.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest to gatunek kosmopolityczny; preferencje ekologiczne nie zostały dotąd ściśle sprecyzowane.

***N. hustedtii** Krasske

Tabl. 62: 17.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 12,5 μm i 3 μm szerokości; prążków 26 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 4G_V(1), V 1995; 5G_V(1), V 1995.

Z pozostałych terenów Polski często podawany zarówno z materiałów kopalnych i współczesnych.

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony, szczególnie często spotykany w wodach o niskiej zawartości elektrolitów, np. w źródłach ale też z siedlisk aerofitycznych (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Cholnokiego (1968) prawdopodobnie optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH poniżej 6.

***N. joubaudii** Germ. (= *Navicula seminulum* Grun. var. *radiosa* Hust.)

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Tabl. 65: 1-5.

Okrywy wąskie, eliptyczno-lancetowate o długości 13,6-14 μm i 3,75-4,0 μm szerokości, główkowato zakończone. Pole podłużne wąskie, pole środkowe duże, poprzeczne. Pory środkowe szeroko rozstawione. Prążki ułożone promieniście, przy końcach gęściej niż w części środkowej 17,5-22 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), V 1995; 5G_C(1), VII-VIII 1993.

W Polsce znana dotąd z materiałów kopalnych z Imbramowic (Kaczmarska 1976, 1977). W Europie znana z Andory (Carter 1970), Szwajcarii (Wutrich 1971) i Niemiec (Schimanski 1973).

Gatunek występujący w wodach stref od oligotroficznej po β -mezotroficzną, częsty na zraszanych skałach; związany też ze stanowiskami aerofitycznymi (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

N. lanceolata (Ag.) Ehr.

Tabl. 65: 6-11.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 45-61,2 μm i 9,4 -12 μm szerokości; prążków 9-13 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach:

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała zarówno w obrębie Doliny Kobyłańskiej jak i poniżej (Tab. 9).

Gatunek często podawany na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej.

Gatunek kosmopolityczny, występujący w wodach stref od oligotroficznej po β - α -mezotroficzną; w większych ilościach obserwowana zimą, wtedy też występuje po strefę α -mezotroficzną; jest zdecydowanie bardziej tolerancyjna niż *N. tripunctata* (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Gatunek alkalofilny, limnofilny (Hustedt 1938), optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH 7-8, słodkowodny (Cholnoky 1968).

N. menisculus Schum. var. *menisculus*

Tabl. 65: 12-13; 66: 1-5; 68: 1-2.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 15,5 - 23 μm i 6,9-10,2 μm szerokości; prążków 11-14 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek występujących w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej często podawana ze źródeł, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, szczególnie częsty w wodach zasobnych w elektrolity po strefę α -mezosaprobową (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Hofmann (1994) w żyzniejszych wodach tworzy zbiorowiska razem z *Eolimna minima*, *Nitzschia paleacea* i *N. supralitorea*. Gatunek alkalofilny (Hustedt 1938), optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH powyżej 8; słodkowodny, toleruje lekkie zasolenie; (Cholnoky 1968).

*****N. menisculus* var. *grunowii*** Lange-Bert. 1993 (= *Navicula menisculus* fo. *minutissima* Hust.). Tabl. 67: 1-8.

Okrywy szeroko lancetowate o długości 12,4-26,2 μm i 6,2-7,8 μm szerokości, końce zastrzone. Pole podłużne wąskie, liniowe, pole środkowe małe, owalne. Prążki wyraźnie kresczkowane, w części środkowej ułożone mocno promieniście, przy końcach prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka 11-15 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek występujących w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała w obrębie Doliny Kobyłańskiej (Tab. 9).

Gatunek podawany z Europy z wód eutroficznymi od strefy oligosaprobowej po α -mezosaprobową (Lange-Bertalot 1993).

****N. menisculus* var. *upsaliensis*** Grun. Tabl. 68: 3-4.
(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 19-28,8 μm i 7,8- 9,1 μm szerokości; prążków 12,8-13,6 w 10 μm . Od formy nominalnej różni się gęściej ułożonymi prążkami, dość silnie zagiętymi w części środkowej, pole środkowe poprzecznie prostokątne, nieregularne.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), II, V 1993; 4G_v(1), IV 1993.

Z pozostałych rejonów Polski znany jedynie z potoku Cedronka (Starmach 1969b).

Według Lange-Bertalota (1996) obecnie występowanie tej odmiany na terenie Europy jest szczególnie rzadkie, natomiast według danych zgromadzonych w Ikonotece Głonów Zakładu Fykologii dotąd często podawana.

*****N. microcari*** Lange-Bert. 1993 Tabl. 68: 5.

Okrywy eliptyczno-lancetowate o długości 18,4-21 μm i 5,2-5,4 μm szerokości o wyciągniętych końcach. Szczelina nitkowata, prosta tylko na końcach haczykowato zakrzywiona. Pole podłużne bardzo wąskie, pole środkowe poprzecznie prostokątne, nieregularnie odgraniczone przez prążki różnej długości. Prążki w części środkowej ułożone silnie promieniście (dodatkowo zakrzywione ku środkowi) a przy końcach lekko konwergentnie 14-15 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 5K(1), II, III 1993.

Według Lange-Bertalota (1993) jest znany z Izraela z wód zasobnych w elektrolity i Wysp Kanaryjskich.

**N. phyllepta* Kütz. (= *Navicula lanceolata* var. *phyllepta* (Kütz.) Van Heurck; *N. minuscula* var. *istriana* Grun. in Van Heurck) Tabl. 68: 6-7.
(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy lancetowate o długości 16,5-29,4 μm i 4,5-8 μm szerokości. Szczelina nitkowata, prosta. Pory środkowe delikatnie zaznaczone. Pole podłużne bardzo wąskie, pole środkowe małe, okrągłe. Prążki ułożone słabo promieniście w części środkowej, na końcach prostopadle względem osi podłużnej pancrzyka 14,5-16,5 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), I, V, VII, X, XI 1993; 4G_V(1), XI 1993; 5G_V(1), XI 1993.

W Polsce dotąd znany z zasobnych w siarczany wód w okolicach Krakowa (Strzeszewski 1913), solanek Kujawskich (Liebetanz 1925) i Pienin (Filarszky 1899; Filarszky i Filarszky 1900).

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony w wodach słonawych lub zasobnych w elektrolity (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Chlnoky'ego (1968) związany z wodami słonawymi.

**N. porifera* Hust. var. *porifera* (*Navicula balcanica* Hust.) Tabl. 68: 8-10; 69: 1-2.
(Krammer i Lange-Bertalot 1986)

Okrywy o długości 9-18,8 μm i 5,5-9 μm szerokości; prążków 13,5-15,5 w 10 μm . Od *N. opportunitata* Hust. różni się obecnością w polu środkowym dodatkowej pory oraz większymi wymiarami pancrzyków.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), XI, X; 4G_V(1), II 1993; 5G_C(1), II 1993.

W Polsce znana dotąd jedynie z Jeziora Gardno (Strzelecki i Półtorak 1971).

Gatunek znany z krajów europejskich z wód oligotroficznymi o różnej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

N. radios Kütz.

Tabl. 69: 3-5.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 68-70,4 μm i 10,2-11,8 μm szerokości; prążków 12,5 w 10 μm .
Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), IV 1993; 4G_v(1), V 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana z ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, często podawanym, oligo- β -mezosaprobowym. Odporny na deficyty tlenowe oraz przystosowany do występowania w wodach zawierających H₂S (Hofmann 1994). Występuje w szerokim spektrum pH (Hustedt 1938) a według Cholnoky'ego (1968) optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH 6,5-7.

*****N. reichardtiana*** Lange-Bert. 1989 var. *reichardtiana* (= *Navicula species 2* in Kram. i Lange-Bert. 1986).

Tabl. 69: 6-10.

Okrywy lancetowate o długości 18,5-22,6 μm i 5,5-6,4 μm szerokości, główkowato zakończone. Pole podłużne wąskie, liniowe; pole środkowe raczej małe, nieregularnie ograniczone prążkami różnej długości. Prążki w części środkowej ułożone promieniście i dodatkowo zakrzywione dośrodkowo, na końcach lekko konwergentne 14,5-16 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), IV 1993; 4G_v(1), I, IV 1993.

Często spotykany w wodach o wyższej zawartości elektrolitów, a szczególnie zawierających węglan wapnia; odporny na zanieczyszczenia (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Hofmann (1994) jest to takson występujący głównie w epilitionie.

N. seminulum Grun.

Tabl. 70: 1-4.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 8,3-9,6 μm i 3,5-4 μm szerokości; prążków 18,5-19 w 10 μm .
Odnotowano występowanie na stanowiskach: 3K(1), XI, XII 1993; 5K(1), XI, XII 1993; 5G_c(1), VII 1995.

Pojedyncze pancerzyki występowały w 1993 roku na kamieniach na stanowiskach 3 i 5 w listopadzie i grudniu oraz wśród nitok *Cladophora* na stanowisku 5 w lipcu.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znany do tej pory z Białej Przemszy (Cabejszek 1935). Z pozostałych terenów Polski podawana bardzo często.

Gatunek kosmopolityczny, często podawany z różnego typu wód zasobnych w elektrolity, po strefę polisaprobową (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Cholnoky'ego (1968) jest gatunkiem wybitnie słodkowodnym, znajdującym optymalne warunki do rozwoju w wodach o pH około 8,4; jest też fakultatywnym heterotrofem (związki azotu).

N. similis Krasske

Tabl. 70: 5.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 14,4-15 μm i 5-5,6 μm szerokości; prążków 16 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 1M(1), VII, XII 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znany z Młynówki (Gumiński 1947), oraz stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947). Z pozostałych rejonów Polski często podawana.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986), jest gatunkiem szeroko rozprzestrzenionym w wodach od strefy oligotroficznej po eutroficzną, z różną zawartością elektrolitów; często obserwowany w epipelonie gdzie występuje razem z *Fallacia pygmaea*.

N. slesviscensis Grun. (= *Navicula viridula* var. *slesviscensis* (Grun.), Van Heurck),

(Krammer i Lange-Bertalot 1986),.

Tabl. 70: 6.

Okrywy o długości 12-16,4 μm i 9,5-11 μm szerokości; prążków 10 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w epipelonie poniżej wsi Kobylany (Tab. 7) w ciągu całego okresu badań.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znana ze źródła Będkówki (Kubik 1970) Z pozostałych rejonów Polski bardzo często podawana.

Gatunek podawany z wód słonawych oraz bogatych w elektrolity (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Hofmann (1994) zasiedla głównie żyzne wody płynące; często spotykana wraz z charakterystycznymi dla aerofitycznych siedlisk: *Planothidium lanceolatum*, *Hantzschia amphioxys*, *Diademsis contenta*, *Luticola mutica*, *Navicula tenelloides*.

*****N. tennelloides*** Hust.

Tabl. 70: 7-11.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy lancetowate, wydłużone o długości 17-21 μm i 3-3,8 μm szerokości, z szeroko zaokrąglonymi końcami. Pole podłużne bardzo wąskie, liniowe; pole środkowe małe, nieregularne. Prążki ułożone mocno promieniście w części środkowej, w części dystalnej konwergentnie około 15,5-17 w 10 μm .; widoczny prążek dodatkowy (dyskordancja Voigt'a).

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), VII 1993; 4G_v(1), VII 1993.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym występującym w rozmaitych zbiornikach wodnych, w wodach o różnej zawartości elektrolitów, ale też na stanowiskach aerofitycznych.

N. tripunctata (O. Müll.) Bory (= *Navicula gracilis* Ehr.)

Tabl. 70: 12-13.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 37-53 μm i 7,5-9,6 μm szerokości; prążków 11-13 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w skupieniach glonów nitkowatych, szczególnie w nitkowatych skupieniach *Vaucheria* sp. i *Cladophora* sp. (Tab. 10), ale obecna także w epipelonie (Tab. 7) wzdłuż potoku za wyjątkiem stanowiska 1, w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała w obrębie Doliny Kobyłańskiej (Tab. 9).

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, częsty w wodach bogatych w elektrolity lub słonawych, uznawany za dobry gatunek wskaźnikowy strefy β -mezosaprobowej (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Sládečka i Sládečkovej (1996) jest gatunkiem o niskiej wartości wskaźnikowej. Gatunek alkalofilny, reofilny (Hustedt 1938), a według Cholnoky'ego optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH zbliżonym do 8,3. Podana jako gatunek typowy dla krasowych źródeł (Cazaubon 1988).

N. trivialis Lange-Bert. 1980 (= *N. lanceolata* (Ag.) Kütz.; *N. lanceolata* sensu Kütz., sensu Grun., non sensu Hust. Tabl. 61: 3-5; 70: 14-18; 71: 1-5.
(Siemińska 1964; Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 27,5-37,5 μm i 8,3-9,7 μm szerokości; prążków około 12,5-14,4 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w epipelonie, ale częsta również w epilitionie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7) w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała w obrębie Doliny Kobylańskiej (Tab. 9). Wśród panczerzyków znalezionych w nitkowatych skupieniach *Cladophora sp.* ze stanowiska 5 obserwowano formy teratologiczne.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej często podawana ze źródeł, stawów i Wisły.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, bardzo częstym, preferującym wody bogate w elektrolity lub słonawe, często w występującym w epipelonie; toleruje siedliska narażone na podsychanie. Gatunek alkalofilny, limnofilny (Hustedt 1938) a według Cholnoky'ego (1968) słodkowodny ale tolerujący wysokie stężenia soli; optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH 7-8.

N. veneta Kütz. (= *Navicula cryptocephala* Kütz. var. *veneta* (Kütz.) Rabh., *N. cryptocephala* var. *veneta* (Kütz.) Grun. Tabl. 72: 1-2.
(Siemińska 1964; Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 17-18,6 μm i 4,4-5,1 μm szerokości; prążków 15,6-16 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków. Pojedyncze panczerzyki występowały w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), wzdłuż potoku oprócz stanowiska 5, w ciągu całego okresu badań.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej często podawana z ze źródeł, potoków i rzek.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, częstym w wodach bogatych w elektrolity lub słonawych a szczególnie eutroficznych. Podawana także z siedlisk aerofitycznych np. Lowe i Collins 1973.

N. viridula (Kütz.) Ehr.

Tabl. 72: 3-5.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 57,8-65 μm i 10,6-11,5 μm szerokości; prążków 13-14 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), XII 1993; 6M(1), I 1993; 7M(1), X, XI 1993.

Gatunek kosmopolityczny, podawany z epipelonie, detrytusu na makrofitach ale również występujący epifitycznie (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Gatunek wyraźnie słodkowodny; optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH 6,5-7 (Cholnoky 1968).

*****N. wiesneri*** Lange-Bert. 1993 (= *Navicula heufleri* Grun. fo. *minuta* Grun.).

Tabl. 72: 6-10; 73: 1-2.

Okrywy lancetowate o długości 21-26,5 μm i 4,9-5 μm szerokości z zaokrąglonymi końcami. Pole podłużne wąskie, liniowe; pole środkowe niewielkie. Prążki ułożone przy końcach prostopadle do osi podłużnej pancrzyka, gęściej niż w części środkowej, gdzie są ułożone wyraźnie promieniście: 13,5-14,5 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 3K(+),III, 3K(1), X 1993; 4G_v(1), II, XI 1993; 7M(1), III 1993; 8M(1), III 1993.

Gatunek częsty w Europie, według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest prawdopodobnie gatunkiem kosmopolitycznym. Występuje w wodach bogatych w elektrolity lub słonawych (Lange-Bertalot 1993), zarówno oligo- jak i eutroficznych (Lange-Bertalot 1996).

Naviculadicta Lange-Bertalot 1996

****N. brockmannii*** (Hust.) Lange-Bert. in Lange-Bert. i Metz. 1996. (= *Navicula brockmannii* Hust.).

Tabl. 73: 3-4.

Okrywy wydłużone, główkowato zakończone o długości 16,6-20 μm i 5,8-6 μm szerokości. Pole podłużne wąskie, liniowe. Pole środkowe średniej wielkości, poprzecznie prostokątne, chociaż niezbyt wyraźnie odgraniczone prążkami o różnej

długości. Prążki ułożone promieniście w części środkowej, gdzie ułożone są rzadziej, przy końcach prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka, około 25 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), IX 1993; 4G_C(1), X 1993.

W Polsce podana do tej pory tylko z dołu powstałego po eksploatacji torfu w dolinie Warty (Rakowska 2000). Gatunek podawany z oligotroficznych wód o niskiej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Lange-Bertalota (1996) jest to gatunek o zwiększonym ryzyku wyginięcia.

****N. gerloffii** (Hust.) Lange-Bert. 1996. (= *Navicula gerloffii* Schimanski 1978).

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Tabl. 73: 5.

Okrywy eliptyczno-lancetowate o długości 9,2-11,8 μm i 3,2-3,8 μm szerokości, końce nieco wyciągnięte, szeroko zaokrąglone. Pole podłużne wąskie, liniowe; pole środkowe duże, dochodzące do brzegów okryw, poprzecznie prostokątne, przy brzegach rozszerzające się. Prążki w części środkowej ułożone promieniście, przy końcach - konwergentnie; słabo widoczne w mikroskopie świetlnym.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), X 1993; 10M(1), V 1997.

Gatunek obecnie uznawany za bardzo rzadki (Lange-Bertalot 1996). Do tej pory znany tylko z Niemiec.

Rodzaj - *Gyrosigma* Hassal 1843

G. acuminatum (Kütz.) Rabh.

Tabl. 73: 6-13; 74: 1-5; 76: 15-21.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości (63) 81 - 100 (130) μm i 11-15,5 (19) μm szerokości; prążków podłużnych: (16) 19 - 22 (24) w 10 μm ; prążków poprzecznych: (15) 19 -22 (23) w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych w epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7) wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała zarówno w obrębie Doliny Kobyłańskiej jak i poniżej (Tab. 9). Obserwowano także pancerzyki o mocno zagiętych końcach (Tabl. 76: 17-21) na stanowiskach 2M(1), IV 1993 i 6M(1), I 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, częsty, preferujący wody eutroficzne (Krammer i Lange-Bertalota 1986). Gatunek alkalibiontyczny (Hustedt 1938).

G. attenuatum (Kütz.) Rabh.

Tabl. 75: 1-5.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości (151) 181-219 (310) μm i 22-26 μm szerokości; prążków podłużnych: 11-12,5 w 10 μm ; prążków poprzecznych: 14-16 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków w epipelonie (ale obecna też w epilitionie i materiale zawierającym rośliny) (Tab. 7) wzdłuż potoku w czasie całego okresu badań.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej często podawana ze źródeł, potoków i rzek.

Gatunek kosmopolityczny, preferujący wody ze średnią zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalota 1986). Według Hustedta (1938) jest gatunkiem alkalibiontycznym.

*****G. nodiferum*** (Grun.) Reimer

Tabl. 76: 1-7.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy w porównaniu z *G. attenuatum* słabiej sigmoidalne, o długości 64-104 μm i 12-13 μm szerokości. Pole środkowe asymetryczne względem osi apikalnej, większe. Prążków podłużnych: 20-24,5 w 10 μm ; prążków poprzecznych: 17-20 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków w epipelonie (obecny także w materiale zawierającym rośliny) (Tab. 7) wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, występującym w epipelonie wód o wysokiej zawartości elektrolitów lub słonawych; częściej podawany z rejonów północnych.

G. scalproides (Rabh.) Cl.

Tabl. 76: 8-14.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Długość 47 - 58 μm i 12 μm szerokości; prążki poprzeczne 22 na 10 μm .; prążki podłużne 28 w 10 μm

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 6M(1) i 7M(1), IV 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej często podawana z potoków, rzek i stawów.

Gatunek słodkowodny, tolerujący niewielkie zasolenie (Cholnoky 1968).

Rodzaj - *Craticula* D. G. D. G. Mann 1990; Round, Crowford i D. G. Mann 1990.

C. cuspidata (Kütz.) D. G. Mann 1990 (= *Navicula cuspidata* (Kütz.) Kütz.).

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Tabl. 77: 1-6.

Długość 54 - 58,6 μm i 15 μm szerokości; prążki równoległe 17-18 na 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), I, II 1993; 2M(1), I 1993; 4G_v(1), XII 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Występuje w wodach słodkich i słonawych; optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH 8,3-8,6 (Cholnoky 1968).

*****C. molestiformis*** (Hust.) D. G. Mann 1990 (= *Navicula molestiformis* Hust.)

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Tabl. 77: 7-8.

Okrywy eliptyczne o długości 11-18,2 μm i 4-5 μm szerokości. Pole podłużne wąskie, szczelina nitkowata, prosta. Prążki zbudowane z punktów, ustawione prostopadle względem osi podłużnej pancerzyka 25-27 na 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), II 1993; 8G_v(1), IV 1995.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, występującym często po strefę polisaprobową.

Rodzaj - *Stauroneis* Ehr. 1843

S. anceps Ehr.

Tabl. 77: 9-13.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 34-46 μm i 6,8-7,6 μm szerokości; prążków 26-28,6 w 10 μm . Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków w epipelonie (ale obecny także w materiale zawierającym rośliny) (Tab. 6), wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawany ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek bardzo często występujący w litoralu różnego typu wód (Krammer i Lange-Bertalot 1986), obecnie występujący coraz rzadziej (Lange-Bertalot 1996). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH niższym niż 7 (Cholnoky 1968).

S. gracilis Ehr. (= *Stauroneis anceps* Ehr. fo. *gracilis* (Ehr.) Cl. Tabl. 78: 1-9.
(Reichardt 1995)

Okrywy o długości 68-78,6 μm i 9,6-11 μm szerokości; prążków około 24-25 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), XII 1993; 4G_v(2), IX, X 1993; 6M(1), I, II 1993; 7G_c(1-2), IX, X 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znany do tej pory tylko z Pilicy (Kadłubowska 1964). Z pozostałych terenów Polski podawany bardzo często.

**** *S. lapidicola*** Peters. Tabl. 79: 1-5.
(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy eliptyczne, wydłużone o długości 6,4-7,4 μm i 3 μm szerokości; końce tępo zaokrąglone. Pole podłużne wąskie, liniowe, pole środkowe duże wyraźnie rozszerzające się ku brzegom okryw. Prążki ułożone promieniście około 30 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 1M(1), I 1993, X 1995.

Gatunek podany do tej pory z Norwegii i Islandii; aerofilny (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

*****S. obtusa*** Lagerst. fo. *minor* Krasske Tabl. 79: 6-7.
(Lange-Bertalot i inni 1996).

Okrywy wydłużone o długości 18,7 μm i 4 μm szerokości; szeroko zaokrąglone. Pole podłużne wąskie, liniowe, pole środkowe wyraźne, przechodzące w rozszerzający się ku brzegom okryw stauros. Prążki z widocznym pod mikroskopem świetlnym punktowaniem, ułożone promieniście, w częściach dystalnych ułożone gęściej 24 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 7G_V(1), X 1993.

Dotąd podawany z wilgotnych skał i wapiennych łupków oraz wśród podsychających mchów (Lange-Bertalot *i inni.* 1996).

S. phoenicenteron (Nitzsch) Ehr.

Tabl. 79: 8-9.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 86-112 μm i 17,6-32,8 μm szerokości; prążków 18-20 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), XII 1993; 2M(+1), I-VI 1993; 4G_V(1), II, XII 1993; 6M(1), I-VI 1993; 7M(+1), II, V 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znany do tej pory z Białej Przemszy (Cabejszek 1935) i Wisły (Turoboyski 1962).

Gatunek kosmopolityczny, występującym w wodach o różnej zawartości związków organicznych (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH zbliżonym do 6,8 (Cholnoky 1968).

*****S. prominula*** (Grun.) Hust.

Tabl. 79: 10-11.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy wydłużone, bardzo słabo trójfaliste o długości 20-28,2 μm i 3,6-4,2 μm szerokości, końce dzióbkowate. Pole podłużne bardzo wąskie, liniowe; pole środkowe małe. Prążki wyraźnie punktowane, ułożone lekko promieniście około 22-25 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), II 1993; 8M(1), II 1993.

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony zarówno w wodach płynących jak i stojących ale zawsze pojedynczo; preferuje wody ze średnią lub wyższą zawartością elektrolitów lub lekko słonawe (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Cholnoky'ego (1968) jest gatunkiem słodkowodnym, występującym w wodach słonawych tylko przez zawleczenie; optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH 7-7,3.

S. smithii Grun.

Tabl. 79: 12-15.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 11-24,2 μm i 3,8- 5,8 μm szerokości; prążków około 26,4-28 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków w epipelonie i w materiale zawierającym rośliny (obserwowany również też w epilitionie) (Tab. 7), wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawany ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, najczęściej występujący pojedynczo w wodach o różnej zawartości elektrolitów; wrażliwy na wyższe zawartości związków organicznych (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Według Sládečka i Sládečkovej (1996) jest dobrym gatunkiem wskaźnikowym strefy β -mezosaprobowej. Według Hustedta (1938) jest gatunkiem alkalofilnym, reofilnym, a według Cholnoky'ego (1968) optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH wyższym niż 8.

*****S. tackei*** (Hust.) Kram. i Lange Bert.

Tabl. 80: 1-2.

(Krammer i Lange Bertalot 1986)

Okrywy wydłużone z główkowatymi końcami o długości 18,8-24 μm i 5,2-6,6 μm szerokości. Pole podłużne wąskie, liniowe rozszerzające się nieco w środkowej części, wyraźny stauros. Prążki ułożone promieniście 26-28 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2G_T(1), IV 1993; 4G_V(1), IV, V 1993; 7G_V(1), IV 1993.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) dotąd znany z Niemiec, Jugosławii i Lesoto.

****S. thermicola*** (Peters.) Lund (= *S. montana* Krasske).

Tabl. 80: 3.

(Krammer i Lange Bertalot 1986)

Okrywy wydłużone z główkowatymi końcami o długości 12,4-18,2 μm i 3,8-4,2 μm szerokości. Pole podłużne wąskie, liniowe rozszerzające się w środkowej części w wyraźny stauros. Prążki ułożone promieniście 24-26 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 4G_v(1), VII 1995.

W Polsce podany do tej pory tylko z torfowiska w Borku Fałęckim (Rumek 1946), rzeki Raby (Starmach 1966) i Mazur (Chudyba 1979).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, rzadko występującym w większych ilościach, preferującym stanowiska aerofityczne np. na podsychających mchach. Według Cholnoky (1968), gatunek ten związany jest z wodami lekko kwaśnymi (o pH 6,0-7,0).

Rodzaj - *Adlafia* Moser, Lange Bert. i Metz. 1996

A. minuscula (Grun.) Lange-Bert. 1998 (= *Navicula minuscula* Grun.; *Naviculadicta minuscula* (Grun.) Lange-Bert. 1996). Tabl. 80: 4-5.

Okrywy o długości 10-11 μm i 3,9-4,7 μm szerokości; prążków około 32 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 1M(1), VIII, XI 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znany do tej pory tylko z Młynówki w Mydlnikach (Gumiński 1947) i stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947). Z pozostałych rejonów Polski bardzo często podawana.

Gatunek podawany zarówno z oligo- jak i eutroficznymi wód (Lange-Bertalot 1996), wcześniej jej występowanie wiązano z wodami oligotroficznymi o niskiej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH niższym niż 7 (Cholnoky 1968).

A. minuscula var. *muralis* (Grun.) Lange-Bert. 1998 (= *Navicula muralis* Grun.; *N. minuscula* var. *muralis* (Grun.) Lange-Bert.). Tabl. 80: 6.
(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 10-11 μm i szerokości 3,9-4,7 μm ; prążków około 32 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), IV, XII 1993; 4G_v(1), XII 1993; 5G_c(1), XII 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znana do tej pory tylko z Młynówki w Mydlnikach (Gumiński 1947). Z pozostałych rejonów Polski podawana bardzo często.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, preferującym wody zasobne w elektrolity, eutroficzne od strefy α -mezosaprobowej po polisaprobową. Według Sládečka i Sládečkovej (1996) jest gatunkiem o niskiej wartości wskaźnikowej. Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH 8,4; jest obligatoryjnym heterotrofem (związki azotu) (Cholnoky 1968).

Rodzaj -*Eolimna* Lange-Bert. in Schiller i Lange-Bert. 1997

E. minima (Grun. in Van Heurck) Lange-Bert. in Metz. i Lange-Bert. 1998 (= *Navicula minima* Grun. in Van Heurck). (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Tabl. 80: 7-11; 81: 1-2.

Okrywy o długości 8,1-9,6 μm i 3,7-4,0 μm szerokości; prążków około 30 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków w epilitionie, epipelonie, peryfitonie i materiale zawierającym glony nitkowate (Tab. 7), wzdłuż potoku.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej gatunek podany przez Kłonowską (1986) bez dokładnego podanie miejsca (badania były prowadzone równocześnie na potoku Będkówka, Raclawka i Centuria), z Białej Przemszy (Cabejszek 1935) i stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947). Z pozostałych rejonów Polski podawana bardzo często.

Gatunek kosmopolityczny, często spotykany w różnorodnych środowiskach wodnych (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Gatunek alkalofilny (Hustedt 1938); optymalne warunki do rozwoju znajdujący w wodach o pH 7,5-8 (Cholnoky 1968).

Rodzaj -*Fistulifera* Lange-Bert. 1997

F. pelliculosa (Bréb.) Lange-Bert. 1997 (= *Navicula pelliculosa* (Bréb.) Hilse).

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Tabl. 81: 3.

Okrywy o długości 8,5-9,8 μm i 3,9-4,3 μm szerokości.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), III 1993; 3K(1), IV 1993; 4G_V(1), IV 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej podana do tej pory z Młynówki w Mydlnikach (Gumiński (1947) i źródeł Będkówki (Kubik 1970). Z pozostałych rejonów Polski bardzo często podawana.

Szeroko rozprzestrzeniona, w większych ilościach podawana z wód źródlanych, bogatych w elektrolity, w strefach od oligotroficznej po β -mezotroficzną (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH powyżej 8 (Cholnoky 1968).

Rodzaj - *Geissleria* Lange Bert. i Metz. 1996

****G. ignota*** (Krasske) Lange-Bert. i Metz. 1996 (= *Navicula ignota* Krasske var. *ignota*) (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Tabl. 81: 4.

Okrywy o długości 18,6-24 μm i 4,8-5,2 μm szerokości; prążków 15-17,6 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 1M(1), VII 1993.

W Polsce znana do tej pory tylko z materiału kopalnego z Imbramowic (Kaczmarska 1976; 1977).

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony, spotykany w różnego typu wodach a także na powierzchni gleby; prawdopodobnie preferuje stanowiska aerofityczne (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Rodzaj - *Hippodonta* Lange-Bert. Metz. i Witk. 1996a

H. capitata (Ehr.) Lange-Bert. i inii 1996a (= *Navicula capitata* Ehr.; *N. hungarica* Grun. var. *capitata* (Ehr.) Cl.). (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Tabl. 81: 5-8.

Okrywy o długości 18,4-22 μm i 6,9-7,5 μm szerokości; 10-10,5 w 10 prążków 10-11 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków w epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), wzdłuż potoku, za wyjątkiem stanowisk 1 i 3 w ciągu całego okresu badań.

Jedną z najczęściej obserwowanych okrzemek w potoku Kobylanka.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, częstym w wodach słodkich i słonawych o różnym charakterze fizyko-chemicznym, ze średnią i wyższą zawartością elektrolitów.

H. costulata (Grun.) Lange-Bert. *i inni* 1996a (= *Navicula costulata* Grun.).

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Tabl. 81: 9-12.

Okrywy o długości 12,8-17,5 μm i 3,8-4,8 μm szerokości; prążków 10-13 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7). Pojedyncze pancerzyki występowały ciągu całego okresu badań wzdłuż potoku, za wyjątkiem stanowiska 3.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podana do tej pory tylko ze stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947), źródeł Będkówek (Kubik 1970) i potoku Sanka (Hojda 1971). Z pozostałych rejonów Polski podawana bardzo często.

Gatunek kosmopolityczny, występujący pojedynczo w wodach zasobnych w elektrolity lub słonawych (Krammer i Lange-Bertalot 1986). W ostatnich latach coraz rzadziej obserwowany (Lange-Bertalot 1996). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH zbliżonym do 8 (Cholnoky 1968).

H. hungarica (Grun.) Lange-Bert. *i inni* 1996a (= *Navicula hungarica* Grun.; *N. capitata*

(Ehr.) var. *hungarica* (Grun.) Ross) (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Tabl. 81: 13.

Okrywy o długości 18,8-28,2 μm i 5,4-6,0 μm szerokości; prążków 11 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2M(1), X 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znana z Młynówki w Mydlnikach (Gumiński 1947) i źródeł Będkówek (Kubik 1970). Z pozostałych rejonów Polski bardzo często podawana.

Gatunek podawany z wód eutroficznych (Lange-Bertalot 1996), zasobnych w elektrolity (Lange-Bertalot *i inni* 1996a). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH zbliżonym do 8 (Cholnoky 1968).

*****H. neglecta*** Lange-Bert. *i inni* 1996a (*Navicula lueneburgensis* auct. partim, *N. hungarica* auct. partim).

Tabl. 81: 14.

Okrywy rombowa-to-lancetowate o długości 17,8-19,4 μm i 4-4,4 μm szerokości; szczelina nitkowata, prosta; pory środkowe delikatnie zaznaczone, położone blisko siebie. Pole środkowe poprzecznie prostokątne, małe, utworzone przez kilka krótszych prążków; prążki w części środkowej ułożone promieniście, bliżej biegunów konwergentnie około 12,5-13 w 10 μm . Panczerzyki od strony pasa obwodowego prostokątne.

Odnotowano występowanie na stanowisku 2K(1), XII 1993.

Jest prawdopodobnie kosmopolityczny gatunkiem, często występującym wraz z *H. lueneburgensis* i *H. costulata*, w wodach mezo- eutroficznyc h z wyższą zawartością elektrolitów (Lange-Bertalot i inni 1996a).

Rodzaj -*Mayamaea* Lange-Bert. 1997

M. atomus (Kütz.) Lange-Bert. var. *atomus* (= *Navicula atomus* (Neag.) Grun.; *N. atomus* (Kütz.) Grun.; *N. atomus* (Kütz.) Lange-Bert. var. *atomus*). Tabl. 82: 1-2. (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 8,1-9,4 μm i 3,8-5,5 μm szerokości; prążków około 23 w 10 μm .

Pojedyncze panczerzyki występowały w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7) na stanowiskach 2-5 w ciągu całego okresu badań.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej podana dotąd tylko z Młynówki w Mydlnikach (Gumiński 1947). Z pozostałych rejonów Polski bardzo często podawana.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem kosmopolitycznym, szczególnie częstym w silnie eutroficznyc h wodach, zasobnych w elektrolity, na mule lub detrytusie, ale obserwowany również z małych, czasowo wysychających zbiorników wodnych i wilgotnej gleby. Według Sládeček i Sládečková (1996) jest gatunkiem o niskiej wartości wskaźnikowej. Według Hustedta (1938) jest gatunkiem alkalofilnym, aerofilnym, a według Cholnoky'ego (1968) optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH 6-7.

*****M. atomus*** (Kütz.) Grun. var. *permitis* (Hust.) Lange-Bert. 1997 (= *Navicula permitis* Hust.; *N. atomus* (Kütz.) Grun. var. *permitis* Hust.; *Naviculadicta atomus* (Kütz.) Grun. var. *permitis* (Hust.) Lange-Bert. 1994). Tabl. 82: 3-5.

Pancerzyki mniejsze niż u *M. atomus* var. *atomus* o długości 6,2-8,6 μm i 2,9-3,3 μm szerokości. Pole podłużne i środkowe prawie niewidoczne, obszar ten wyróżniają węzły biegunowe i węzeł środkowy. Prążki delikatne, słabo widoczne, ułożone promieniście, około 30 w 10 μm .

Pojedyncze pancerzyki występowały w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), w ciągu całego okresu badań na stanowiskach 1-4.

Gatunek jeszcze częściej podawany niż *M. atomus* var. *atomus*, występujący masowo w wodach o wyższej zawartości związków organicznych, po strefę polisaprobową (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

****M. fossalis*** (Krasske) Lange-Bert. var. *fossalis* 1997 (= *Navicula fossalis* Krasske var. *fossalis*), (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Tabl. 82: 6-7.

Okrywy eliptyczne o długości 9,6-11,2 μm i 3,4-4,0 μm szerokości, z szeroko zaokrąglonymi końcami. Szczelina nitkowata, pole podłużne dość wąskie, pole środkowe niewyraźnie odgraniczone krótszymi w tej części prążkami. Prążki ułożone promieniście około 20 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 4G_v(1), IV, V, XII 1993.

W Polsce dotąd podana tylko z potoku Słonka (Tarnowska 1970) i potoku Kamionka w Pieninach (Tarnowska 1971).

Występowanie tego taksonu jest związane z wodami o niższej zawartości elektrolitów oraz z małymi, czasowo występującymi zbiornikami wodnymi, podsychającymi mchami lub wilgotną glebą (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Optymalne warunki do rozwoju znajdują w wodach o pH zbliżonym do 6-7 (Cholnoky 1968).

Rząd - Thalassiophysales D. G. Mann 1990

Rodzina - Catenulaceae Mereschkovsky 1902

Rodzaj - *Amphora* Ehr. in Kütz. 1844

****A. aequalis*** Kram.

Tabl. 82: 8.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 33 μm ; szerokość pancrzyków: 13 μm ; ilość prążków po stronie grzbietowej 14 w 10 μm . a po stronie brzusznej 16 w 10 μm . Pancrzyki słabo grzbieto-brzuszne, w środkowej części po stronie brzusznej wyraźnie wklęsłe. Ramiona rafy ułożone wyraźnie łukowato. Po grzbietowej części pancrzyka prążki ułożone promieniście w części środkowej i konwergentnie w częściach dystalnych.

Odnotowano na stanowisku 2M(+), XI 1993.

W Polsce podany do tej pory tylko z Zatoki Gdańskiej (Stachura-Suchoples 1999).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest gatunkiem szeroko rozprzestrzenionym, podawanym z epipelu jezior i rzek alpejskich i subalpejskich.

A. copulata (Kütz.) Schoeman i Archib. 1986. (= *Amphora libyca* Ehr.; *Amphora ovalis* var. *libyca* (Ehr.) Cl.). (Krammer i Lange-Bertalot 1986). Tabl. 82: 9-14; 83: 1-8.

Okrywy o długości 16-62,5 μm i szerokości 5,1-10,5 μm ; ilość prążków po stronie grzbietowej 13-15,6 w 10 μm . a po stronie brzusznej 17-19 w 10 μm .

Jeden z najczęściej występujących gatunków w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7 i Tab. 10), wzdłuż potoku w ciągu całego okresu badań.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej podana z potoku Kluczwoda (Nawrat 1993). Z innych rejonów Polski podawana bardzo często.

Gatunek kosmopolityczny, szeroko rozprzestrzeniony i częsty (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

**A. inariensis* Kram.

Tabl. 82: 15-20.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 13,7-18 μm i szerokości 3,4-5,1 μm ; ilość prążków po stronie grzbietowej i brzusznej 18-19 w 10 μm .

Odnotowano występowanie w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7) na całej długości potoku, za wyjątkiem stanowiska 3, w ciągu całego okresu badań. W materiale zawierającym inne rośliny szczególnie często występowała w nitkowatych skupieniach *Vaucheria* sp. i mchach (Tab. 10).

Z Polski znana z jeziora Świętego (Machowiak-Bennett 1999) i Zatoki Gdańskiej (Stachura-Suchoples 1999) oraz zbiornika zaporowego Myłof na Brdzie (Sekulska-Nalewajko 1999).

Gatunek kosmopolityczny, szeroko rozprzestrzeniony; preferuje wody o średniej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

***A. montana** Krasske

Tabl. 84: 1-7.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Okrywy o długości 11,5-27 μm i szerokości 2,6- 5,2 μm ; ilość prążków po stronie brzusznej około 25 w 10 μm .

Odnotowano występowanie w epilitionie, epipelonie i skupieniach glonów nitkowatych, na całej długości potoku, w ciągu całego okresu badań.

Z Polski podana przez Machowiak-Bennett (1999) z jeziora Świętokrzyskiego.

Uznawana za gatunek aerofityczny, kosmopolityczny ale występujący rzadko w niewielkich, rozproszonych populacjach (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

A. pediculus (Kütz.) Grun. (= *Amphora perpusilla* Grun.; *A. ovalis* var. *pediculus* (Kütz.) Van Heurck). (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Tabl. 85: 1-5.

Okrywy o długości 8-14,4 μm i szerokości 2,4-4,7 μm ; prążków po stronie grzbietowej 15-20 w 10 μm . oraz po stronie brzusznej 16-18 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek odnotowanych z epilitionu, epipelonu i materiału zawierającego rośliny (Tab. 7), w ciągu całego okresu badań. Jako gatunek dominujący występowała zarówno w obrębie Doliny Kobyłańskiej jak i poniżej (Tab. 9).

Jedna z najczęściej podawanych okrzemek z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, szeroko rozprzestrzeniony, częsty w wodach o średniej zawartości elektrolitów. Podany jako gatunek typowy dla krasowych źródeł (Cazaubon 1988).

***A. veneta** Kütz.

Tabl. 85: 6.

(Krammer i Lange-Bertalot 1986)

Okrywy o długości 10,8-17,4 μm i szerokości 2,8-4,0 μm ; ilość prążków po stronie grzbietowej 10,5-12 w 10 μm . a po stronie brzusznej około 22 w 10 μm .

Odnotowano na stanowiskach 4G_V(1), I 1995 i 7M(1), I 1993.

Z Polski bardzo często podawana.

Gatunek kosmopolityczny, którego występowanie związane jest z wodami o wyższej zawartości elektrolitów w strefach od α -mezosaprobowej po polisaprobową (Krammer i Lange-Bertalot 1986).

Rząd - Bacillariales Hendey 1937

Rodzina - Bacillariaceae Ehr. 1831

Rodzaj - *Hantzschia* Grun. 1877

****H. abundans** Lange-Bert. 1993

Tabl. 85: 7-9.

Okrywy o długości 38-48,6 μm i szerokości 7-8,2 μm ; punktów grzebienia 8 w 10 prążków 19-20 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), V 1997.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1988) jest gatunkiem kosmopolitycznym.

H. amphioxys (Ehr.) Grun.

Tabl. 86: 1-4.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 16-40 μm i szerokości 4,8-7,5 μm ; punktów grzebienia 10 w 10 μm ; prążków 24-26 w 10 μm .

Pojedyncze pancerzyki występowały w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), wzdłuż potoku w czasie całego okresu badań.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, znany z wysychających czasowo siedlisk np. gleby; występujący głównie w wodach słodkich, rzadziej podawany z wód słonawych (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Preferuje wody o pH powyżej 8, chociaż znana z wód o pH od 5,5 do 9,2 (Cholnoky 1968). Jeden z najczęściej podawanych gatunków z środowisk aerofitycznych.

****H. vivacior*** Lange-Bert. 1993. (= *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. var. *vivax* (Hantzsch) Grun. in Cl. i Grun.). Tabl. 86: 5-6.

Okrywy o długości 89-95 μm i szerokości 7-10 μm ; punktów grzebienia 8 w 10 prążków 17,5-19 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), V 1995; 7M (1), V 1995.

Poza Wyżyną Krakowsko-Częstochowską często podawana z Polski.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1988) jest gatunkiem kosmopolitycznym. Rzadziej podawana niż *H. abundans* i *H. amphioxys* (Lange-Bertalot 1993).

Rodzaj - *Nitzschia* Hasall 1845

N. acicularis (Kütz.) W. Sm. Tabl. 86: 7.
(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 45,8-78 μm i szerokości 2,8-4 μm ; punktów grzebienia około 20 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach 2M(1-2), III-XI 1993; 2G_V(+1), VII-X 1993; 4G_V(1), IV, V, IX-XI 1993; 6M(+1), V, VIII-IX 1993; 12M(1-3), V-VIII 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, często występujący w epipelu, w wodach o różnej trofii, ale częściej w wodach eutroficznych o średniej lub wyższej zawartości elektrolitów, alkalicznych (Krammer i Lange-Bertalota 1988). Według Cholnoky'ego (1968) w silnie eutroficznych wodach wykazuje możliwości rozkładania kwasów aminowych. Optymalne do rozwoju pH zasiedlanych wód wynosi 8,3-8,5 (Hustedt 1938; Cholnoky 1968). Jest gatunkiem limnofilnym (Hustedt 1938).

N. acidoclinata Lange-Bert. (= *Nitzschia frustulum* var. *perminuta* Grun. in Van Heurck sensu auct nonnul.) (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Tabl. 86: 8-9.

Okrywy smukłe, delikatnie wklęsłe w środkowej części z nieco dzióbkowatymi końcami o długości 16,5-27 μm i szerokości 2,6-4 μm ; punkty grzebienia wyraźne, zaokrąglone 15-16 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), III 1993; 2G_v(1), VIII 1993; 2G_v(2), IX 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znana z Wisły (Turoboyski 1962). Z pozostałych rejonów Polski często podawana.

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony, częsty; preferuje małe oligotroficzne zbiorniki wodne o niskiej zawartości elektrolitów; znany też z torfowisk i źródeł na wapiennym podłożu (Krammer i Lange-Bertalot 1988).

N. amphibia Grun. var. *amphibia*

Tabl. 86: 10- 13.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 16-17 μm i szerokości 4,4-4,8 μm ; punktów grzebienia 8-9,5 w 10 μm ; prążków 18 w 10 μm .

Występowała w epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7) wzdłuż potoku za wyjątkiem stanowiska 1, w ciągu całego okresu badań.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawany ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, jeden z najczęściej podawanych, występujący w wodach o różnej zawartości elektrolitów; znana także z gleby (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Gatunek alkalofilny, optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH większym niż 8,5 (Hustedt 1938). Podawany także ze stanowisk aerofitycznych (Lowe i Collins 1973).

*****N. archibaldii*** Lange-Bert.

Tabl. 86: 14-15.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy wydłużone, lekko lancetowate, z główkowatymi końcami, długości 18-24,6 μm i szerokości 2,4-3,2 μm . Prążki w mikroskopie świetlnym niewidoczne, punkty grzebienia małe 13,8-15,6 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 3K(1), XI 1993; 4G_v(1), VIII, XI 1993.

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony, preferujący wody o pH zbliżonym do 7, od oligosaprobowych po β-mezosaprobowe ze średnią zawartością elektrolitów; często występujący z sinicami (Krammer i Lange-Bertalot 1988).

N. capitellata Hust. in A. Schmidt

Tabl. 86: 16-19.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 20,5-45,5 μm i szerokości 4,5-6 μm; punktów grzebienia 11-16 w 10 μm.

Odnotowano występowanie na stanowisku 3K(1), II, III i VIII 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej jest znana z Młynówki w Mydlnikach (Gumiński 1947) i Wisły (Turoboyski 1962). Z pozostałych terenów Polski podawana bardzo często.

Gatunkiem kosmopolityczny, bardzo często podawany z wód słonawych i słodkich o średniej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Optymalne pH zasiedlanej wody wynosi 8,3-9,2 (Hustedt 1938), natomiast według Cholnoky'ego (1968) 7,3-7,8. Prawdopodobnie obligatoryjny heterotrof (związki azotowe), posiada zdolności rozkładania kwasów aminowych (Cholnoky 1968).

N. clausii Hantzsch

Tabl. 86: 20.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 20-45,5 μm i szerokości 4,5-6 μm; punktów grzebienia 11-16 w 10 μm.

Odnotowano występowanie na stanowisku 7M(1), VIII 1993; 7G_v(1), 7G_c(1), VIII 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej gatunek znany z Młynówki w Mydlnikach (Gumiński (1947) i Wisły (Turoboyski 1962).

Gatunek kosmopolityczny (Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Bardzo często podawany zarówno z wód słonawych jak i słodkich o wyższej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Często występuje w wodach

alkalicznych; optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH 7,8-8 (Cholnoky 1968).

N. communis Rabh.

Tabl. 86: 21-22.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 26,4-30 μm i szerokości 4,8-5,2 μm ; punktów grzebienia 11 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 4G_v(2), XI 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znana z Młynówki w Mydlnikach (Gumiński 1947), źródła w Dubiu (Skalska 1966a) i źródeł Kobylanki (Skalna 1969).

Gatunek kosmopolityczny, preferujący wody zasobne w elektrolity (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH zbliżonym do 8 (Hustedt 1938, Cholnoky 1968). Jest obligatoryjnym heterotrofem (związki azotu) (Cholnoky 1968).

**N. constricta* (Kütz.) Ralfs in Pritch

Tabl. 87: 1.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 34-41 μm i szerokości 4,6-5,8 μm ; punktów grzebienia 15-17 w 10 μm ; prążków 15-17 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 7M(1), II 1993.

Z pozostałych rejonów Polski często podawana.

Optymalne do rozwoju warunki znajduje w zasobnych w elektrolity wodach (Krammer i Lange-Bertalot 1988), mezotroficznych (Tab. 6). Gatunek alkalofilny (Hustedt 1938).

N. debilis Arn.

Tabl. 93: 14-15.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 26,4-33,2 μm i szerokości 8,6-12 μm ; prążków 15-17 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 7M(1), II 1993.

Bardzo często podawana z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej oraz pozostałych rejonów Polski.

Gatunek kosmopolityczny, szczególnie często występujący w niewielkich zbiornikach wodnych i na siedliskach aerofitycznych (Krammer i Lange-Bertalot 1988).

N. dissipata (Kütz.) Grun. var. *dissipata*

Tabl. 87: 2-5.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 11-38,4 μm i szerokości 3-5,6 μm ; punktów grzebienia 7-10 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek epilitycznych, epipelicznych i występujących w materiale zawierającym rośliny (Tab. 7) wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, jeden z najczęściej podawanych gatunków wodach o średniej bądź wyższej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH 7-8 (Cholnoky 1968) Gatunek epilityczny, alkalibiontyczny (Hofmann 1994). Według Hustedta (1938) jest reofilny. Podawana ze stanowisk aerofitycznych (między innymi Lowe i Collins 1973). Podany jako gatunek typowy dla krasowych źródeł (Cazaubon 1988).

**N. dissipata* var. *media* (Hantzsch) Grun. (= *Nitzschia media* Hantzsch) Tabl. 87: 6-8.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 48,6-91 μm i szerokości 4,2-6 μm ; punktów grzebienia 8-9 w 10 μm ; prążków około 30 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), III, V 1993; 3K(1), III 1993; 6M(1), II 1993; 7M(1), I 1993; 7G_v(1), XI 1993.

Z pozostałych rejonów Polski podawana z okolic Wadowic i Makowa (Gutwiński 1897), Tatr (Gutwiński 1909) oraz z Soły (Wasylik 1965a).

Występuje zarówno w oligo- jak i eutroficznych wodach (Lange-Bertalot 1993). Jest gatunkiem alkalofilnym (Hofmann 1994).

N. fonticola Grun. in Cleve i Müller (= *Nitzschia romana* Grun.).

Tabl. 87: 9-10.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 15,4-22,4 μm i szerokości 2,6-3,2 μm ; punktów grzebienia 12,5-15,6 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), IV-VI 1993; IX ,X 1993; 4G_v(1), IV, IX 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej często podawana ze źródeł, potoków i rzek. Według Hofmann (1994) jest to gatunek epifityczny, alkalibiontyczny. Występuje w wodach o niskiej saprobowości (Tab. 6). Jest gatunkiem słodkowodnym, preferującym pH 8,2-8,6 a także obligatoryjnym heterotrofem zdolnym do rozkładania kwasów aminowych (Cholnoky 1968).

N. frustulum (Kütz.) Grun. var. *frustulum*

Tabl. 87: 11-13; 88: 1.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 7,7-22,4 μm i szerokości 2,6-3,2 μm ; punktów grzebienia 8-12,5 w 10 μm ; prążków 23-28 w 10 μm .

Jeden z najczęściej obserwowanych gatunków w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), w ciągu całego okresu badań.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej często podawany z potoków i rzek.

Gatunek kosmopolityczny, częsty w wodach słonawych i słodkich, preferujący wody eutroficzne (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Jest obligatoryjnym heterotrofem (związki azotu) (Cholnoky 1968).

**N. frustulum* var. *inconspicua* Grun. in Van Heurck (= *Nitzschia inconspicua* Grun.)

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Tabl. 88: 2-5.

Okrywy wydłużone, lekko lancetowate, ostro zakończone o długości 8-10,2 μm i szerokości 2-2,6 μm . Prążki dobrze widoczne, punktowane 23-27,5 w 10 μm ; punkty grzebienia duże 7,5-15 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), XII 1993; 3K(1), XII 1993; 4G_v(1), XI 1993; 5G_c(1), XI 1993.

W Polsce podana do tej pory tylko z solanek Kujawskich (Liebetanz 1925).

Gatunek kosmopolityczny, częsty w wodach słodkich, o średniej i bardzo wysokiej zawartości elektrolitów, po strefę α - β -mezosaprobową (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Według Hofmann (1994) jest gatunkiem alkalibiontycznym.

N. hantzschiana Rabh.

Tabl. 88: 6-9.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 18-24 μm i szerokości 3-3,5 μm ; punktów grzebienia 8-9 w 10 μm , prążków ok. 25 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 5G_V(1), VI 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znana z Młynówki (Gumiński 1947) i stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947) ze źródeł Kobylanki (Skalna 1969) i Będkówki (Kubik 1970). W Polsce znana również z rzeki Skawy (Chudyba 1965).

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony, częsty zarówno w wodach oligo- jak i eutroficznych (Krammer i Lange-Bertalot 1988).

N. heufleriana Grun.

Tabl. 88: 10-12.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 89-102 μm i szerokości 4-5,5 μm ; punktów grzebienia 10 w 10 μm , prążków 22 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiska 5G_C(1), VI 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znana z Młynówki w Mydlnikach (Gumiński 1947) i Wisły (Turoboyski 1962). Z pozostałych rejonów Polski często podawana.

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony, bardzo częsty w wodach ze średnią i wyższą zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Optymalne do rozwoju pH powyżej 7,0 (Cholnoky 1968).

**N. intermedia* Hantzsch

Tabl. 88: 13.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy smukłe o lekko główkowatych końcach, o długości 108,5-132 μm i szerokości 4,9-6 μm . Punkty grzebienia równomiernie rozstawione 7-13 w 10 μm ; prążków 22-26,5 w 10 μm ; w mikroskopie świetlnym widoczne punkty budujące prążki.

Odnotowano występowanie na stanowisku 1M(1), I, IV 1993.

Z Polski znana dotąd tylko z okolic Wadowic i Makowa (Gutwiński 1897) i Słowińskiego Parku Narodowego (Bresińska-Burchardt 1972).

Gatunek kosmopolityczny, zwykle występujący pojedynczo a w większych ilościach obserwowany w planktonie i litoralu wód eutroficznych; ze średnią i wysoką zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Występuje w wodach słodkich i słonawych; optymalne warunki rozwoju znajduje w wodach o pH 7,3-7,4; jest także obligatoryjnym heterotrofem i posiada zdolność rozkładania kwasów aminowych (Cholnoky 1968).

**N. lanceolata* W. Sm.

Tabl. 88: 14-15.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy lancetowate o długości 36-54 μm i szerokości 6-7,5 μm ; punktów grzebienia 12 w 10 μm . Prążki słabo widoczne w mikroskopie świetlnym około 30 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 8 G_v (1), III 1993.

Z pozostałych rejonów Polski znana z solanek Kujawskich (Liebetanz 1925) i rzeki Wieprz (Czyż i inni 1963).

N. linearis (Ag.) W. Sm. var. *linearis*

Tabl. 88: 16-20; 89: 1-5.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 49,6-94,4 μm i szerokości 3,1-5,8 μm ; punktów grzebienia 8-19 w 10 μm ; prążków około 30 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w epipelonie, ale występowała również w materiale zawierającym rośliny i epilitonie (Tab. 7), w ciągu całego okresu badań. Występowała zwykle w postaci pojedynczych pancrzyków ale obserwowano także liczniejsze występowanie zarówno na stanowiskach w obrębie Doliny Kobyłańskiej jak i poniżej (Tab. 9).

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Jedna z najczęściej podawanych okrzemek słodkowodnych, występująca w zróżnicowanych pod względem fizyko-chemicznym wodach - ze średnią lub wyższą

zawartością elektrolitów; preferuje wody o pH zbliżonym do 7 (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Według Hofmann (1994) jest gatunkiem alkalibiontycznym, występującym w większych ilościach na domkach chruścików wraz z *Navicula tripunctata*. Optymalne warunki do rozwoju znajduje w pH zbliżonym do 7,8 (Hustedt 1938, Cholnoky 1968). W wodach silnie eutroficznych posiada zdolność rozkładania kwasów aminowych (Cholnoky 1968). Toleruje obecność chromu w zasiedlanym środowisku (Fjerdingsstadt 1964). Jest gatunkiem reobiontycznym (Hustedt 1938). Podawana także ze stanowisk aerofitycznych (między innymi Lowe i Collins 1973).

N. linearis (Ag.) W. Sm. var. *tenuis* (W. Sm.) Grun. (= *Nitzschia tenuis* W. Sm.)

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Tabl. 89: 6-11; 90: 1-2.

Okrywy o długości 123-166,4 μm i szerokości 5,8-6 μm ; punktów grzebienia 10,2-11 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), VI, X 1993, IX 1995; 3K(1), V 1993; 4G_C(1), V-VI 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znana z Wisły (Turoboyski 1962).

Występuje w wodach oligo- i eutroficznych (Lange-Bertalot 1996).

N. palea (Kütz.) W. Sm. var. *palea*

Tabl. 90: 3-8.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 17,2-44 μm i szerokości 2,5-5 μm ; punktów grzebienia 13-17 w 10 μm .

Występowała w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), wzdłuż potoku w ciągu całego okresu badań.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny. Jeden z najczęściej podawanych gatunków na całym świecie. Według Sládečka i Sládečkovej (1996) nie posiada cech gatunku wskaźnikowego; najczęściej występuje w wodach strefy α -mezosaprobowej ale występuje też we wszystkich strefach poza ksenosaprobową. Toleruje obecność chromu, miedzi i fenolu (Fjerdingsstadt 1964). Według Cholnoky'ego (1968) jest gatunkiem słodkowodnym,

występującym w słonawych wodach tylko przez zawleczenie; optymalne warunki rozwojowe znajduje w pH zbliżonym do 8,4; jest także obligatoryjnym heterotrofem posiadającym zdolności do rozkładu kwasów aminowych.

N. palea (Kütz.) W. Sm. var. *debilis* (Kütz.) Grun. Tabl. 91: 1-2.
(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 50-61,5 μm i szerokości 5-5,5 μm ; punktów grzebienia 9 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), V 1993; 4G_V(1), XII 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znana do tej pory tylko z potoku Sąspówka (Kądziołka 1963). Z pozostałych rejonów Polski znana też z Pienin (Filarszky 1899) i Morskiego Oka w Tatrach (Gutwiński 1914).

Optymalne warunki do rozwoju tej odmiany występują w oligotroficznym wodach o niskiej zawartości elektrolitów; często obserwowano masowe pojawy na zielenicach np. z rodzaju *Drapanaldia* (Krammer i Lange-Bertalot 1988).

**N. palea* var. *tenuirostris* sensu Lange-Bert. Tabl. 91: 3-6.
(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy wrzecionowate, zakończone nieco główkowato o długości 25- 31,4 μm i szerokości 3-3,4 μm ; punkty grzebienia rozstawione równomiernie 12-13 w 10 μm ; prążki bardzo słabo widoczne lub niewidoczne około 32-34 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 3K(1), IX 1993; 4G_V(1), V 1993.

Z pozostałych rejonów Polski bardzo często podawany. Według Lange-Bertalota (1996) dane o występowaniu tej odmiany są do tej pory niewystarczające do określenia preferencji ekologicznych.

N. paleacea (Grun.) Grun. in Van Heurck Tabl. 91: 7-11.
(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 23-62,5 μm i szerokości 2,6-3,8 μm ; punktów grzebienia 18,5-19 w 10 μm .

Obserwowano występowanie w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7) w ciągu całego okresu badań.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znany dotąd tylko z Młynówki (Gumiński 1947) i stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947).

Gatunek kosmopolityczny, bardzo częsty, występujący masowo w postaci promienistych skupień w wodach eutroficznych ze średnią lub wyższą zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Optymalne warunki znajduje w wodzie o pH 7,8-8,2 (Cholnoky 1968).

****N. perminuta** (Grun.) M. Peragallo (= *Nitzschia palea* var. *perminuta* Grun. in Cl. i Grun.) Tabl. 91: 12-13.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy wydłużone o równoległych brzegach, z wyciągniętymi, słabo główkowatymi końcami, o długości 7,5-25,8 μm i szerokości 2,5-2,9 μm . Okrywy z dość dużymi, dobrze widocznymi, równomiernie rozstawionymi punktami grzebienia 16 w 10 μm ; prążków około 26 w 10 μm .

Jedna z najczęściej występujących w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), wzdłuż potoku oprócz stanowiska 6, w ciągu całego okresu badań.

Szeroko rozprzestrzeniona, preferuje wody oligosaprobowe o niższej lub średniej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Według Lange-Bertalota (1996) występuje zarówno w wodach oligotroficznymi jak i eutroficznymi. Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodzie o pH nieco poniżej 7; jest obligatoryjnym heterotrofem (związki azotu) (Cholnoky 1968).

***N. pura** Hust.

Tabl. 91: 14-17.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy lekko lancetowate z wyciągniętymi końcami o długości 34,2-48 μm i szerokości 4,1-4,8 μm . Punkty grzebienia małe 16-18 w 10 μm , nieregularnie rozstawione.

Występowała w epilitionie, epipelu i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7). Jako gatunek dominujący występowała tylko w obrębie Doliny Kobyłańskiej (Tab. 9). W materiale zawierającym inne rośliny najczęściej występowała w nitkowatych skupieniach *Tribonema* sp. i *Vaucheria* sp, a także wśród traw porastających dno potoku (Tab. 10).

Z pozostałych rejonów Polski dotąd podana tylko z Pienin (Mrozińska 1989).

Gatunek często podawany z wód zarówno oligotroficznych jak i eutroficznych (Lange-Bertalot 1996). Wg Krammera i Lange-Bertalota (1988) występuje po strefę β -mezosaprobową, w wodach bogatych w elektrolity; często spotykana razem z *Nitzschia sublinearis*.

**N. pusilla* Grun. (Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Tabl. 92: 1-2.

Okrywy wydłużone, lancetowate o długości 8,8-16 μm końce nieznacznie główkowate i szerokości 2,5-4 μm . Punkty grzebienia drobne, równomiernie rozstawione 16-18 w 10 μm , prążki niewidoczne.

Jedna z częściej spotykanych okrzemek w epipelu i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7) powyżej wsi Kobylany, w ciągu całego okresu badań.

Z pozostałych rejonów Polski znana dotąd tylko z okolic Ciechocinka (Kozłowski 1890).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1988) jest gatunkiem kosmopolitycznym. Podawany poza Polską bardzo często. Często spotykany w wodach o odmiennym charakterze fizyko-chemicznym, po strefę α -mezosaprobową; występuje też na wilgotnej glebie. Preferuje wody eutroficzne (Lange-Bertalot 1996).

N. recta Hantzsch in Rabh.

Tabl. 92: 3-8.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 37,6-66,2 μm i szerokości 3,7-4,8 μm ; punktów grzebienia 7-8 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), IV 1993; 2M(1), XII 1993; 4G_v(1), VIII 1993; 6M(1), I 1993; 7M(1), I 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Według Hofmann (1994) gatunek ten toleruje zróżnicowaną trofię oraz zawartość elektrolitów i jest gatunkiem alkalofilnym. Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH 8,2-8,8 (Cholnoky 1968).

N. sigmoidea (Nitzsch) W. Sm.

Tabl. 93: 1-3.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 134-180 μm i szerokości 8,2-11 μm ; punktów grzebienia 7 w 10 μm ; prążków 26-27 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(+ 1), III-V 1993; 1M(1), I, IV 1994; 2M(1), III -V 1993; 2M(1), III, V 1994, V 1995; 4G_v(1), II 1993; 5G_v(1), II 1993.

Gatunek znany na Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej z Młynówki w Mydlnikach (Gumiński 1947). Z pozostałych rejonów Polski podawany bardzo często.

Gatunek kosmopolityczny, częsty w wodach mezo- i eutroficznym ze średnią lub wyższą zawartością elektrolitów; w epipelu wód stojących lub wolno płynących (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Jest gatunkiem słodkowodnym, znajdującym optymalne do rozwoju warunki w wodach o pH powyżej 8,5 (Hustedt 1938, Cholnoky 1968). Podany jako gatunek typowy dla krasowych źródeł (Cazaubon 1988).

N. sinuata Thw. var. *delognei* (Grun.) Lange-Bert.

Tabl. 93: 4-7.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 24,0-46,2 μm i szerokości 3,2-6,8 μm ; punktów grzebienia 5-7 w 10 μm prążków 18-20 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 6M(1), XII 1993, V 1995; 7M(1), I, II 1994; 7G_c(1), VIII 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków i rzek.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1988) jest to gatunek kosmopolityczny, częsty; preferujący wody o średniej lub wyższej zawartości elektrolitów, po strefę β - α -mezosaprobowa.

N. sublinearis Hust.

Tabl. 93: 8.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 44,2-56 μm i szerokości 4-4,8 μm ; punktów grzebienia 15-16 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), I, XII 1993; 4G_C (1), II; IV 1993; 5G_C(1), IV 1993; 6M(1), I 1993; 7M(1), I, II 1994.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Rozprzestrzenienie tego taksonu nie zostało dotąd dokładnie zbadane, najczęściej podawany z Alp, gdzie występuje w zasobnych w elektrolity wodach płynących w strefach od oligo- po β-mezosaprobową strefę (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Gatunek słodkowodny znajdujący optymalne do rozwoju warunki w wodach o pH powyżej 8,5 (Cholnoky 1968).

N. tryblionella Hantzsch

Tabl. 93: 9-11.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 60-74 μm i szerokości 17-18 μm; punktów grzebienia 8-8,5 w 10 μm.

Odnotowano występowanie na stanowiskach poniżej wsi Kobylany 7M(1), X, XI 1993; 7G_C (1), XI 1993; 7G_V(1), X 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znana z Młynówki (Gumiński 1947) i stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947). Z pozostałych rejonów Polski podawana bardzo często.

Gatunek kosmopolityczny, częsty w wodach słonawych; preferujący wody o wysokiej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1988).

N. vermicularis (Kütz.) Hantzsch *in* Rabh.

Tabl. 93: 12.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 84- 96 μm i szerokości 3,6-4,6 μm; punktów grzebienia 8-9,5 w 10 μm; prążków około 30 w 10 μm.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), I, VIII, IX 1993; 2M(1), III, IV 1993, I 1994; 4G_V(1), VI 1993; IV 1995; 6M(1), I 1993; 7M(1), I 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znana z Młynówki (Gumiński 1947) i stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947) i potoku Kluczwoda (Nawrat 1993). Z pozostałych rejonów Polski podawana bardzo często.

Gatunek kosmopolityczny, występujący w wodach oligotroficznym oraz słabo eutroficznym ze średnią lub wyższą zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Jest gatunkiem słodkowodnym znajdującym optymalne do rozwoju warunki w wodach o pH 7,5-7,8 (Cholnoky 1968).

N. vitrea Norm.

Tabl. 93: 13.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 36,8-182 μm i szerokości 6,4-12,6 μm ; punktów grzebienia 5-8 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 9G_V(1), IV 1997.

Bardzo często podawana zarówno z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej jak i pozostałych terenów Polski.

Gatunek kosmopolityczny, częsty, preferujący wody słonawe; często również podawany z aerofitycznych biotopów (Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Rodzaj - *Simonsenia* Lange-Bertalot 1979

****S. delognei** (Grun.) Lange-Bert. 1979 (= *Nitzschia delognei* (Grun.) in Van Heurck; *N. chasei* Choln.).

Tabl. 93: 16.

Okrywy wydłużone, słabo lancetowate, na końcach zaokrąglone o długości 14-16 μm i szerokości 1,8-2 μm ; Prążki grube, wyraźne 17-18 w 10 μm . Punkty grzebienia w mikroskopie świetlnym niewidoczne.

Odnotowano występowanie na stanowisku 7G_V(1), I 1993; 7G_C(1), I 1993.

Znana z różnego typu zbiorników wodnych w Europie np. z Niemiec, Włoch i Belgii, gdzie występowała w wodach zasobnych w elektrolity (Lange-Bertalot 1979b). Według Lange-Bertalota (1996) jest to częsty gatunek aerofityczny. Optymalne warunki rozwojowe znajduje w wodach eutroficznym rzek; alkalibiont (Hofmann 1994).

Rodzaj - *Denticula* Kütz. 1844

D. tenuis Kütz.

Tabl. 94: 1-7.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 8-22,5 i szerokości 3,5-5,2; ilość żeberk: 6 w 10 μm ; prążków 25-26 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7). Jako gatunek dominujący występowała zarówno w obrębie Doliny Kobylańskiej jak i poniżej (Tab. 9). Występowała wzdłuż potoku w ciągu całego okresu badań.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej podana ze źródeł potoku Kobylanka (Skalna 1969) i Będkówki (Kubik 1970), potoku Sanka (Hojda 1971) i Kluczwoda (Nawrat 1993). Z pozostałych rejonów Polski podawana bardzo często.

Gatunek kosmopolityczny, szczególnie często występujący w wodach o średniej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Według Sládečka i Sládečkovej (1996) jest dobrym gatunkiem wskaźnikowym strefy ksenosaprobowej, występującym także w wodach oligosaprobowych. Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodzie o pH powyżej 8 (Cholnoky 1968).

Rząd - Rhopalodiales D. G. Mann 1990

Rodzina - Rhopalodiaceae (Karsten) Topachewskyj i Oksiyuk 1960

Rodzaj - *Epithemia* Bréb. ex. Kütz. 1844

E. adnata (Kütz.) Bréb. (= *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz. Tabl. 95: 1-2.
(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 27-38,2 μm i szerokości 8-9,5 μm ; prążków 12-13,5 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), III, IV, X 1993; 2G_v(1), X 1993; 7G_v(1), III, X 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znana do tej pory ze stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947) i potoku Sanka (Hojda 1971).

Gatunek kosmopolityczny, często spotykanym w różnorodnych środowiskach wodnych np. na detrytusie, podawany ze stref od α -mezosaprobowej po polisaprobową (Krammer i Lange Bertalot 1988). Optymalne warunki do rozwoju znajduje w wodach o pH 8,2-8,5 (Cholnoky 1968).

Rodzaj - *Rhopalodia* O. Müller 1895

R. gibba (Ehr.) O. Müll. var. *gibba*

Tabl. 95: 3-8.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 48-85 μm i szerokości 8-10,6 μm ; ilość żeberek poprzecznych: 8 w 10 μm , prążków 13 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2R(1), XI 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej znana ze stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947). Z pozostałych rejonów Polski często podawana.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1988) jest gatunkiem kosmopolitycznym, częstym w litoralu stojących lub wolno płynących wód, szczególnie często podawana ze źródeł oraz z wód o średniej lub wyższej zawartości elektrolitów, także słonawych. Występuje tylko w wodach słodkich; preferuje pH zbliżone do 7,8 (Cholnoky 1968).

*****R. gibba*** (Ehr.) O. Müll. var. *minuta* Kram.

Tabl. 95: 9-12.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy mniejsze niż u formy nominalnej o długości 19-24 μm i szerokości 5,8-6,8 μm ; żeberka poprzeczne ułożone promieniście: 8-8,5 w 10 μm prążków 15 w 10 μm ,

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2R(1), VII, VIII 1993; 8R(1), VII, VIII 1993.

Gatunek znany ze źródeł w Portugalii, w wodach ze średnią zawartością elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Rząd - Surirellales D. G. Mann 1990

Rodzina - Surirellaceae Kütz. 1844

Rodzaj - *Surirella* Turp. 1828

S. angusta Kütz. (= *Surirella angustata* Kütz.)

Tabl. 96: 1-3.

Okrywy o długości 20,2-28,6 μm i szerokości 8-10,2 μm ; ilość żeberk poprzecznych 6-7 w 10 μm ; prążków 13-16 w 10 μm .

Jedna z częściej obserwowanych okrzemek w epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), w czasie całego okresu badań.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, częsty w wodach o średniej zawartości elektrolitów w tym także w silniej eutroficznych wodach (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Wg Lange-Bertalota (1996) preferuje wody eutroficzne. Według Cholnoky'ego (1968) jest gatunkiem słodkowodnym, w wodach słonawych występuje tylko przez zawleczenie; optymalne do rozwoju warunki znajduje w wodach o pH 7-7,5.

S. brebissonii Kram. i Lange-Bert. 1987 (= *Surirella ovata* Kütz. sensu Hust. 1930 pro parte). Tabl. 96: 4-6.

Okrywy o długości 12,5-46,2 μm i szerokości 7,8-9 μm ; ilość żeberk poprzecznych 6 w 10 μm ; prążków 18-19 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), III, IV 1993; 4G_v(1), V 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej bardzo często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, preferujący wody ze średnią i wyższą zawartością elektrolitów, występujący również w wodach słonawych; razem z *S. brebissonii* var. *kuetzingii* są najczęściej spotykanymi przedstawicielami tego rodzaju (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Według Lange-Bertalota (1996) preferuje wody eutroficzne.

S. brebissonii var. *kuetzingii* Kram. i Lange-Bert. 1987 (= (?) *Surirella ovata* Kütz. pro parte). Tabl. 96: 7-13; 97: 1-3.

Okrywy o długości 12,5-32,8 μm i szerokości 9,5-12 μm ; ilość żeberk poprzecznych 5-6 w 10 μm ; prążków 18-19 w 10 μm .

Jedna z najczęściej obserwowanych okrzemek w epilitionie, epipelonie i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7). Występowała wzdłuż potoku w ciągu całego okresu badań.

Pojedyncze pancerzyki występowały w ciągu całego okresu badań, wzdłuż potoku, na wszystkich typach podłoża. Jako gatunek dominujący występowała w obrębie Doliny Kobyłańskiej (Tab. 9).

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej często podawana ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny preferującym wody o wysokiej zawartości elektrolitów; występuje też w wodach słonawych oraz średnio zasobnych (w elektrolity). Według Lange-Bertalota (1996) szczególnie często występuje w wodach eutroficznych.

***S. crumena** (Bréb.) Van Heurck (= *Surirella ovata* Kütz. var. *crumena* (Bréb.) Van Heurck) (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Tabl. 98: 1-3.

Okrywy o długości 48-55 μm i szerokości 22,4-27 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 2M(1), II, III 1993.

Z Polski często podawana.

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony, związany z wodami wyższej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1988).

S. linearis W. Sm. var. *helvetica* (Brun) Meist. Tabl. 98: 4-7.
(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 34,5-43,2 μm i szerokości 9-10,6 μm ; ilość żeberk poprzecznych: 3 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 1M(1), I-XII 1993; 2M(1), I-XII 1993; 4G_v(1), III-XII 1993.

Gatunek znany na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej ze stawów w Mydlnikach (Siemińska 1947) i źródeł Bedkówki (Kubik 1970).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1988) jest gatunkiem kosmopolitycznym, występującym w wodach o średniej a rzadziej o wyższej zawartości elektrolitów; częściej występującym w górach.

***S. minuta** (Bréb.) Kütz. Tabl. 98: 8-11.
(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 8,8-36,5 μm i szerokości 8-10 μm ; ilość żeberk poprzecznych 7-8 w 10 μm ; prążków 22,5-26 w 10 μm .

Odnotowano na stanowiskach: 4G_V(1), VIII, XII 1993; 6M(1), IV, V 1993, IV 1994, V 1997; 7M(1), IV, V 1993, V 1994, 1995.

Znana z północnej Polski (Schumann 1863; 1867), okolic Ciechocinka (Kozłowski 1890), oraz z Pienin (Mrozińska 1989).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1988) jest gatunkiem kosmopolitycznym, często występującym w wodach płynących, ze średnią zawartością elektrolitów; w silnie eutroficznych wodach występuje często wraz z *Surirella angusta*.

S. ovalis Bréb.

Tabl. 99: 1-2.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 28,0-86,8 μm i szerokości 14,8-43,8 μm ; ilość żeberk poprzecznych 4-6 w 10 μm ; prążków około 18 w 10 μm .

Odnotowano na stanowiskach: 10G_S(1), IV 1995; 13M(1), V 1995.

W Polsce bardzo często podawana.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1988) jest gatunkiem kosmopolitycznym, częstym w wodach śródlądowych o wyższej zawartości elektrolitów a także w strefie ujścia rzek do morza.

S. tenera Greg.

Tabl. 99: 3-5.

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Okrywy o długości 64,8,-146,2 μm i szerokości 18,0-37,8 μm ; ilość żeberk poprzecznych około 3 w 10 μm .

Odnotowano na stanowiskach: 13R_{Ph}(1) i 13(M), VI-VII 1995.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej i na pozostałych terenach Polski bardzo często podawana.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1988) jest gatunkiem kosmopolitycznym, częstym, preferuje wody oligotroficzne o średniej zawartości elektrolitów.

*****S. terricola*** Lange-Bert. i Alles *in* Lange-Bert. i Metz. 1996 (= *Surirella ovata* Kütz. sensu Lund 1946).

Tabl. 99: 6-7.

Okrywy o długości 14,5-18 μm i szerokości 6,2-7,4 μm ; ilość żeberk poprzecznych ok. 5 w 10 μm ; prążków 20-22,5 w 10 μm . Od *S. minuta* różni się smuklejszym kształtem, mocniej zaostrzoną dolną częścią okrywy oraz rzadziej ustawionymi żeberkami.

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), II 1993; 7M(1), II 1993.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1988) jest gatunkiem kosmopolitycznym preferujący aerofityczne stanowiska.

Rodzaj - *Campylodiscus* Ehr. 1840

C. hibernicus Ehr. (= *Campylodiscus noricus* var. *hibernica* (Ehr.) Grun.).

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Tabl. 99: 8- 10; 100: 1-2.

Średnica 42-78 μm ; ilość żeberk: 15-18,5 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowiskach: 2M(1), II, XII 1993; 6M(1), XII 1993, 7M(1), XII 1993.

Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej jest bardzo często podawany ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek szeroko rozprzestrzeniony i częsty (Siemińska 1964). Preferuje wody ze średnią zawartością elektrolitów, szczególnie często spotykany na mule w strefie lenitycznej (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Według Sládečka i Sládečkovej (1996) jest bardzo dobrym gatunkiem wskaźnikowym wód strefy ksenosaprobowej, rzadko zasiedlającym strefę oligosaprobową. Preferuje wody słonawe (Cholnoky 1968).

Rodzaj - *Cymatopleura* W. Sm. 1851

C. solea (Bréb.) W. Sm. var. *solea* (= *Cymatopleura librillis* (Ehr.) Pant.)

(Krammer i Lange-Bertalot 1988).

Tabl. 100: 3-8.

Okrywy o długości 48,5-67 μm i szerokości 11-14 μm ; ilość żeberk poprzecznych ok. 8-9 w 10 μm .

Jedna z częściej obserwowanych okrzemek w epipelu i materiale zawierającym rośliny (Tab. 7), ale występująca zawsze w postaci pojedynczych okazów. Odnotowano jej występowanie wzdłuż potoku, w ciągu całego okresu badań.

Jest gatunkiem bardzo często podawanym z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej ze źródeł, potoków, rzek i stawów.

Gatunek kosmopolityczny, występujący epipelicznie i epifitycznie w wodach eutroficznym o średniej i wyższej zawartości elektrolitów (Krammer i Lange-Bertalot 1988). Toleruje obecność fenolu oraz ścieków z fabryk celulozowych (Fjerdingstad 1964). Podawana także z siedlisk, gdzie dostęp światła był silnie ograniczony; optymalne do rozwoju pH wody powyżej 8 (Cholnoky 1968).

C. solea* var. *apiculata (W. Sm.) Ralfs in Pritch. (= *Cymatopleura apiculata* W. Sm.)
(Krammer i Lange-Bertalot 1988). Tabl. 100: 9-12.

Okrywy o długości 34,2-49 μm i szerokości 12,5-14,5 μm ; ilość żeberk: 7,8-8,4 w 10 μm .

Odnotowano występowanie na stanowisku 1M(1), V, VI 1993.

Z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znana z potoku Kluczwoda (Nawrat 1993).

Według Krammera i Lange-Bertalota (1988) równie często spotykana w podobnych warunkach siedliskowych jak *C. solea* var. *solea*.

4.2. Charakterystyka obserwowanych zbiorowisk okrzemek w źródłach i potoku Kobylanka.

Dolina Kobyłańska:

Stanowisko 1

W materiale pochodzącym ze stanowiska pierwszego, oznaczono ogółem 109 taksonów okrzemek należących do 43 rodzajów. Wśród nich 49% stanowiły okrzemki, których występowanie odnotowano tylko jeden raz w ciągu całego okresu badań (Tab. 8). Tylko na omawianym stanowisku wystąpiły: *Achnantheidium kranzii*, *A. saprophila*, *Adlafia minuscula*, *Cymatopleura solea* var. *apiculata*, *Cymbella aspera*, *Geisleria ignota*, *Gomphonema clavatum*, *Navicula similis*, *Neidium dubium*, *Nitzschia intermedia*, *Rossithidium pusillum*, i *Stauroneis lapidicola*.

Największą różnorodnością gatunkową na stanowisku pierwszym cechowały się rodzaje: *Navicula*, *Nitzschia*, *Achnantheidium* i *Pinnularia* (Tab. 8).

Na stanowisku dominowały: *Achnanthes lanceolata* var. *boyei*, *Achnantheidium biasolettianum*, *A. minutissimum*, *Amphora pediculus*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Meridion circulare*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia pura* i *Planothidium frequentissimum* (Tab. 9). Najczęściej towarzyszyły im: *Caloneis bacillum*, *Denticula tenuis*, *Encyonema minutum*, *Navicula menisculus* var. *menisculus*, *Neidium binodeforme*, *Nitzschia dissipata* var. *dissipata* i *Planothidium lanceolatum* (Tab. 7).

Stanowisko 2

Obserwowano występowanie 165 taksonów należących do 47 rodzajów. Wśród nich 43% stanowiły okrzemki, których występowanie odnotowano tylko jeden raz w ciągu całego okresu badań (Tab. 8).

Największą różnorodnością gatunkową na stanowisku drugim charakteryzowały się rodzaje: *Navicula*, *Nitzschia*, *Gomphonema* i *Pinnularia* (Tab. 8). Tylko na tym

stanowisku stwierdzono występowanie *Amphora aequalis*, *Caloneis aerophila*, *C. molaris*, *C. thermalis*, *Cymbella lanceolata*, *Diademesis contenta* var. *biceps*, *Encyonema procerum*, *Gomphonema pumilum*, *Hantzschia abundans*, *Hippodonta hungarica*, *H. neglecta*, *Pinularia borealis* var. *scalaris*, *P. sinistra*, *Rhopalodia gibba* i *Surirella crumena*.

Na stanowisku dominowały: *Achnanthes lanceolata* var. *boyei*, *Achnantheidium minutissimum*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Meridion circulare*, *Navicula cryptocephala*, *N. menisculus* var. *grunowi*, *N. trivialis*, *Planothidium frequentissimum*, *P. lanceolatum* *Pseudostaurosira brevistriata* i *Staurosira construens* var. *venter* (Tab. 9). Towarzystwo im najczęściej: *Hippodonta costulata*, *Nitzschia linearis*, *N. pura* i *Surirella brebissoni* var. *kuetzingii* (Tab. 7).

Stanowisko 3

Na stanowisku trzecim obserwowano występowanie tylko 78 taksonów, należących do 31 rodzajów. Wśród nich 50% stanowiły okrzemki, których występowanie odnotowano tylko jeden raz w ciągu całego okresu badań. Najwięcej taksonów zaobserwowano w obrębie rodzajów: *Nitzschia* i *Navicula* (Tab. 8). Tylko na tym stanowisku występowała *Pinnularia rhombarea*.

Na stanowisku dominowały: *Achnantheidium minutissimum*, *Gomphonema micropus*, *Navicula menisculus* var. *grunowi*, *Nitzschia pura* i *Planothidium lanceolatum* (Tab. 9). Towarzystwo im najczęściej: *Encyonema minutum*, *Meridion circulare*, *Navicula cryptocephala*, *Planthidium ellipticum* i *P. frequentissimum* (Tab. 7).

Stanowisko 4

Ogółem stwierdzono występowanie 154 taksonów należących do 45 rodzajów. Wśród nich 41% stanowiły okrzemki, których występowanie odnotowano tylko jeden

raz w ciągu całego okresu badań (Tab. 8). Najwięcej taksonów zaobserwowano w obrębie rodzajów: *Navicula*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Gomphonema* i *Stauroneis* (Tab. 8).

Tylko na tym stanowisku występowały: *Achnanthes coarctata*, *Brachysira minor*, *Diadsmis tabellariformis*, *Luticola ventricosa*, *Mayamaea fossalis* var. *fossalis*, *Nitzschia communis*, *N. hantzschiana*, *N. heufleriana*, *Pinnularia rupestris* i *Stauroneus thermicola*.

Na stanowisku dominowały: *Achnanthidium minutissimum*, *Denticula tenuis*, *Amphora pediculus*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Encyonema lange-bertalotti*, *Gomphonema micropus*, *G. olivaceum* var. *olivaceum*, *Meridion circulare*, *Navicula cryptocephala*, *N. tripunctata* i *Planthidium lanceolatum* (Tab. 9). Towarzyszyły im najczęściej: *Encyonema minutum*, *E. silesiacum*, *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*, *Nitzschia dissipata* var. *dissipata*, *N. linearis* var. *linearis* i *Planthidium frequentissimum*.

Potok poniżej Doliny Kobylańskiej:

Stanowisko 5

Ogółem stwierdzono występowanie 104 taksonów należących do 41 rodzajów. Wśród nich 47% stanowiły okrzemki, których występowanie odnotowano tylko jeden raz w ciągu całego okresu badań (Tab. 8).

Najwięcej taksonów zaobserwowano w obrębie rodzajów: *Navicula*, *Nitzschia* i *Pinnularia* (Tab. 8). Tylko na tym stanowisku występowały *Brachysira exilis*, *Chammaepinnularia krooki*, *Cymbopleura cuspidata*, *Diatoma ehrenbergii*, *Ellerbeckia arenaria*, *Encyonema ventricosum* morf. 3, *Navicula microcari*, *Nitzschia hantzschiana*, *N. heufleriana*, *Sellaphora pupula* morf. 4 i *Synedra parasitica* var. *subconstricta*.

Na stanowisku dominowały: *Achnanthidium minutissimum*, *Amphora pediculus*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Diatoma vulgaris* var. *vulgaris*,

Encyonema minutum, *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*, *G. olivaceum* var. *olivaceum* i *Rhoicosphaenia abbreviata* (Tab. 9). Towarzyszyły im najczęściej: *Denticula tenuis*, *E. silesiacum*, *E. ventricosum*, *Gomphonema micropus*, *Meridion circulare*, *Navicula gregaria*, *N. lanceolata*, *N. menisculus* var. *grunowi*, *N. tripunctata* i *Reimeria sinuata* (Tab7).

Stanowisko 6

Na powierzchni mułu zaobserwowano występowanie 130 taksonów, należących do 33 rodzajów. Wśród nich 38% stanowiły okrzemki, których występowanie odnotowano tylko jeden raz w ciągu całego okresu badań.

Najwięcej gatunków i odmian należało do rodzajów *Nitzschia*, *Pinnularia* i *Navicula* (Tab. 8). Tylko na tym stanowisku odnotowano występowanie *Cyclotella pseudostelligera*, *Eucoconeis flexella* i *Pinnularia brebissonii* var. *minuta*.

Na stanowisku dominowały: *Amphora pediculus*, *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*, *Gyrosigma accuminatum*, i *Navicula gregaria*, *Nitzschia linearis*. Gatunkami towarzyszącymi najczęściej były: *Caloneis bacillum*, *Denticula tenuis*, *Encyonema minutum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Melosira varians*, *Meridion circulare*, *Navicula lanceolata*, *N. slesviscensis*, *N. tripunctata*, *N. trivialis*, *Nitzschia dissipata* var. *dissipata*, *Pinnularia viridiformis*, *Planothidium frequentissimum*, *P. lanceolatum*, *Surirella brebissonii* var. *kuetzingii* i *Synedra ulna*.

Stanowisko 7

Odnutowano występowanie 118 taksonów należących do 44 rodzajów. Wśród nich 64% stanowiły okrzemki, których występowanie odnotowano tylko jeden raz w ciągu całego okresu badań (Tab. 8). Najwięcej gatunków i odmian należało do rodzajów *Navicula*, *Nitzschia* i *Gomphonema* (Tab. 8). Tylko na tym stanowisku występowały:

Caloneis tenuis, *Navicula capitoradiata*, *Nitzschia clausii*, *N. tryblionella* *Simonsenia delognei*, *Stauroneis obtusa* fo. *minor* i *Thalassiosira wiesflogii*.

Na stanowisku dominowały: *Achnanthis minutissimum*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Denticula tenuis*, *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*, *Gyrosigma accuminatum*, *Melosira varians*, *Navicula cryptocephala*, *N. gregaria*, *N. lanceolata* i *Rhoicosphaenia abbreviata*. Towarzyszyły im najczęściej: *Amphora pediculus*, *Caloneis bacillum*, *Navicula slesviscensis*, *Nitzschia linearis*, *Planorbulina frequentissimum*, *P. lanceolatum* i *Sellaphora pupula*.

Spośród wszystkich odnotowanych taksonów okrzemek, w źródłach oraz wzdłuż całego potoku występowało 45 taksonów (Tab. 7).

Najwięcej gatunków należało do rodzajów: *Achnanthis*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Pinnularia* i *Stauroneis* (Tab. 8; Rys. 8a, 8b, 8c).

Do grupy gatunków dominujących zaliczono 38 taksonów ale tylko część z nich dominowała na większości stanowisk. Większość stanowiły taksony, których dominacja była ograniczona do jednego lub kilku stanowisk (Tab. 9). Obserwowane zmiany odnośnie gatunków dominujących w zbiorowiskach w Dolinie Kobylańskiej i poniżej niej dotyczyły głównie liczebności poszczególnych taksonów np. *Achnanthes lanceolata* var. *boyei*, *Meridion circulare*, *Navicula cryptocephala* (Tab. 7). Liczniejszą grupę stanowiły gatunki towarzyszące. Rozwijające się zbiorowiska okrzemek na obu odcinkach potoku często posiadały odmienny skład jakościowy gatunków towarzyszących. Najwięcej taksonów należało do grupy taksonów przypadkowych (Rys. 10a, 10b, 10c), wśród których liczne taksony odnotowano tylko jeden raz w ciągu całego okresu badań (Tab. 8).

Tylko na stanowiskach położonych w Dolinie Kobylańskiej stwierdzono występowanie wrażliwych na zanieczyszczenia *Achnanthis biasolettianum*, *Nitzschia pura* i *Pseudostaurosira brevistriata*, należących do grupy gatunków

dominujących. Na stanowiskach poniżej Doliny Kobyłańskiej obserwowano zmniejszenie liczebności części gatunków wrażliwych na zanieczyszczenia np. *Neidium binodeformis* a liczniejsze występowanie gatunków tolerujących wody zanieczyszczone lub dobrze rozwijających się w takich warunkach np. *Navicula gregaria*, *N. lanceolata* (Tab. 6, Tab. 7). Inne, również określane w klasyfikacji Van Dama i innych (1994) jako gatunki wrażliwe na zanieczyszczenia np. *Denticula tenuis* (Tab. 6), występowały zarówno w obrębie Doliny Kobyłańskiej jak i poniżej.

4.3. Występowanie poszczególnych gatunków okrzemek i ich ugrupowań w zależności od rodzaju podłoża (epiliton, epipelon i epifiton).

Obserwowane makroskopowo naloty na kamieniach (epiliton) miały barwę zieloną (bardzo ściśle przylegające do powierzchni kamienia), złotą lub brązową; naloty obserwowane na powierzchni mułu (epipelon) były zielonego lub rdzawego koloru. Szczególnie obfite nalotów na mułu obserwowano w okresie jesienno-zimowym. Zielonawe zabarwienie powierzchni mułu obserwowano na dnie dobrze nasłonecznionych, płytkich rozlewisk.

Na gałęzatkach (*Cladophora sp.*) występujące obficie okrzemki, głównie z rodzaju *Cocconeis*, nadawały jej szaro-brunatne zabarwienie. Części młodsze *Cladophora sp.*, z zasiedlającymi ją jeszcze nielicznie okrzemkami miały barwę zieloną.

Zasiedlane obficie przez okrzemki nitkowate *Ulothrix sp.* tworzyły zazwyczaj watowate skupienia o barwie złoto-zielonej. Większe skupienia *Ulothrix sp.* pokryte były pęcherzykami gazu i często unosiły się na powierzchni wody.

Wśród gałęzdek mchu obserwowano okresowe pojawianie się rudych nalotów okrzemkowych, szczególnie w miejscach o szybkim prądzie (np. stanowisko 9). Wśród roślin naczyniowych obserwowano makroskopowe naloty okrzemkowe, występujące w

postaci nawet kilkucentymetrowych kłaczków (zbudowanych ze spiralnych koloni *Meridion circulare*) przytwierdzonych do źdźbeł traw porastających dno potoku w obrębie doliny.

W miejscach osłoniętych przed wartkim przepływem wody obserwowano, szczególnie w okresie wiosennym, szare, kłaczkowate skupienia o średnicy 0.8-15 cm, okrzemek z rodzaju *Nitzschia sp.* W okresie jesiennym obserwowano watowate skupienia o rudo-brunatnym kolorze, masowo występujących koloni *Melosira varians*.

Epiliton

Zbiorowiska wykształcające się na kamieniach (epilityczne) badano na stanowiskach: 1-3 i 5 (Tab. 7). Ogółem odnotowano 109 taksonów okrzemek, należących do 40 rodzajów, na wszystkich stanowiskach w ciągu całego okresu badań. Największe bogactwo gatunkowe stwierdzono w rodzajach: *Navicula*, *Nitzschia*, *Gomphonema* i *Achnantheidium* (Rys. 8a).

W porównaniu z pozostałymi typami zbiorowisk zbiorowiska epilityczne były najuboższe pod względem różnorodności gatunkowej. Niektóre próby zawierały jedynie kilkanaście gatunków okrzemek. Zazwyczaj jeden do trzech gatunków występowało liczniej a pozostałe obserwowano tylko w postaci pojedynczych osobników. Najwięcej taksonów odnotowano w epilitonie na stanowisku 3 (70), najmniej na stanowisku 5. Na stanowisku 5 tylko *Rhoicosphaenia abbreviata* występowała liczniej, pozostałe gatunki występowały w postaci pojedynczych osobników. Udział gatunków należących do poszczególnych grup (gatunków dominujących, towarzyszących i przypadkowych) był podobny na wszystkich stanowiskach, za wyjątkiem stanowiska 5 (Rys. 9a).

W zbiorowiskach epilitycznych najliczniej występowały gatunki należące do rodzajów: *Achnantheidium*, *Planothidium*, *Denticula*, *Amphora*, *Gomphonema*, *Nitzschia* i *Navicula*. Najczęściej obserwowano: *Achnantheidium biasolettianum*, *A.*

minutissimum, *Denticula tenuis*, *Meridion circulare*, *Navicula cryptocephala*, *N. menisculus* var. *grunowii*, *Nitzschia dissipata*, *N. pura*, *Planothidium ellipticum*, *P. lanceolatum*, *P. frequentissimum* i *Rhoicosphaenia abbreviata*.

Epipelon

Zbiorowiska rozwijające się na mule (epipeliczne) badano na stanowiskach 1-3, 6-8 oraz 11-13 (Tab. 7). Stwierdzono tu występowanie największej liczby taksonów: 197 taksonów okrzemek należących do 56 rodzajów, na wszystkich stanowiskach w ciągu całego okresu badań. Największe bogactwo gatunkowe obserwowano na stanowisku 2, powyżej wsi Kobylany, (159 taksonów). W epipelonie tylko poniżej wsi Kobylany występowało jedynie 36 gatunków (Tab. 7). 107 gatunków i odmian okrzemek występowało w badanym środowisku zarówno w obrębie Doliny Kobyłańskiej jak i poniżej niej.

W zbiorowiskach epipelicznych najwięcej gatunków i odmian należało do rodzajów: *Navicula*, *Nitzschia*, *Gomphonema*, *Pinnularia*, *Encyonema* i *Stauroneis* (Rys. 8 b). Najczęściej występujące w omawianym typie zbiorowiska gatunki to: *Achnantheidium minutissimum*, *Denticula tenuis*, *Gyrosigma accuminatum*, *Melosira varians*, *Meridion circulare*, *Navicula cryptocephala*, *N. gregaria*, *N. lanceolata*, *N. slesviscensis*, *Nitzschia pura* i *N. acicularis*.

Obok gatunków dominujących i towarzyszących obserwowano występowanie nielicznych ale prawie zawsze obecnych w epipelonie takich taksonów jak: *Amphora ovalis*, *Caloneis silicula*, *Campylodiscus hibernicus*, *Cymatopleura solea*, *Fallacia pygmaea*, *Hippodonta costulata*, *H. capitata*, *Neidium binodeforme*, *Nitzschia linearis*, *N. sigmoidea*, *Stauroneis smithii*, *Pinnularia viridiformis*, *Placoneis elginensis*, *Sellaphora pupula* i *Surirella crumena*.

Udział gatunków należących do poszczególnych grup (gatunków dominujących,

towarzyszących i przypadkowych) był podobny na wszystkich stanowiskach, za wyjątkiem stanowiska 5 (Rys. 9b).

Epifiton

Zbiorowiska epifityczne zasiedlające podłoże roślinne badano na stanowiskach 1-5, 7-11 (Tab. 7). Badany materiał stanowiły: nitkowate skupienia *Phormidium* sp. oraz glonów, mchy oraz rośliny wyższe.

Ogółem stwierdzono występowanie 178 gatunków i odmian okrzemek należących do 51 rodzajów. Najwięcej gatunków i odmian należało do rodzajów: *Navicula*, *Nitzschia*, *Gomphonema*, *Achnantheidium*, *Pinnularia*, *Surirella* i *Stauroneis*. Największym bogactwem (154 taksonów), cechowały się próby zebrane ze stanowiska 4. Najczęściej obserwowane to: *Achnantheidium minutissimum*, *Cocconeis pediculus*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Meridion circulare*, *Navicula cryptocephala* i *Rhoicosphaenia abbreviata*. Udział gatunków należących do poszczególnych grup (gatunków dominujących, towarzyszących i przypadkowych) był podobny na wszystkich stanowiskach, za wyjątkiem stanowiska 5 (Rys. 8c). Procentowy udział gatunków dominujących, towarzyszących i przypadkowych w odniesieniu do wszystkich odnowowanych w epifitonie posiadał podobną strukturę jak w przypadku zbiorowisk epipelicznych (Rys. 8 a-c).

W materiale ze stanowisk 1 i 6 obserwowano epifityczne występowanie *Amphora pediculus* na *Nitzschia sigmoidea* i *Cymatopleura solea*.

Największe bogactwo i różnorodność gatunkową obserwowano w materiale z *Vaucheria* sp. (Tab. 10). Występowały tutaj zarówno gatunki przytwierdzone do nici *Vaucheria* sp., jak i występujące w postaci rurkowatych kolonii np. *Encyonema ventricosum* czy *Frustulia vulgaris*. Nitkowate skupienia stanowiły także dogodne siedlisko do występowania okrzemek nie przytwierdzonych do podłoża np. *Navicula*

cryptocephala, *N. gregaria*, *N. trivialis*, *N. tripunctata*, *Gyrosigma nodiferum* *Navicula gregaria* czy *Caloneis bacillum*. Najczęściej obserwowano: *Amphora inariensis*, *Navicula tripunctata* i *Nitzschia pura* (Tab. 10). Stała obecność wielu gatunków okrzemek, o dużej żywotności (obserwowano bardzo niewiele martwych komórek) posiadających zdolność przemieszczania się świadczy o występowaniu w badanym materiale odrębnego zbiorowiska – metafitonu. Obserwowano tutaj także wiele rzadko podawanych gatunków okrzemek np. *Diadesmis tabellariformis*, *Naviculadicta brockmanii*, *Gomphonema parallelistriatum*.

W nitkowatych skupieniach *Tribonema* sp. dominowały: *Achnanthidium minutissimum*, *Amphora copulata*, *Meridion circulare* oraz *Nitzschia pura* (Tab. 10).

Wśród okrzemek porastających nitkowate skupienia *Cladophora* sp. najczęściej obserwowano ściśle przylegające do podłoża *Cocconeis pediculus*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Encyonema silesiacum*, *Diatoma vulgaris* var. *vulgaris*, *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*, *Navicula tripunctata*, *Planothidium lanceolatum* i *Rhoicosphaenia abbreviata* (Tab. 10).

W nitkowatych skupieniach *Spirogyra* sp. obserwowano pojedyncze okrzemki, nie przytwierdzone do podłoża (metafiton). Najczęściej obserwowano *Achnanthidium minutissimum*, *Amphora copulata*, *Meridion circulare* i *Planothidium lanceolatum* (Tab. 10).

Okrzemki występujące w darniach mchu reprezentowały gatunki określane często jako aerofityczne (np. *Diadesmis contenta*, *Luticola mutica*), preferujące wysokie natlenienie (np. *Achnanthidium minutissimum*, *Meridion circulare*). Najczęściej obserwowano występowanie: *Achnanthidium minutissimum*, *Caloneis bacillum*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Meridion circulare* i *Rhoicosphaenia abbreviata* (Tab. 10).

Spośród roślin naczyniowych w obecności rzęsy wodnej: *Lemna* sp. zawsze

obserwowano występowanie *Gomphonema acuminatum* i *Lemnicola hungarica*. Jednorazowo obserwowano także masowe występowanie *Meridion circulare* wśród traw porastających płytsze części potoku.

4.4. Ekologiczna charakterystyka zbiorowisk okrzemek epilitycznych, epipelicznych i epifitycznych.

Na wszystkich stanowiskach i we wszystkich siedliskach licznie występowały gatunki i odmiany okrzemek alkalofilnych lub preferujących pH zbliżone do 7, (Tabela 5); tolerujące podwyższone stężenie azotu występującego w związkach organicznych i określane jako preferujące środowiska słodkowodno-słonowodne i słonowodno-słodkowodne (Tabela 5). Wzdłuż potoku licznie występowały gatunki wymagające wysokiej zawartości tlenu w wodzie, a na stanowiskach 6 i 7 także gatunki tolerujące średnią zawartość tlenu. Najczęściej były to gatunki β -mezosaprobowe i α -mezosaprobowe preferujące wody mezo- i eutroficzne (Tabela 6).

Analiza podobieństwa, w oparciu o uzyskane współczynniki Jaccarda (1912) zbiorowisk epilitycznych, epipelicznych i epifitycznych na stanowiskach 1-7 metodą Warda wskazuje na występowanie w potoku Kobylanka zbiorowisk należących do 4 grup (Rys.11).

Pierwszą grupę stanowiły zbiorowiska rozwijające się na stanowiskach powyżej wsi Kobylany (1-4) oraz zbiorowiska epifityczne ze stanowiska 5 (na terenie wsi Kobylany). Najliczniej występujące w tej grupie zbiorowisk taksony to: *Achnanthydium biasolettianum*, *A. minutissimum*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Gomphonema micropus*, *Meridion circulare*, *Navicula cryptocephala*, *N. menisculus* var. *grunowii*, *Nitzschia pura*, *Planothydium lanceolatum*, *P. ellipticum* i

Rhoicospaenia abbreviata.

Przeważały gatunki tolerujące podwyższone stężenie związków azotu, a wśród wrażliwych na podwyższone stężenia związków azotu odnotowano jedynie *Caloneis bacillum*, *Denticula tenuis* i *Pseudostaurosira brevistriata*. Odnotowano także *Nitzschia acidoclinata* oraz *N. palea* – gatunki wymagające do rozwoju okresowo podwyższonego stężenia związków azotu. Spośród gatunków wymagających stale wysokiego stężenia tlenu odnotowano *Achnantheidium minutissimum*, *Denticula tenuis*, *Nitzschia perminuta*, *Pseudostaurosira brevistriata*, *Reimeria sinuata* i *Stauroneis smithii*. Spośród gatunków rozwijających się dobrze w warunkach niższego stężenia tlenu występowały: *Navicula gregaria*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia acidoclinata*. Tak jak w pozostałych zbiorowiskach najliczniej występujące gatunki to β - i α -mezosaproby. Występujące tutaj gatunki oligosaprobowe to: *Nitzschia perminuta*, *Denticula tenuis*, *Nitzschia pura* i *Pseudostaurosira brevistriata*. Spośród gatunków preferujących wody o wyższej zawartości związków organicznych wystąpiło α -polisaprobowe *Planothidium frequentissimum* oraz polisaprobowa *Nitzschia palea*. Najliczniej rozwijały się gatunki mezo- i eutroficzne. Jedynie w epilitionie stanowiska 3 odnotowano występowanie, hipereutroficznej *Nitzschia palea* a w epifitionie na stanowisku 2 oligo-mezotroficznej *N. perminuta*. Wszędzie dominowały i towarzyszyły im gatunki występujące głównie w środowiskach wodnych, ale występujące także czasem w wilgotnych środowiskach lądowych. Spośród gatunków występujących bardzo rzadko poza środowiskiem wodnym wystąpiły *Meridion circulare*, *Amphora pediculus*; *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*, *Diatoma vulgare*, *Nitzschia acidoclinata*, *Cocconeis pediculus* i *Encyonema silesiacum*.

Drugą grupę stanowią zbiorowiska epipeliczne ze stanowiska 2 oraz epifityczne ze

stanowiska 4. W obydwu zbiorowiskach odnotowano wiele gatunków, które występowały w czasie badań jako gatunki dominujące lub towarzyszące. Najwięcej występowało gatunków preferujących środowiska słodkowodno-słonawowodne. Występowały tutaj gatunki wrażliwe na podwyższone stężenia związków azotu. W epifitonie na stanowisku drugim, jako gatunki towarzyszące wystąpiły *Melosira varians* i *Nitzschia acicularis* wymagające okresowego podwyższonego stężenia azotu zawartego w związkach organicznych. Spośród gatunków wymagających stale wysokiego stężenia tlenu występowały w epifitonie *Achnantheidium minutissimum*, *Stauroneis pinnata* i *Frustulia vulgaris* a w epipelonie stanowiska 2: *Achnantheidium minutissimum*, *Amphora montana*, *Neidium binodeforme*, *Stauroneis smithii* i *Pseudostauroneis brevistriata*. Dominowały i towarzyszyły im gatunki β - i α - mezosaprobne, przy czym w epifitonie wystąpił oligosaprobna *Nitzschia pura* a w epipelonie także *Neidium binodeformis* i *Pseudostauroneis brevistriata*. Jako gatunek towarzyszący w epifitonie wystąpiła preferująca wody mezo-polisaprobne *Synedra ulna* a w epipelonie *Planorhynchium frequentissimum* i *Navicula veneta*. Spośród gatunków, które bardzo rzadko występują poza zbiornikami wodnymi obserwowano *Meridion circulare*, *Diatoma vulgaris*, *Cocconeis pediculus*, *Encyonema silesiacum* i *Gomphonema olivaceum* w epifitonie, a w epipelonie *Amphora copulata*, *Nitzschia acicularis* i *Stauroneis smithii*. Najliczniejszą grupę stanowiły także tutaj gatunki występujące głównie w środowiskach wodnych ale obserwowane także czasem w wilgotnych środowiskach lądowych.

Trzecią grupę zbiorowisk tworzą zbiorowiska epipeliczne ze stanowisk 6 i 7 i zbiorowisko epifityczne ze stanowiska 7. Występują one na odcinku poniżej wsi Kobyłany (Rys. 7). We wszystkich tych zbiorowiskach licznie występowały alkalibiontyczne

Gyrosigma accuminatum oraz *Navicula gregaria*. Najliczniejszą grupę stanowiły gatunki tolerujące podwyższone stężenie azotu, a w epipelonie dominowała *Melosira varians*. W omawianych zbiorowiskach obecna była także *Denticula tenuis*, gatunek wrażliwy na podwyższone stężenia azotu. We wszystkich tych zbiorowiskach dominowały i towarzyszyły im gatunki dobrze rozwijające się w warunkach średniej zawartości tlenu, chociaż obecne wśród nich były także gatunki preferujące wysokie stężenia tlenu: *Stauroneis smithii*, *Denticula tenuis*, *Sturosirella pinnata*. Spośród gatunków rozwijających się dobrze w warunkach niskiego stężenia tlenu wystąpiły tutaj: *Navicula gregaria* oraz *Nitzschia palea*. Obok najliczniej występujących w omawianych zbiorowiskach gatunków β - i α -mezosaprobnych, odnotowano także obecność oligosaprobnej *Synedra parasitica* i *Denticula tenuis*, a spośród gatunków dobrze rozwijających się w strefie wód polisaprobnych *Nitzschia palea* i *Planothidium frequentissimum*. W epipelu jako gatunek towarzyszący występowała preferująca wody hipereutroficzne *N. palea*. Najwięcej spośród licznie występujących gatunków stanowiły te, które często zasiedlają wilgotne środowiska poza środowiskiem wodnym.

Czwartą grupę stanowią zbiorowiska epipelonu i epilitonu ze stanowiska 5 oraz epifitonu i epipelonu ze stanowiska 3. W obydwu przypadkach zbiorowiska zbudowane były z nielicznych okrzemek należących do różnych gatunków i odmian. Jedynie w epilitonie na stanowisku 5 występowała w większych niż pozostałe taksony *Rhoicosphaenia abbreviata*, gatunek alkalofilny, tolerujący podwyższone stężenie związków azotu, wymagający dobrego natlenienia, β -mezosaprobny, eutroficzny oraz występujący głównie w środowisku wodnym, ale czasami także poza nim w miejscach wilgotnych na lądzie (Van Dam i inni 1994).

4. 5. SEZONOWOŚĆ

Największą różnorodność gatunkową zaobserwowano w okresie wiosennym (180 taksonów). W okresie zimowym odnotowano występowanie 162 taksonów, a najmniej gatunków i odmian latem (135 taksony). Wiosną, latem, jesienią i zimą występowało 67 taksonów.

Skład gatunkowy w ciągu całego roku ulegał tylko nieznacznym zmianom, zmieniał się natomiast udział ilościowy poszczególnych taksonów.

W potoku Kobyłanka nie obserwowano wyraźnych zmian jakościowych i ilościowych w zbiorowiskach okrzemek, które jednoznacznie byłyby związane z sezonem. Różnice liczebności poszczególnych gatunków np. *Meridion circulare*, *Denticula tenuis* lub *Cocconeis placentula* var. *euglypta* były zależne zarówno od miesiąca jak i typu zasiedlanego podłoża (Rys. 10 a-d).

Okresowa obecność pewnych gatunków (np. *Lemnicola hungarica*) związana była z występowaniem w tym czasie preferowanego podłoża (w tym przypadku *Lemna* sp). Stwierdzenie sezonowych zależności dla poszczególnych gatunków (lub ich braku) wymaga dalszych, bardziej szczegółowych badań.

5. Dyskusja

Występowanie w podłożu skał osadowych wpływa na stężenie w wodach źródeł i potoku wapnia, twardość węglanową i ogólną oraz przewodnictwo elektrolityczne. Wody płynące na wapiennym podłożu, w warunkach naturalnych należą do wód mezotroficznycych (Bombówna 1971). Stężenia wapnia, kwaśnych węglanów i azotanów zależą także na terenie zlewni Rudawy od obecności pól uprawnych (Baścik i inni 2001). Zawartość wapnia w potoku Kobylanka jest właściwa wodom o średnim zbuforowaniu (Kawecka & Eloranta 1994) i średniej twardości (Gomółkowie 1996).

Wody potoku Kobylanka należą według klasyfikacji Krammera i Lange-Bertalota (1986) do wód średnio bogatych w elektrolity. W badaniach przeprowadzonych w 1999 roku przez Baścik i inni (2001), w wodach źródłanych Dolinek Krakowskich odnotowano wzrost przewodnictwa elektrycznego o średnio 20% w porównaniu z badaniami przeprowadzonymi w 1973 i 1974 roku.

Potok Kobylanka należy do potoków ciepłych zimą oraz zimnych latem (o wyższej temperaturze wody od temperatury powietrza zimą i niższej temperaturze wody od temperatury powietrza latem (Kawecka & Eloranta 1994). Obserwowane niewielkie wahania temperatur wody w ciągu roku są typowe dla źródeł i potoków płynących na krasowych terenach, zasilanych w znacznej mierze wodami podziemnymi.

Szerokie koryto potoku, niewielka głębokość wody i duża turbulencja wody związana z szybkim prądem na stanowisku 5, sprzyja zarówno wyrównywaniu temperatury wody z temperaturą powietrza jak i dobremu natlenieniu.

Przewodnictwo elektrolityczne i twardość ogólna wody a także zawartość tlenu i stężenie azotu amonowego, chlorków i siarczanów pozostają w granicach dopuszczalnych dla pierwszej klasy czystości (Państwowy Instytut Ochrony Środowiska 1995) zarówno w Dolinie Kobylańskiej jak i poniżej niej. Stężenia ortofosforanów na stanowiskach w

Dolinie Kobyłańskiej świadczą o pierwszej klasie czystości wód wg PIOŚ (1995), natomiast wzrost stężenia ortofosforanów na terenie wsi obniża jej jakość do drugiej klasy czystości (Tab. 2). Zawartość ortofosforanów w wodach źródłanych Kobyłanki (stanowisko 1 i 3) pozwala zakwalifikować je jako wody wysokiej jakości (Tab. 3). Największe zagrożenie stanowią azotany przedostające się do wód źródłanych i potoku z okolicznych pól uprawnych. Przy dogodnych warunkach geologicznych do przemieszczania się zanieczyszczeń z powierzchni ziemi do wód podziemnych na tym terenie, poziom azotanów jest w wodach źródłanych właściwy dla wód o niskiej jakości (Tab. 3). Dodatkowo zanieczyszczenia bytowe na terenie wsi Kobyłanki powodują wzrost stężenia azotanów – w okresie badań zawartość azotanów na stanowisku 5 była wyższa niż dopuszcza norma przewidziana dla III klasy czystości wód (1995) (Tab. 2).

Poprzez ciągły przepływ wody, dobre natlenienie potoki i rzeki mają możliwości szybkiego powrotu do stanu naturalnego (Maier & Rott 1990, Kawecka 1996). Samooczyszczaniu się potoków i rzek sprzyja zachowanie naturalnego charakteru koryta potoku (Kawecka 1996; Hillbricht-Ilkowska 1999). Porastające brzegi i dno potoku (częściowo lub całkowicie), mchy i rośliny naczyniowe są w stanie zatrzymać znaczną część biogenów, które docierają do potoku (zarówno splukiwane w okolicznych pól uprawnych jak i ze ściekami) (Round 1964). Sytuacja taka ma także miejsce w potoku Kobyłanka. W miejscach osłoniętych przed bezpośrednim działaniem nurtu osadzają się cząstki nie rozłożonej materii organicznej i są w tych miejscach rozkładane przez mikroorganizmy. Naturalne koryto potoku charakteryzuje się ponadto mozaiką siedlisk związaną z różnorodnością podłoża i działaniem prądu (Kawecka 1996).

Obserwacje skutków zanieczyszczenia wód płynących wskazują jednak, że mimo dużej zdolności do samooczyszczania się potoków po wyginięciu gatunków

wrażliwych, nawet wskutek krótkotrwałego zanieczyszczenia wody, gatunki odporne na zanieczyszczenia nie są wypierane przez gatunki wrażliwe, lecz trwale zajmują ich miejsce, nawet jeśli stan wody znacznie się poprawi (Iserentant & Blancke 1984). Podobne zjawisko zaobserwowano u skąposzczetów, gdzie silne zanieczyszczenie, eliminujące lub obniżające witalność wrażliwych gatunków powoduje zajęcie środowiska przez nieliczne odporne na zanieczyszczenia gatunki, które następnie mimo polepszenia się jakości wody nadal występowały wraz z powracającymi gatunkami charakterystycznymi dla wód czystych (Sládeček 1973). Według Lange-Bertalota (1979a) nie istnieją warunki „zbyt dobre” dla taksonów odpornych na zanieczyszczenia, istnieją jednak warunki „zbyt niekorzystne” dla wielu wrażliwych taksonów. Zjawisko to jest prawdopodobnie związane z obserwowanym w ostatnich latach wypieraniem gatunków występujących lokalnie w czystych wodach przez gatunki ubikwistyczne, szeroko rozprzestrzenione (Lange-Bertalot 1999). Tak więc występowanie w potoku Kobylanka gatunków okrzemek tolerujących wyższy stopień zanieczyszczenia może być związane z ich ekspansywnością.

Wśród odnotowanych 272 gatunków, odmian i form najczęściej należało do grupy taksonów przypadkowych, która stanowiła 62-100% w badanych zbiorowiskach (Rys. 9a-c). Wśród nich duży udział miały gatunki, których występowanie stwierdzono tylko 1 raz w ciągu całego okresu badań (Tab. 8). Podobny udział gatunków przypadkowych w zbiorowiskach okrzemek potoków USA obserwowała Patrick (1964). Do tej grupy należało najczęściej odnotowanych nowych dla Polski i Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej gatunków (Tab. 7).

Gatunki dominujące, stanowiły na wszystkich stanowiskach niewielką grupę gatunków i odmian (Rys. 9a-c) i występowały w ciągu całego okresu badań. Obserwowane zmiany związane ze stanowiskiem lub typem zasiedlanego podłoża

dotyczyły głównie ich liczebności. Gatunki towarzyszące obejmowały większą grupę odnotowanych taksonów (Rys. 9a-c), ale ich występowanie ograniczone było często do określonych stanowisk (Tab. 7), siedlisk lub okresu badań. Obserwowano w tym przypadku zmiany zarówno jakościowe jak i ilościowe.

Najwięcej gatunków i odmian należało do rodzajów *Navicula*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Gomphonema*, *Achnantheidium*, *Surirella*, *Stauroneis* i *Encyonema* (Rys. 8a-c). W badanych zbiorowiskach epilitycznych i epipelicznych gatunki należące tylko do 4-6 rodzajów stanowiły ponad 40% wszystkich odnotowanych taksonów (Rys. 8a, 8b). W przypadku okrzemek epifitycznych taksony należące do 7 rodzajów stanowiły ponad 50% wszystkich odnotowanych (Rys. 8c).

We wcześniejszych badaniach ze źródeł potoku Kobylanka podano dane o występowaniu 97 gatunków i odmian okrzemek (Skalna 1969). Badania te, były prowadzone tylko w okresie jesiennym z uwzględnieniem jedynie okrzemek epipelicznych i epilitycznych. Spośród obserwowanych przed ponad trzydziestu laty okrzemek obecnie nie znaleziono 18 gatunków i odmian, a wśród nich: *Fragilaria pinnata* Ehr. var. *intercedens* Grun., *Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kütz., *Cocconeis diminuta* Pant., *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib. var. *mesodon* (Ehr.) Grun. i *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun. fo. *capitata* O. Müll. (obecnie uznawany za gatunek o szerokim spektrum tolerancji względem czynników jak np. zawartość elektrolitów czy saprobii, szeroko rozprzestrzeniony w wodach o różnym charakterze). Należące w przeprowadzonych przez Skalną (1969) badaniach do grupy gatunków dominujących *Navicula gregaria* Donk. i *Cymbella ventricosa* Kütz. występowały w źródłach podczas prowadzonych przeze mnie obserwacji w postaci pojedynczych osobników (Tab. 7). Porównując wyniki własnych badań w wynikami badań Skalnej (1969) odnotowano podobne bogactwo gatunkowe okrzemek występujących w źródłach Kobylanki ale inny

udział ilościowy gatunków dominujących i towarzyszących. Zmiany w składzie gatunkowym mogą być spowodowane zmianami fizyko-chemicznymi wody, pogorszeniem się jej jakości, czego skutkiem może być obecnie brak *Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kütz. oraz *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib. var. *mesodon* (Ehr.) Grun., a także zmianą wydajności źródeł. Zmiany jakościowe wśród okrzemek należących do grupy gatunków przypadkowych są zjawiskiem naturalnym, skład gatunkowy na tym poziomie ulega ciągłym zmianom.

W zbiorowiskach okrzemek potoku Kobylanka najliczniej występowały gatunki alkalofilne oraz preferujące pH zbliżone do 7 (Tab. 5). Wśród obserwowanych gatunków alkalibiontycznych najliczniej występowały: *Diatoma vulgaris*, *Gomphonema olivaceum* i *Gyrosigma accuminatum*.

Większość odnotowanych przeze mnie gatunków jest określana jako charakterystyczna dla wód źródeł oraz rzek (Krammer & Lange-Bertalot 1986, 1988, 1991a, 1991b). W badanym materiale odnotowano również występowanie wielu gatunków charakterystycznych dla środowisk aerofitycznych. Najważniejsze wśród nich to wszystkie odnotowane gatunki należące do rodzajów *Luticola* i *Diadesmis* oraz głównie gatunki z rodzajów *Achnanhidium*, *Amphora*, *Navicula*, *Pinnularia* i *Reimeria*.

Zakres występujących w wodach potoku Kobylanka temperatury, pH, natlenienia, zawartości wapnia oraz żyzność sprzyjają występowaniu w nim wielu gatunków okrzemek. Istnieją różne opinie odnośnie wpływu poszczególnych parametrów fizyko-chemicznych na występowanie okrzemek. Według Kann (1978) bardzo ważna jest zawartość wapnia i temperatura wód, według Cholnokiego (1968) bardzo ważne jest pH. Butcher (1949), Werner (1977), Round (1981), Kawecka & Eloranta (1994) zwracają uwagę na stężenia azotu oraz fosforu, a według Stockner i Shortreed (1978) oraz Peterson i innych (1983) najważniejszym czynnikiem

limitującym występowanie wielu gatunków glonów, w tym także okrzemek jest fosfor. Brak zróżnicowania zbiorowisk okrzemek epilitycznych, epifitycznych i epipelicznych obserwowano Skalska (1966a, 1966b, 1975) natomiast wpływ zasiedlanego siedliska na zbiorowiska był obserwowany przez Blinn *i innych* (1980), Kawecką (1980), Round 1998, a według Douglas (1989 za Douglas i Smol 1994) typ zasiedlanego podłoża miał większy wpływ na ich strukturę niż parametry chemiczne wody badanych stawów arktycznych.

Brak różnic między zbiorowiskami okrzemkowymi występującymi na różnych podłożach obserwowany był przez Chudybę (1965) i Wasylika (1965, 1971) oraz przez Skalską (1966a,b) i Hojdę (1971). Różnice między zbiorowiskami były natomiast obserwowane przez Kawecką (1980), Kwandrana (1989) oraz Cantonattiego (1998). Różnice bądź ich brak są związane z wieloma parametrami fizyko-chemicznymi zasiedlanych przez okrzemki wód. Mogą być związane np. z szybkością prądu (według Round'a (1991a) prawdziwe zbiorowiska epilityczne występują tylko w warunkach, gdzie nie jest możliwa akumulacja naniesionego materiału) lub geologicznym typem podłoża (Cantonatti 1998) a także trofią zasiedlanych wód (Eminson i Moss 1980).

Na podstawie badań potoków wiadomo, że niskie pH i niskie stężenia Ca^{2+} są zasiedlane przez niewielką ilość gatunków i odmian okrzemek (Kwandrana 1989). Dominują wśród nich gatunki z rodzajów *Eunotia*, *Frustulia* i *Pinnularia*. Małe bogactwo gatunkowe odnotowano także w potokach o niskiej żyzności (Kaweczka 1980). Zmiany ilościowe i jakościowe zbiorowisk okrzemkowych, w zależności od odczynu wody i trofii były obserwowane w wielu potokach Polski i Europy (Kaweczka 1971, 1974, 1980, 1993; Kwandrana 1989). W potoku Kobylanka w grupie gatunków dominujących i towarzyszących obserwowano występowanie: *Achnantheidium minutissimum*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Denticula tenuis*, *Fragilaria*

capucina var. *vaucheriae*, *Gomphonema olivaceum*, *Meridion circulare*, *Navicula cryptocephala*, *Reimeria sinuata*, *Nitzschia dissipata*, *N. linearis*, *Staurosirella pinnata* i *Synedra ulna*, gatunków często podawanych z potoków tatrzańskich (np. Kawecka 1971, 1977, 1980, 1981).

Wartości wskaźnikowe okrzemek są oparte na obserwacjach prowadzonych w różnych środowiskach wodnych i mają czasem czasem odmienne wartości (Tab. 6). Dlatego przy ekologicznej charakterystyce gatunków dominujących i towarzyszących poszczególnych zbiorowisk oparto się jedynie na opracowaniu Van Dama i innych (1994). Spośród wielu czynników wpływających na występowanie i strukturę zbiorowisk w potoku Kobylanka wyodrębnionych metodą Warda czterech grup miały wpływ zarówno zanieczyszczenie wód jak i rodzaj zasiedlanego podłoża.

Pierwszą grupę stanowiły zbiorowiska występujące w obrębie Doliny Kobyłańskiej oraz zbiorowiska epifityczne na stanowisku 5. W zbiorowiskach epifitycznych i epilitycznych ze stanowiska 1 dominował β -mezosaprobowy *Meridion circulare* przy czym w epilitionie dominowały także *Achnantheidium biasolettianum* i również β -mezosaprobowe *A. minutissimum* a w epifitionie obok *Meridion circulare* dominującym gatunkiem była α -mezosaprobowa *Navicula cryptocephala*. W obu zbiorowiskach jako gatunek towarzyszący wystąpiła *Rhoicosphaenia abbreviata*. Według Round'a (1991b) jest ona gatunkiem epifitycznym i nie występuje liczniej w epilitionie. W potoku Kobylanka wystąpiła ona jako gatunek towarzyszący na stanowiskach 1 i 5 i jej obecność nie wynikała z akumulacji naniesionego materiału z innych zbiorowisk. Warunki środowiskowe w źródle na stanowisku 1 były dogodne dla rozwoju zbiorowisk zarówno epilitycznych i epifitycznych a także zbiorowiska epipelicznego. Według Sabater i Roca (1992) źródła o wolniejszym przepływie wody posiadają lepiej rozwinięte zbiorowiska okrzemkowe niż źródła o szybkim przepływie

wody. (W źródle Kobylanki na stanowisku 3, gdzie przepływ wody był szybszy dobrze rozwinęło się jedynie zbiorowisko epilityczne). Odrębny charakter posiadały zbiorowiska epilityczne i epifityczne na stanowisku 2. W epilitionie tego stanowiska dominowała podobnie jak na stanowisku 3 - *Navicula menisculus* var. *grunowii* – takson o nie określonych jak dotąd precyzyjnie preferencjach środowiskowych (eutroficzny według Lange-Bertalota 1993). Obok przytwierdzonych do podłoża gatunków należących głównie do rodzajów *Achnantheidium* i *Planothidium* w zbiorowiskach epilitionu źródeł i na stanowisku 2 występowały również jako dominujące i towarzyszące gatunki posiadające zdolności do przemieszczania się (Rys. 11). Najwięcej ich obserwowano w epilitionie stanowiska 1, gdzie być może ich obecność była związana z wolnym przepływem wody przez misę źródła. We wszystkich zbiorowiskach tej grupy obserwowano duży udział gatunków wymagających wysokiej zawartości tlenu np. *Achnantheidium minutissimum*, *Denticula tenuis*, *Nitzschia acidoclinata*, *N. perminuta*, *Pseudostaurosira brevistriata* i *Stauroneis smithii* oraz wrażliwych na podwyższone stężenia azotu zawartego w związkach organicznych *Caloneis bacillum*, *Denticula tenuis* i *Pseudostaurosira brevistriata*. Równocześnie występowanie gatunków oligosaprobnych: *Nitzschia perminuta*, *N. pura*, *Denticula tenuis* i *Pseudostaurosira brevistriata* a także β -mezosaprobnych np: *Achnantheidium minutissimum*, *Amphora pediculus*, *Rhoicosphaenia abbreviata* świadczą o dobrej jakości wód potoku na tym odcinku. Występowanie *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia palea* oraz *Planothidium frequentissimum* jako gatunków towarzyszących w epilitionie stanowiska 3 może świadczyć o przedostawaniu się do wód zanieczyszczeń z okolicznych pól uprawnych. Obecność w tej grupie zbiorowisk epilitionu ze stanowiska 5 (w obrębie wsi Kobylany) może być związana z szybkim prądem, dobrym nasłonecznieniem oraz wysoką zawartością tlenu w wodzie na tym

stanowisku, co umożliwia jeszcze występowanie jako gatunków dominujących β -mezosaprobowych: *Rhoicosphaenia abbreviata*, *Cocconeis pediculus* i *Cocconeis placentula* var *euglypta*. Ważne także było występowanie preferowanego przez nie podłoża w postaci nitek *Cladophora* sp. i *Vaucheria* sp. W takich warunkach i dobrym naświetleniu dostępne biogeny są szybko wychwytywane przez glony peryfitonowe (Ross 1982, Kawecka i Eloranta 1994).

Wyodrębniona druga grupa obejmuje zbiorowisko epipeliczne ze stanowiska 2 oraz epifityczne ze stanowiska 4. W obydwu zbiorowiskach odnotowano więcej gatunków, które wystąpiły jako dominujące lub towarzyszące, w porównaniu z innymi zbiorowiskami. Zasiedlane podłoże na stanowisku 4 stanowiły nitkowate skupienia *Vaucheria* sp., które stanowią specyficzne siedlisko dla występujących tutaj organizmów. Obserwowano w nich liczne występowanie zarówno gatunków przytwierdzonych do nitek, typowo epifitonowych jak i nie przytwierdzonych, posiadających zdolność do przemieszczania się i często obserwowanych w epipelu. Według Cox (1988) zbiorowiska okrzemek rozwijające się w skupieniach roślin częściowo zanurzonych w wodzie różnią się zarówno od zbiorowisk epipelicznych jak i epifitycznych. Obserwowane zbiorowiska omawianej grupy, z potoku Kobylanka cechowała najwyższa ilość odnotowanych taksonów a wiele gatunków i odmian wystąpiło tylko tutaj. Odnotowano też w tych zbiorowiskach najwyższy procentowy udział taksonów obserwowanych tylko 1 raz w ciągu całego okresu badań (Tab. 7). Podobny był też procentowy udział gatunków dominujących, towarzyszących i przypadkowych (Rys. 9b i 9c). W obu zbiorowiskach licznie występowały gatunki β -mezosaprobowe, przy czym w epipelu na stanowisku 2 stwierdzono występowanie jako gatunku dominującego, oligosaprobowej *Nitzschia pura* a w skupieniach *Vaucheria* sp. ze stanowiska 4 α - mezosaprobowych *Navicula cryptocephala*, *Planothidium*

lanceolatum i *Cocconeis placentula* var. *euglypta*. Liczniejsze występowanie *Navicula cryptocephala*, *Planothidium lanceolatum* mogło być spowodowane lokalnym użyczeniem wody przez ptactwo domowe. W przypadku *Cocconeis placentula* var. *euglypta* ważnym czynnikiem było także samo występowanie zasiedlanej przez ten takson *Cladophora* sp. Według Blindowa (1987) sama obecność lub brak zasiedlanej przez okrzemki rośliny może mieć większe znaczenie niż jakość wody. Epipelon stanowił dogodne siedlisko dla rozwoju gatunków określanych jako preferujące wody o wyższej zawartości chlorków: *Navicula trivialis*, *Navicula gregaria* i *Navicula veneta* a skupienia *Vaucheria* sp. dla *Navicula trivialis*. W obydwu zbiorowiskach licznie rozwijające się β -mezosaprobowe *Achnantheidium minutissimum*, wymagające stale wysokiej zawartości tlenu, a także *Staurosira pinnata* i *Frustulia vulgaris* na stanowisku 4 oraz *Amphora montana*, *Neidium binodeforme*, *Stauroneis smithii* i *Pseudostaurosira brevistriata* w epipelonie na stanowisku 2 świadczą o zachowaniu naturalnego charakteru tych zbiorowisk.

Do trzeciej grupy należą zbiorowiska epipeliczne i epifityczne ze stanowisk 6 i 7. Są one narażone na zanieczyszczenie ściekami bytowymi ze wsi Kobylany i Zielona. Większe podobieństwo wykazują zbiorowiska epipeliczne ze stanowiska 6 i 7 niż epipeliczne i epifityczne ze stanowiska 7. Ilość odnotowanych gatunków i odmian była podobna do zbiorowisk obserwowanych na innych stanowiskach, podobny był też procentowy udział gatunków dominujących, towarzyszących i przypadkowych. W zbiorowiskach epipelicznych tej grupy dominowały *Melosira varians* (wymagająca do rozwoju okresowo podwyższonego stężenia azotu ze związków organicznych), *Navicula gregaria* i *Gyrosigma accuminatum*, gatunki dobrze rozwijające się w wodach α - i β -mezosaprobowych, eutroficznych o średniej lub niższej zawartości tlenu. Występowały one także w materiale zawierającym *Cladophora* sp. ze stanowiska 7, ale

jako gatunki towarzyszące, a dominowała (na *Cladophora sp.*) epifityczna *Rhoicosphaenia abbreviata*, gatunek β -mezosaprobowy, eutroficzny, wymagający wysokiej zawartości tlenu w wodzie. We wszystkich tych zbiorowiskach jako gatunki towarzyszące występowały polisaprobowa *Nitzschia palea* (preferująca wody hipereutroficzne) i α -mezo-polisaprobowe *Planothidium frequentissimum*. W omawianych zbiorowiskach występowały również jako gatunki towarzyszące oligosaprobowa *Denticula tenuis* i β -mezosaprobowe *Staurosirella pinnata* i *Stauroneis smithi* (gatunki wymagające stale wysokiej zawartości tlenu w wodzie). W odróżnieniu od pozostałych stanowisk w grupie gatunków dominujących i towarzyszących więcej było taksonów określanych jako preferujące wody słono-słodkie, o wyższej zawartości chlorków. Są one również często podawane z wilgotnych miejsc poza zbiornikami wody (Van Dam i inni (1994)). Według Patrick (1964) zbiorowiska okrzemkowe wód eutroficznych są podobne do zbiorowiska wód estuarialnych, przy czym w tych ostatnich występuje więcej gatunków halofilnych.

Do czwartej grupy zostały przyporządkowane zbiorowiska epipeliczne i epifityczne ze stanowiska 3, które zawierały tylko pojedyncze okrzemki należące do różnych gatunków oraz epipeliczne i epifityczne ze stanowiska 5 (Rys. 11). Na stanowisku 5, gdzie obserwowano obfite występowanie okrzemek na niciach *Cladophora sp.* i *Vaucheria sp.* nie obserwowano liczniejszego występowania żadnego gatunku za wyjątkiem *Rhoicosphaenia abbreviata*. Na tym stanowisku obserwowano jej dominację w epifitonie jednak jej stosunkowo wysoka liczebność nie była spowodowana naniesieniem okrzemek oderwanych od nitek *Cladophora sp.* i *Vaucheria sp.*, ponieważ w takim przypadku co najmniej równie liczne powinna występować w epipelonie tego stanowiska.

Największe bogactwo gatunkowe obserwowano w zbiorowiskach epipelicznych Kobylanki. Największe bogactwo gatunkowe zbiorowisk epipelicznych stwierdziła także Kwadrans (1989) w potokach o niskich wartościach pH.

Najmniej gatunków i odmian odnotowano w zbiorowiskach epilitycznych potoku Kobylanka. Taką samą sytuację odnotował Round (1957b) w źródłach i potokach na wapiennym podłożu w Wielkiej Brytanii.

Według różnych badaczy obserwowany jest zarówno brak specyficznych związków między występowaniem okrzemek a zasiedlaną rośliną (Moore 1977a; Millie & Lowe 1983), jak i występowanie zależności między nimi (Eminson & Moss 1980, Kawecka 1980, Goldsborough 1993). Istotnym czynnikiem przy zasiedlaniu roślin może być ich wiek (Main & McIntire 1974; Grimes i inni 1980; Round 1981; Caput & Plenković-Moraj 2000).

Na bogactwo gatunkowe obserwowane w materiale zawierającym *Phormidium* sp., nitkowate skupienia *Vaucheria* sp., *Cladophora* sp., *Tribonema* sp., *Ulothrix* sp., *Spirogyra* sp., mchów oraz roślin wyższych miały prawdopodobnie wpływ takie czynniki jak szorstkość podłoża, ochrona przed spłukaniem oraz oddziaływanie chemiczne. W przypadku *Phormidium* sp. prawdopodobnie śliskość podłoża uniemożliwiała liczniejsze osiedlanie się epifitycznych okrzemek. Round (1981) także stwierdza, że osiedlanie się okrzemek może być utrudnione przez wydzielane przez gospodarza śluzowatych substancji, które fizycznie uniemożliwiają przyczepienie się do podłoża okrzemek

W nitkowatych skupieniach *Tribonema* sp. i *Spirogyra* sp. w potoku Kobylanka obserwowane były okrzemki o niewielkich wymiarach. Jednak w przypadku *Spirogyra* sp. bardzo mało gatunków rozwijało się liczniej, co może się wiązać z oddziaływaniem allelopatycznym (Pankow 1961, Wetzel 1983, Kawecka & Eloranta 1994).

Najwięcej gatunków i odmian odnotowano w nitkowatych skupieniach *Vaucheria sp.* (Tab. 10). Gatunki występujące w tym siedlisku należały do typowych epifitów np. z rodzajów *Achnantheidium*, *Cocconeis*, *Gomphonema* czy *Rhoicosphaenia* jak i posiadających zdolności o przemieszczania się np. *Navicula gregaria*, *N. tripunctata*, *Gyrosigma accuminatum* oraz występujące w koloniach wplecionych między nitki gospodarza np. *Frustulia vulgaris*. Można wyodrębnić współwystępujące w tym przypadku zbiorowisko okrzemek metafitonowych. Według definicji, metafiton zwany także pseudoperyfitonem występuje w skupieniach innych glonów lub roślin wyższych, a tworzące go organizmy nie są ściśle związane z podłożem (Kawecka & Eloranta 1994) tak jak obserwowano w przypadku zbiorowisk związanych z *Vaucheria sp* w potoku Kobylanka.

W nitkowatych skupieniach *Cladophora sp.* obserwowano obfite występowanie *Cocconeis placentula var. euglypta* i *C. pediculus*. Okrzemki te ściśle przylegając do nitek *Cladophora sp.* ograniczały prawdopodobnie rozwój innych gatunków okrzemek, przez zajęcie całego dostępnego podłoża. Obok nich okresowo pojawiały się liczniej gatunki okrzemek przytwierdzonych do podłoża stylikami np. gatunki z rodzaju *Gomphonema* i *Fragilaria capucina var. vaucheriae*. Najwięcej jednak występowało tutaj okrzemek reprezentowanych przez pojedyncze osobniki. Ogółem w nitkowatych skupieniach *Cladophora sp.* odnotowano występowanie 99 gatunków i odmian okrzemek (Tab. 10).

Zbiorowiska okrzemek obserwowane w darniach mchu, występujących szczególnie w strefie lotycznej, nie zawierały gatunków związanych tylko z tym typem podłoża. Zestaw gatunkowy był jednak raczej stały. Występujące tutaj okrzemki były niewielkich rozmiarów, co jest prawdopodobnie związane z tym typem siedlisk (Round 1957a). Podobnie jak w przypadku nitkowatych skupień *Vaucheria sp.*, występowanie

wielu gatunków okrzemek w tym siedlisku było prawdopodobnie związane z mechaniczną ochroną przed spłukaniem a także specyficznym charakterem zbiorowisk występujących na granicy woda/ląd.

W potoku Kobylanka nie obserwowano wyraźnych zmian jakościowych i ilościowych w zbiorowiskach okrzemek, które jednoznacznie byłyby związane z sezonem. Liczebności poszczególnych gatunków np. *Meridion circulare*, *Denticula tenuis* lub *Cocconeis placentula* var. *euglypta* były różne zarówno w kolejnych miesiącach na tym samym podłożu ale także w tym samym miesiącu na różnych stanowiskach i podłożach (Rys.12a.-12d). Zmian sezonowych nie odnotował także w badanych potokach Wasylik (1965a), Kwandrans (1989), Maier (1994). W wysokogórskich potokach obserwowano największe bogactwo gatunkowe w okresie zimowo-wiosennym (Kawecka 1980), natomiast w potoku Kobylanka największą różnorodność obserwowano w okresie wiosennym i wczesno-letnim. W przeciwieństwie do wyników badań Chudyby (1965) i Kann (1978) nie zaobserwowano tendencji do ilościowego wzrostu okrzemek jesienią. Natomiast w okresie zimowym obserwowano bardzo intensywny rozwój jedynie zbiorowisk epipelicznych, co prawdopodobnie było związane z mniejszym spłukiwaniem przez deszcze. Liczniejsze występowanie pewnych gatunków w określonej porze roku było moim zdaniem związane z obecnością zasiedlanej rośliny np. *Lemna* sp. – *Lemnicola hungarica*, *Gomphonema acuminatum* lub *Cladophora* sp. – *Cocconeis placentula* var. *euglypta* i *C. pediculus*.

W źródłach i potoku Kobylanka obserwowano występowanie wielu gatunków i odmian okrzemek, których wymiary mieściły się w dolnych granicach przypisanych danym gatunkom. Podobne zjawisko obserwowano już wcześniej w źródłach i potokach Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (Skalska 1966a, 1966b, Skalna 1968) oraz w wysokogórskich potokach Tatr (Kawecka 1980). Może to być związane z

niekorzystnymi dla pewnych gatunków okrzemek warunkami środowiskowymi, np. z wysokim stopniem zaburzeń środowiskowych często obserwowanym w potokach, utrudniającym ich rozmnażanie generatywne (Edlund & Stoermer 1997). Może to również wiązać się z presją ze strony zwierząt żywiących się dużymi okrzemkami (Hofmann 1994).

6. Podsumowanie

Przeprowadzone badania miały na celu szczegółowe określenie składu gatunkowego okrzemek występujących w potoku Kobylanka oraz określenie wpływu typu zasiedlanego podłoża na występowanie i rozwój ich zbiorowisk. Całorocznymi badaniami objęto 7 stanowisk powyżej i poniżej wsi Kobylany. Uwzględniono 3 rodzaje podłoża: kamienie (epiliton), muł (epipelon) i rośliny (epifiton). Uwzględniono występowanie innych gatunków i odmian okrzemek poza stanowiskami 1-7, ze stanowisk dodatkowych (8-13), położonych w Dolinie Kobyłańskiej. Ogółem odnotowano występowanie 272 taksonów okrzemek należących do 61 rodzajów, w tym 221 w randze gatunku, 48 odmian i 3 formy. Największą grupę stanowiły gatunki występujące w postaci pojedynczych osobników (Tab. 7). Spośród 104 taksonów nowych dla Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (w tym 57 nowych dla flory Polski) (Tab. 7) najwięcej należało właśnie do tej grupy. Wśród nich odnotowano występowanie rzadko podawanych w Europie i na świecie: *Brachysira minor*, *Chammaepinnularia begerii*, *Ch. bremensis*, *Craticula molestiformis*, *Diademsis tabellariaeformis*, *Navicula bacilloides*, *Navicula wiesnerii*, *Naviculadicta gerloffii*, *Simonsenia delognei*, *Stauroneis tackei* i *S. thermicola*.

W zbiorowiskach okrzemek potoku Kobylanka jako dominujące i towarzyszące występowały gatunki preferujące wody o pH zbliżonym do 7 lub alkalofilne, preferujące wody o wysokiej lub średniej zawartości tlenu, mezo- i eutroficzne, mezosaprobne. Obserwowana struktura zbiorowisk była różna na poszczególnych typach podłoża.

Wzdłuż potoku nie obserwowano wyraźnych zmian bogactwa gatunkowego w badanych zbiorowiskach. Najmniejsze bogactwo gatunkowe odnotowano na stanowisku 3, największe na stanowisku 2. Zmieniała się liczebność gatunków dominujących i towarzyszących w poszczególnych zbiorowiskach, podobny natomiast był procentowy udział gatunków przypadkowych.

Największe bogactwo gatunkowe obserwowano w zbiorowiskach epipelicznych, najmniejsze w epilitycznych. Na bogactwo gatunkowe zbiorowisk epifitycznych wpływały prawdopodobnie naturalne cechy zasiedlanej rośliny. Najwięcej gatunków okrzemek stwierdzono w nitkowatych skupieniach *Vaucheria sp.* i *Cladophora sp.* oraz w mchach.

Na skład gatunkowy zbiorowisk okrzemkowych miały wpływ parametry fizykochemiczne wód potoku Kobylanka. Odnotowano wpływ antropogeniczny na badane zbiorowiska. Wskutek dopływu ścieków bytowych począwszy od wsi Kobylany odnotowano spadek liczebności części gatunków wrażliwych na tego typu zanieczyszczenia (np. *Meridion circulare*, *Neidium binodeforme*, *Nitzschia pura*, *Pseudostaurosira brevistriata*). Inne, określane przez Van Dama i innych (1994) jako gatunki β -mezosaprobowe, wymagające wysokiej zawartości tlenu np. *Rhoicosphaenia abbreviata*, *Denticula tenuis*, *Nitzschia dissipata* var. *dissipata*, *Stauroneis smithii* występowały jako gatunki dominujące i towarzyszące również poniżej wsi Kobylany. Szczególnie na stanowiskach 6 i 7 liczniej wystąpiły też gatunki preferujące wyższe stężenia azotu oraz tolerujące średnią zawartość tlenu (np. *Melosira varians*, *Navicula gregaria*, *Nitzschia palea* i *Planothidium frequentissimum*). Obecność *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia palea* oraz *Planothidium frequentissimum* w epilitionie stanowiska 3 może świadczyć o przedostawaniu się do wód źródłanych zanieczyszczeń z okolicznych pól lub o szerokim spektrum ich preferencji środowiskowych.

Spośród wielu czynników wpływających na występowanie i strukturę zbiorowisk w potoku Kobylanka wyodrębnionych metodą Warda czterech grup miały wpływ zarówno zanieczyszczenie wód jak i rodzaj zasiedlanego podłoża.

1. Zbiorowiska epilityczne, epipeliczne i epifityczne występujące powyżej wsi Kobylany oraz zbiorowiska epifityczne ze stanowiska 5. Najczęściej dominowały i towarzyszyły w tych zbiorowiskach gatunki β -mezosaprobowe (*Achnanthydium minutissimum*, *Amphora pediculus*, *Cocconeis pediculus*, *Gomphonema micropus*, *Meridion circulare*; oligosaprobowe: *Nitzschia pura*, *Neidium binodeformis*, ale także α - mezosaprobowe *Navicula cryptocephala* i *Planorhynchium lanceolatum*. Często obserwowano także występowanie *Achnanthydium biasolettianum* i *Navicula menisculus* var. *grunowii*, których zakres tolerancji saprobowości zasiedlanych wód nie został jak dotąd jeszcze sprecyzowany.

2. Zbiorowiska epipeliczne (ze stanowiska 2) i zbiorowisko epifityczne (ze stanowiska 4) o największej liczbie gatunków dominujących i towarzyszących, w tym oligosaprobowych *Neidium binodeforme* i *Nitzschia pura*, β -mezosaprobowych *Achnanthydium minutissimum*, *Caloneis bacillum* i *Meridion circulare* ale także α -mezosaprobowej *Navicula cryptocephala*.

3. Zbiorowiska epipeliczne i epifityczne pozostające pod wpływem ścieków z gospodarstw domowych na stanowiskach 6 i 7 z najczęściej obserwowanymi α -mezosaprobowymi gatunkami dominującymi i towarzyszącymi: *Navicula gregaria*, *N. lanceolata* i *Melosira varians* ale również β -mezosaprobowymi *Gyrosigma accuminatum*, *Rhoicasphaenia abbreviata*.

4. Zbiorowiska zbudowane z nielicznie występujących gatunków okrzemek, wśród których żaden nie dominuje nad pozostałymi (epifityczne i epilityczne ze stanowiska 3 oraz epipeliczne i epilityczne ze stanowiska 5).

7. Literatura

- ALEXANDROWICZ S. W. & WILK Z. 1962. Budowa geologiczna i źródła doliny Prądnika w Ojcowskim Parku Narodowym. Ochr. Przyr. 28: 187-210.
- ALLAN J. D. 1998. Ekologia wód płynących. ss.1-450. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 1998.
- ARCHIBALD R. E. M. 1971. Diatoms from the Vaal Dam Catchment Area Transval, South Africa. Botanica Marina 14: 17-70.
- ASHLEY J., RUSHFORTH S. R. & JOHANSEN J. R. 1985. Soil algae of cryptogamic crusts from the Uintah Basin, Utah, USA. Great Basin Nat. 45: 432-442.
- BAŚCIK M., CHEŁMIŃSKI W., KORSKA A., POCIASK-KARTECZKA J., SIWEK J. 2001. Źródła Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej. Zmiany w latach 1973-2000. Ss. 1-127. Praca zbiorowa pod red. W. Chełmińskiego. Uniwersytet Jagielloński. Instytut Geografii i Gosp. Przestrzennej. Zakład Hydrologii. Kraków.
- BAZA DANYCH ZAKŁADU FUKOLOGII Instytutu Botaniki PAN w Krakowie – *Bacillariophyceae*.
- BEDNARZ T. & ŻUREK R. 1988. A regulated river ecosystem in a polluted section of the Upper Vistula. 5. Seston. Acta hydrobiol. 30. 1/2: 43-59.
- BEHRE K. & SCHWABE G. H. 1970. Auf Surtsey/Island im Sommer 1968 nachgewiesene nicht Marine Algen. Schr. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein, Sonderband: 31-100.
- BIDERMANN A. W. 1990. Środowisko przyrodnicze Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. Szata roślinna: ss. 12-15; Zagrożenie i ochrona szaty roślinnej: ss. 34-37. [w: Jurajskie Parki Krajobrazowe województwa krakowskiego; Informator Krajoznawczy; Zarząd Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych województwa Krakowskiego. Praca zbiorowa pod redakcją J. Partyki. Wydawnictwo „Karpaty”. Kraków.
- BILÝ J. 1941. Příspěvek ku poznání květny rozsivek Vysokých Tater. Práce Morav. Přír. Společ. 13. 2. F 127: 1-12.
- BLINDOW I. 1987. The composition and density of epiphyton on several species of submerged macrophytes – The neutral substrate hypothesis tested. Aquat. Bot. 29: 157-168.
- BLINN D. W. FREDRICKSEN A., KORTE V. 1980. Colonization rates and community structure of diatoms on three different rock substrata in a lotic system. Br. Phycol.

- J. 15: 303-10.
- BOCK W. 1963. Diatomeen extrem trockener Standorte. *Nova Hedwigia*. 5: 199-254.
- BOGACZEWICZ-ADAMCZAK B. 1988. Diatomeen aus den Sedimenten von Dziekanowice. *Acta palaeobot.*, 28: 56-58.
- BOMBÓWNA M. 1976. Rzeka Skawa – chemizm wody i eutrofizacja. *Acta hydrobiol.* 18: 407-420.
- BRESIŃSKA-BURCHARDT L. 1972. *Terpsinoë americana* (Bail.) Ralfs - kopalna okrzemka na terenie Słowińskiego Parku Narodowego. *Bad. fizjograf. Pol. zach., Ser. B. Biol.* 25. 221-232.
- BUKHTYAROVA L. & 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.
- BUTCHER R. W. 1949. Problems of distribution of sessile algae in running waters. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 10: 98-103.
- CABEJSZEKÓWNA I. 1935. Przyczynek do znajomości okrzemek Białej Przemszy i jej dorzecza na terenie Pustyni Błędowskiej. *Arch. hydrobiol. rybactwa*, 9: 170-184.
- CANTONATTI M. 1998. Diatom communities of springs in the Southern Alps. *Diat. Res.* 13(2): 201-220)
- CAPUT K. & PLENKOVIĆ-MORAJ A. 2000. Epiphytic diatoms on sawgrass (*Cladium mariscus*) in the karstic Plitvice Lakes, Croatia. *Biologia, Bratislava*. 55 (4): 343-350.
- CARIGNAN R. & KALFF J. 1982. Phosphorus release by submerged macrophytes: significance to epiphyton and phytoplankton. *Limnol. Oceanogr.* 27: 419-427.
- CARTER J. R. 1971. Diatoms from the Devil's Hole Cave Fife, Scotland. *Nova Hedw. Beih.* 21. 2-4: 657-681.
- CARTER J. R. & DENNY P. 1992. Freshwater algae of Sierra Leone IV. *Bacillariophyceae: Part (III) diatoms from the Lake Sonfon region and from Lake Popei. Nova Hedwigia*: 54: 159-211.
- CHOLNOKY B. J. 1952. Beiträge zur kenntnis der Algenflora von Portugiesisch-Ostafrika (Mosambique) I. *Bol. Soc. Port. Ciens. Nat.* 19: 89-135.
- CHOLNOKY B. J. 1966. Die Diatomeen im Unterlaufe des Okawango Flusses. *Nova Hedwigia Beih.* 21: 1-102.
- CHOLNOKY B. J. 1968. Die Ökologie der Dietomeen in Binnengewässern. *Lehre Verlag von J. Cramer*: 1-699.

- CHOLNOKY B. J. 1970. Die Diatomeenassoziationen im Nonoti-Bach in Natal (Südafrika). *Nova Hedwigia Beih.* 31: 313-329.
- CHUDYBA H. 1965. *Cladophora glomerata* and accompanying algae in the Skawa river. *Acta Hydrobiol.* 7, Suppl. 1: 93-126.
- CHUDYBA H. 1968. *Cladophora glomerata* and concomitant algae in the river Skawa. Distribution and conditions of appearance. *Acta Hydrobiol.* 10, 1-2: 39-84.
- CHUDYBA H. 1979. Species composition and number of the phytoplankton of the lakes of the Mazurian Landscape Park. *Acta hydrobiol.* 21, 2: 105-116.
- CHUDYBOWA D. 1964. Glony osiadłe w potoku Lepietnica. *Acta hydrobiol.* 6, 3: 171-181.
- COX E. J. 1987. *Placoneis* Mereschkovsky: The reevaluation of a diatom genus originally characterized by its chloroplast type. *Diatom Research* 2 (1): 145-157.
- COX E. J. 1988. Microdistributional Patterns of Freshwater Diatoms in Relation to their Use as Bioindicators. In: Simola H. (ed.) *Proc. of the 10th Int. Diat. Symp.* ss. 521-528. Koeltz Scientific Books. Koenigstein.
- CZEPPE Z. 1972. Rzeźba Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. *Studia Ośr. Dok. Fizjogr.* [w: *Wartości środowiska przyrodniczego Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i zagadnienia jego ochrony*]. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej.* 1: 20-30. Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Zakład Narodowy im. Ossolińskich. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- CZYŻ K., KOZIROWSKI B. & MORACZEWSKI J. 1963. Charakterystyka stanu zanieczyszczenia rzeki Wieprz *Prace Inst. Gosp. Wodnej.* 1 (3): 75-183.
- DENYS L. & BEYENS L. 1987. Some diatoms and their assemblages from the Angomagssalik region, southeast Greenland. *Nova Hedwigia* 45: 389-413.
- DESCY J. P. & WILLEMS C. 1991. Contribution à la connaissance du phytoplancton de la Moselle (France). Contribution to the knowledge of the river Moselle phytoplankton. *Crypt. Algal.* 12: 87-100.
- DŁUŻYŃSKI S., HENKEL A., KLIMEK K., POKORNY J. 1966. Blokdiagramy sieci dolinnej Dolinek Krakowskich.
- DOUGLAS M. S. V. & SMAL J. P. 1994. Diatoms from epilithic, epiphytic and epipellic microhabitats in ponds from Cape Herschel, Ellesmere Island. *Proc. of the fourth Arctic- Antarctic Diatom Symposium (Workshop)*, Canadian Museum of Nature Ottawa, Ontario, Canada. Sept. 18-21, 1993: 65-75. *Can. Techn. Rep. of fisheries and Aquatic Sciences* No. 1957.
- DRATNAL E. 1977. *Biologia wód Ojcowskiego Parku Narodowego.* Przyroda Ojcowskiego

- Parku Narodowego. *Studia Naturae*, Ser. B, **28**: 371-403.
- DRZAŁ M., DYNOWSKA I. 1981. Cenne przyrodniczo Źródła na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej. [w: Zagrożenie i ochrona środowiska przyrodniczego; red. A. Kleczkowski]. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej*. Tom VIII: 327-381. Zakład Narodowy im. Ossolińskich. Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź.
- DYNOWSKA I. 1983. Źródła Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej*. t. 11. ss. 1-243. Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Zakład Narodowy im. Ossolińskich. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź.
- ECTOR L & ISERENTANT R 1988. Les diatomées des groupements fontineaux du Val de Bagnes (Valais, Suisse). *Mém. Soc. Roy. Bot. Belgique*. 10: 12-16.
- EDLUND M. B. & STOERMER E. F. 1997. Ecological, evolutionary, and systematic significance of diatom life histories. *J. Phycol.* 33: 897-918.
- EMINSON D. & MOSS B. 1980. The composition and ecology of periphyton communities in freshwaters. I. The influence of host type and external environment on community composition. *Br. Phycol. J.* 15. 429-446.
- FILARSZKY N. 1899. Adatok a Pieninek Moszatvegetációjához. *Math. termész. közlem.*, **27**: 1(723) – 8 (800).
- FILARSZKY N. & FILARSZKY F. 1900. Beiträge zur Algenvegetation des Pieninen Gebirges auf ungarischer Seite. *Hedwigia*, 39: 133-148.
- FJERDINGSTADT E. 1964. Pollution of streams estimated by benthal phytomicro-organisms. A saprobic system based on communities of organisms and ecological factors. – *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.* 49: 63-131.
- FJERDINGSTADT E. 1965. Taxonomy and saprobic valency of benthic phytomicro-organisms. – *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.* 50: 475-604.
- FOGED N. 1951. The diatom flora of some Danish springs, part Stranskaer, the Molslaboratory. *Nat. Jutland*. 4: 1-84.
- FOGED N. 1964. Freshwater diatoms from Spitsbergen. *Tromsø Mus. Skrifter*. 11: 1-206.
- FOGED N. 1972. The diatoms in four postglacial deposits in Greenland. *Medd. Groenland* 194/4: 1-66.
- FOGED N. 1974. Freshwater diatoms in Iceland. *Bibl. Phycol.* 15: 1-192.
- FOGED N. 1975. Some littoral diatoms from the coast of Tanzania. *Bibl. Phycol.* 16: 1-128.
- FOGED N. 1982. Diatoms in Asklepion, Pergamon Turkey. *Nova Hedwigia* 36: 587-620.

- FONTELL C. W. 1917. Süßwasserdiatomeen aus Ober-Jämtland in Schweden. Ark. Bot.
14: 1-68.
- FOURTANIER E. & KOCIOLEK J. P. 1999. Catalogue of the diatom genera. Diat. Res.: Vol
 14 (1): 1-190.
- FUKUSHIMA H., HIROSHII, XAVIER M. B., KOBAYASHI T., TERAOKA K. & OHTSUKA H. 1988.
 Diatoms from Rio de Janeiro (Brasil). Jap. J. Water Treat. Biol. 24: 163-173.
- GASSE F. 1978. Les diatomées holocènes d'une turbière d'une montagne éthiopienne: le
 Mont Badda. Rev. Algol. N. Sér. 13: 105-149.
- GAUDYN-TLAŁKA A. 1963. Charakterystyka hydrograficzna dorzecza Będkówki,
 Bolechówki, Kobylanki i Kluczwody (Wyżyna Krakowska) Zeszyty Naukowe
 Uniwersytetu Jagiellońskiego, LXIII. Prace Geograf. 7: 30-40.
- GENKAL S. J. 1992. Atlas diatomowych wodoroslej реки Wołgi. Gidrometeoizdat, Sankt-
 Petersburg. ss. 1-128.
- GENKAL S. J. & KOZYRENKO T. F. 1992. Materials to the flora of algae (Bacillariophyta,
 Centrophyceae) of the Izhora river – Materiały k. flore wodoroslej (Bacillariophyta,
 Centrophyceae) реки Іжоры. Biologija vnutriennych vod, Inf. biull. 95: 13-17.
- GERMAIN H. 1981. Flore des diatomées eaux douces et saumâtres du Massif Armoricaïn
 et des contrées voisines d'Europe occidentale. Soc. Nouvelle des Éd. Boubée,
 Paris. ss. 1-444.
- GIFFEN M. H. 1970. Contributions to the diatom flora of South Africa 4. The marine
 littoral diatoms of the estuary of the Kowie River, Port Alfred, Cape province.
 Nova Hedwigia Beih. 31: 259-312.
- GOLDSBOROUGH L. G. 1993. Diatom ecology in the phyllosphere of the common
 duckweed (*Lemna minor* L.). Hydrobiologia. 269/270: 463-471. H. van Dam
 (red.), 12th Int. Diat. Symp. Kluwer Academic Publishers.
- GOMÓŁKOWIE B. i E. 1996. Ćwiczenia laboratoryjne z chemii wody. ss. 1-176. Wrocław
 1996.
- GRZELEWSKA E. 1977. Glony torfowiska „Bór na Czerwonym”. Fragm. florist. geobot.,
20, 4: 557-562.
- GRIMES J. A., CLAIR L. L. , RUSHFORTH S. R. 1980. A comparoson of epiphytic diatom
 assemblages on living and dead stems of the common grass *Phragmites australis*.
 Great Basin Naturalist 40: 223-228.
- GUMIŃSKI S. 1947. Badania sestonu Młynówki pod Krakowem (8.V. 1937-25. IV. 1938)
 Acta Soc. Bot. Polon., **18**, 2: 155-178.

- GUTWIŃSKI R. 1884. Materiały do flory wodorostów Galicyi. Spraw. Komis. Fizogr. 18, 2: 127-138.
- GUTWIŃSKI R. 1888. Przyczynek do znajomości okrzemek tatrzańskich (Bacillariaceae tatrenses). Spraw. Komis. Fizjogr. 22: 138-150.
- GUTWIŃSKI R. 1890. Materiały do Flory glonów Galicyi. Część II. Spraw. Komis. Fizjogr., 25: 1-43.
- GUTWIŃSKI R. 1895. Prodrum florae algarum Galiciensis. Rozpr. Akad. Um. 28: 274-449.
- GUTWIŃSKI R. 1897. Wykaz glonów zebranych w okolicy Wadowic - Makowa. Spraw. Komis. Fizjogr. 32: 97-217.
- GUTWIŃSKI R. 1898. Algae in itinere per montem Babia Góra collectae. Spraw. Komis. Fizjogr. 33: 191-203.
- GUTWIŃSKI R. 1909. Flora glonów tatrzańskich - Flora algarum montium Tatrensium. Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie, Cl. sci. math.-nat. (1909): 405-560.
- GUTWIŃSKI R. 1914. Flora i plankton glonów Morskiego Oka. Kosmos (1913), 38, 10-12: 1426-1437.
- HILLBRICHT-ILKOWSKA A. 1999. Strategia ochrony różnorodności biologicznej ekosystemów słodkowodnych. W: Uwarunkowania ochrony różnorodności biologicznej i krajobrazowej. Red. Ryszkowski L & Bałazy S. Materiały Konferencji Naukowej zorganizowanej w Warszawie w dniu 6 czerwca 1998. Przez Komitet Ekologii PAN i Zakład Badań środowiska Rolniczego i Leśnego. Poznań 1999. Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN. ss: 37-58.
- HOFMANN G. 1994. Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. – In: Bibl. Diat. 30. 241 pp. J. Cramer, Berlin – Stuttgart.
- HOHN M. H. & HELLERMAN J. 1963. The taxonomy and structure of Diatom populations from three eastern north American Rivers using three sampling methods. Trans. Am. Microscop. Soc. 80: 250-329.
- HOJDA K. 1971. Okrzemki górnego biegu potoku Sanka (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska). Fragm. florist. geobot., 17, 3: 445-454.
- HUK W. 1973. Epiphytic microphytes in a pond polluted with beer sugar factory wastes. Acta hydrobiol., 15, 1: 89-95.
- HUSTEDT F. 1930. Bacillariophyta. In: Pascher, Süßwasserflora von Mitteleuropa, Heft 10: 1- 466. Jena.
- HUSTEDT F. 1938. Systematische und ökologische Untersuchungen über die

- Diatomeenflora von Java, Bali und Sumatra (Systematic and ecological investigations of the diatom flora of Java Bali and Sumatra). Arch. Hydrobiol. Suppl. 15: 131-177; 16: 1-155; 187-295; 393-506.
- HUSTEDT F. 1945. Diatomeen aus Seen und Quellgebieten der Balkanhalbinsel. Arch. Hydrobiol. 40: 867-973.
- HUSTEDT F. 1948. Die Diatomeenflora diluvialer Sedimente bei dem Dorfe Gaj bei Konin im Warthegebiet. Schweiz. Zeitschr. Hydrol. 11. 1/2: 181-209.
- ISERENTANT R. 1988. Les diatomées d'un travertin de pente („Cron“) en Lorraine Belge. Mém. Soc. Roy. Bot. Belgique 10: 17-25.
- ISERENTANT R. & BLANCKE D. 1984. A transplantation experiment in running water to measure the response rate of diatoms to changes in water quality. W: Ricard M. Proc. of the 8th Int. Diat. Symp. Koenigstein. Koeltz Scientific Books: ss. 347-354.
- KACZMARSKA I. 1976. Diatom analysis of Eemian profile in fresh-water deposits at Imbramowice near Wrocław. Acta Palaeobot. 17, 2: 3-34.
- KACZMARSKA I. 1977. Comments on the flora of diatoms (Bacillariophyceae) from Eemian freshwater sediments at Imbramowice near Wrocław. Acta Palaeobot. 18, 2: 35-60.
- KACZMARSKA I. 1985. The diatom flora of Miocene lacustrine diatomites from the Harper Basin Oregon USA. Acta Palaeobot. 25: 33-100.
- KADŁUBOWSKA Z. 1964. Okrzemki rzeki Pilicy i ich znaczenie w ocenie czystości wody. Część II. Mikroflora rzeki Pilicy. Zesz. nauk. Uniw. Łódzk., Nauki mat.-przyr., Ser. II, 16: 93-150.
- KALINOWSKA-KUCHARSKA E. 1984. Okrzemki rzeki Luciąży. Acta Univ. Lodz. Folia bot., 3: 343-346.
- KANN E. 1978. Zur systematik und Okologie der Algen osterreichischer bergbache. Arch. Hydrobiol., Suppl. 53, 405-643.
- KAWECKA B. 1966. Glony osiadłe na *Potamogeton* sp. w Morskim Oku. Acta hydrobiol., 8 (3-4): 321-328.
- KAWECKA B. 1971. Zonal distribution of alga communities in streams of the Polish High Tatra Mts. Acta hydrobiol. 13 (4): 393-414.
- KAWECKA B. 1974. Effect of organic pollution on the development of diatom communities in the alpine streams Finstertaler-Bach and Gurgler Ache (Northern Tyrol, Austria). Ber. Naturwiss. – Med. Vereins. Innsbruck, 61: 71-82.

- KAWECKA 1977. Biocenosis of a high mountain stream under the influence of tourism. 3. Attached algae communities in the stream Rybi Potok (The High Tatra Mts. Poland) polluted with domestic sewage. *Acta hydrobiol.* 19 (3): 271-292.
- KAWECKA B. 1980. Sessile algae in European mountain streams. I. The ecological characteristics of communities. *Acta hydrobiol.* 22: 361-420.
- KAWECKA B. 1981. Sessile algae in European mountain streams. 2. Taxonomy and autecology. – *Acta Hydrobiol.* 22: 361-420.
- KAWECKA B. 1985. Ecological characteristics of sessile algal communities in the Olczyński stream (Tatra Mts. Poland) with special consideration of light and temperature. *Acta hydrobiol.* 27 (3): 299-310.
- KAWECKA B. 1993. Ecological characteristics of sessile algal communities in streams flowing from the Tatra Mountains in the area of Zakopane (southern Poland) with special consideration of their requirements with regard to nutrients. *Acta hydrobiol.* 35 (4): 295-306.
- KAWECKA B. 1996. Wpływ człowieka na zbiorowiska glonów osiadłych w potokach tatrzańskich. *Przyr. Tatrzańskiego Parku Narodowego a Człowiek. Tom 2 Biologia, Kraków – Zakopane 1996; ss: 46-49.*
- KAWECKA B. & ELORANTA P. 1987. Communities of sessile algae in some small streams of Central Finland. Comparison of the algae of the high mountains of Europe and those of its northern regions. *Acta hydrobiol.* 29 (4): 403-415.
- KAWECKA B. & ELORANTA P. 1994. *Zarys ekologii glonów wód słodkich i środowisk lądowych.* ss. 1-256. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- KAWECKA B., KWANDRANS J. & SZYJKOWSKI A. 1999. Use of algae for monitoring rivers in Poland – Situation and development. W: Prygiel J., Whitton B. A., Bukowska J (red.) *Use Algae for monitoring Rivers III*, ss. 57-65.
- KADZIOLKA K. 1963. Zbiorowiska glonów w potoku Sąspówka. ss. 34. Mskr. w kolekcji polskiej literatury fykologicznej prof. J. Siemińskiej.
- KIRCHNER O. 1878. *Algen. Kryptogamen-Flora von Schlesien, herausgegeben von F. Cohn, Breslau, J. U. Kern's Verlag, 2, 1: 1-284.*
- KISS K. T. 1986. Species of the Thalassiosiraceae in the Budapest section of the Danube: comparison of samples collected in 1956-1963 and 1979-1983. W: M. Ricard (red.) *Proc. 8th intern. Diat. Symp. Koenidstein, Koeltz Scientific books: 23-31.*
- KISS K. & PAJAK G. 1990. Seasonal changes of diatoms in the plankton of the Vistula River, above and below the Goczałkowice Reservoir (Poland). *Abstracts. 11 Int.*

Symp. on Living and Fossil Diatoms: San Francisco: 58.

- KLECZKOWSKI A. 1972a. Wody powierzchniowe i podziemne Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. [w: Wartości środowiska przyrodniczego Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i zagadnienia jego ochrony]. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej. t. 1: 31-67. Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Zakład Narodowy im. Ossolińskich. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- KLECZKOWSKI A. 1972b. Zarys budowy geologicznej Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. [w: Wartości środowiska przyrodniczego Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i zagadnienia jego ochrony]. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej. 1: 11-19. Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Zakład Narodowy im. Ossolińskich. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- KŁONOWSKA M. 1986. The food of some mayfly (*Ephemeroptera*) nymphs from the stream of the Kraków-Częstochowa Jura (Southern Poland). *Acta hydrobiol.*, 28, 1/2: 181-197.
- KOLKWITZ R. & MARSSON M. 1908. Ökologie der pflanzlichen Saprobien. *Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch.* 26a: 505-519.
- KOŁODZIEJCZYK J. 1916. Stosunki florystyczne jeziora Świtezi. *Prace Tow. Nauk. Warsz.*, Wydz. III mat.-przyr., 13: 3-62.
- KOZŁOWSKI W. 1890. Przyczynek do flory wodorostów okolic Ciechocinka. *Pamiętn. fizyogr.* 10: III, 65-73.
- KRAMMER K. 1982. Valve morphology in the genus *Cymbella*. In: J.-G. Helmcke & K. Krammer, *Micromorphology of diatom valves*. 11: 1-300.
- KRAMMER K. 1992. *Pinnularia*. Eine Monographie der europäischen Taxa. *Bibl. Diat.* 26. 353 pp. J. Cramer, Berlin – Stuttgart.
- KRAMMER K. 1997a. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 1. Allgemeines und *Encyonema* Part. *Bibl. Diat.* 36. 382 pp. J. Cramer, Berlin – Stuttgart.
- KRAMMER K. 1997b. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 2. *Encyonema* part. *Encyonopsis* and *Cymbelloopsis*. *Bibl. Diat.* 37. 469 pp. J. Cramer, Berlin – Stuttgart.
- KRAMMER K. 2000. The genus *Pinnularia*. – In: H. Lange-Bertalot (ed.), *Diatoms of Europe*. Vol. 1. 703 pp. A.R.G. Gantner Verlag K. G.
- KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H. 1985. Naviculaceae, Neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen zu einigen

- Gattungen. Bibl. Diatom. 9: 1-230.
- KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H. 1986. Bacillariophyceae. 1. Naviculaceae. – In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer (eds.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2(1). xvi + 876 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York.
- KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H. 1988. Bacillariophyceae. 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. – In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer (eds), Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2(2). x + 596 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York.
- KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H. 1991a. Bacillariophyceae. 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. – In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer (eds), Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2(3). xiii + 576 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart -Jena.
- KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H. 1991b. Bacillariophyceae. 4. Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*, Gesamtliteraturverzeichnis. In: H. Ettl, G. Gärtner, J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer (eds), Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2(4). xxii + 437 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – Jena.
- KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H. 1987. Morphology and taxonomy of *Surirella ovalis* and related taxa. Diat. Res. 2 (1): 77-95.
- KUBIK B. 1970. Okrzemki trzech źródeł potoku Będkówka (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska). Fragm. florist. geobot., 16, 4: 549-561.
- KWANDRANS J. 1986. The structure of a diatom community in the spring sector of a stream with low pH (Biała Wiselka, Silesian Beskid, Poland) Acta hydrobiol. 28: 139-148.
- KWANDRANS J. 1988. A regulated river ecosystem in a polluted section of the Upper Vistula. 6. Communities of sessile algae. Acta Hydrobiol. 30. 1/2: 61-71.
- KWANDRANS J. 1989. Ecological characteristics of communities of sessile algae in the Biała and Czarna Wiselka streams, headwaters of the River Vistula (Silesian Beskid, southern Poland). Acta hydrobiol. 31 (1-2): 43-74.
- KYSELOWA K & KYSELA A., 1966. Seston, peryfiton i mikrofiton Wisły od Oświęcimia do Krakowa. Acta hydrobiol., 8, Suppl. 1: 345-387.
- LANGE-BERTALOT H. 1979a. Toleranzgrenzen und Populationsdynamik benthischer Diatomeen Bei unterschiedlich starker Abwasserbelastung. Arch. Hydrobiol.

- Algol. Stud. 23: 184-219.
- LANGE-BERTALOT H. 1979b. *Simonsenia*, a new genus with morphology intermediate between *Nitzschia* and *Surirella*. *Bacillaria*, 2: 127-136.
- LANGE-BERTALOT H. 1993. 85 new taxa and much more than 100 taxonomic clarifications supplementary to Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2(1-4). – In: *Bibl. Diat.* 27. 454 pp. J. Cramer, Berlin – Stuttgart.
- LANGE-BERTALOT H. 1996. Rote Liste der limnischen Kieselalgen (Bacillariophyceae) Deutschlands. – *Schrittenreihe für Vegetationskunde* 28: 633-677.
- LANGE-BERTALOT H. 1997a. *Frankophila*, *Mayamaea* und *Fistulifera*: drei neue Gattungen der Klasse Bacillariophyceae. – *Arch. Protistenkd.* 148: 65-76.
- LANGE-BERTALOT H. 1997b. As a practical diatomist, how does one deal with the flood of new names? *Diatom* 13: 9-12.
- LANGE-BERTALOT H. 1998. Neue Kombinationen von Taxa aus *Achnanthes* Bory (sensu lato). – In: *Phytogeography - Diversity - Taxonomy. Iconographia Diatomologica.* 6, pp. 270-283. Koeltz Scientific Books, A. R. G. Gantner Verlag K. G.
- LANGE-BERTALOT H. 1999. A first “Red List” of endangered taxa in the diatom flora of Germany and of Central Europe – interpretation and comparison. In: *Mayama, Idei & Kozumi (red.) Proc. 14th Diat. Symp.* 345-351. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- LANGE-BERTALOT H. & KRAMMER K. 1987. *Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae.* Neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen und Ergänzungen zu den *Naviculaceae*. *Bibl. Diat.* 15. 289 pp. J. Cramer, Berlin – Stuttgart.
- LANGE-BERTALOT H. & KRAMMER K. 1989. *Achnanthes*, eine Monographie der Gattung mit Definition der Gattung *Cocconeis*. *Bibl. Diat.* 18: 1-393.
- LANGE-BERTALOT H. & METZELTIN D. 1996. Oligotrophie-Indikatoren. 800 Taxa in drei ökologisch diversen Seen-Typen. – In: *Iconographia Diatomologica.* 2, pp. 1-390. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- LANGE-BERTALOT H., METZELTIN D. & WITKOWSKI A. 1996A. *Hippodonta* gen. nov. Umschreibung und Begründung einer neuen Gattung der Naviculaceae. – W: *Iconographia Diatomologica.* 4, pp. 247-275. Koeltz Scientific Books Koenigstein.
- LANGE-BERTALOT H., KUELBS T., LAUSER T., NÖRPEL-SCHEMPP M. & WILLMANN M. 1996B. Dokumentation und Revision der von G. Krasske beschriebenen Taxa. – W: *Iconographia Diatomologica.* 3, pp. 1-347. Koeltz Scientific Books

Koenigstein.

- LANGE-BERTALOT H. & MOSER G. 1994. *Brachysira*. Monographie der Gattung. – W: Bibl. Diat. **29**. 212 pp. J. Cramer, Berlin – Stuttgart.
- LANGE-BERTALOT H. & GENKAL S. 1998. Phytogeography - Diversity- Taxonomy. Diatoms from Siberia I. Islands in the Arctic Ocean (Yugorsky Shar Strait). – W: Iconographia Diatomologica. **6**, pp. 1-265. Koeltz Scientific Books, A. R. G. Gantner Verlag K. G.
- LIEBETANZ B. 1925. Hydrobiologische Studien an Kujawischen Brackwässern. Bull. Intern. Acad. Polon. Sci. Lettres., Cl. Sci. math. nat., Sér. B. sci. nat.: 1-116.
- LUŚCIŃSKA M., KYĆ A. 1993. Algae inhabiting creeks of the region of “H. Arctowski” Polish Antarctic Station, King George Island. South Shetlands. Polish Polar Res. **14**: 393-405.
- MACHOWIAK-BENNETT D. 1999. Zmiany populacyjne okrzemek kopalnych w procesie wypłykania i zaniku Jeziora Świętego oraz funkcjonowania Jeziora Świętokrzyskiego. Praca doktorska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. ss. 1-217.
- MAIER M. 1994. Die Jahreszeitliche Veränderung der Kieselalgen-Gemeinschaft in zwei geologisch unterschiedlichen fließgewässern der Alpen und ihre Verteilung auf verschiedenen Substraten. Diat. Res. **9**: 121-131.
- MAIER M & ROTT E. 1990. The effect of local waste-water inflows on the structure of Diatom assemblages in fast-flowing streams. W: Simola H. (red) Proc. 10th Int. Diat. Symp. Koenigstein; Koeltz Scientific Books: 553-561.
- MAIN S. P. & MCINTIRE C. D. 1974. The distribution of epiphytic diatoms in Yaquina Estuary, Oregon (USA). Bot. Marina Vol. **17**: 88-99.
- MARCINIAK B. 1973. Zastosowanie analizy diatomologicznej do stratygrafii późnoglacialnych osadów Jeziora Mikołajskiego. Studia geol. polon., **39**: 1-157.
- MARCINIAK B. 1982. Late Glacial and Holocene new diatoms from a glacial lake Przedni Staw in the Pięć Stawów Polskich Valley, Polish Tatra Mts. Acta geol. Acad. Sci. Hung., **25**, 25, 1-2: 161-171.
- MARCINIAK B. & PRZYBYŁOWSKA-LANGE W. 1977. Flora okrzemek plejstocenu i holocenu. W: Budowa geologiczna Polski, tom II, Katalog skamieniałości, część 3b, Kenozoik, czwartorzęd. Instytut Geologiczny. Warszawa. Wydawnictwa

- geologiczne: 123-146.
- MARKER A. F. & WILLOUGHBY L. G. 1988. Epilithic and epiphytic algae in streams of contrasting pH and Hardness. W: *Algae and Aquatic Environment* (red. F. E. Round). ss. 312-325. Biopress Ltd. Bristol.
- MEISTER F. 1912. Die Kieselalgen der Sweiz. Beitr. zur Kryptogamenflora der Schweiz. 4/1: 1-254.
- METZELTIN D. & LANGE-BERTALOT H. 1998. Diversity - Taxonomy - Geobotany: Tropical Diatoms of South America I: About 700 predominantly rarely known or new taxa representative of the neotropical flora. – W: *Iconographia Diatomologica*. **5**, pp. 1-695. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- MICHALIK S. 1996. Szata roślinna i fauna. W: *Krakowskie Parki Krajobrazowe* (red. S. Michalik).
- MILLIE D. F. & LOWE R. L. 1983. Studies on Lake Erie's littoral algae. Host specificity and temporal periodicity of epipelagic diatoms. *Hydrobiologia* 99: 7-18.
- MOORE J. W. 1977a. Ecology of algae in a subarctic stream. *Can. J. Bot.* **55**: 1838-1847.
- MOSER G., LANGE-BERTALOT H. & METZELTIN D. 1998. Insel der Endemiten, Geobotanisches Phänomen Neukaledonien. *Bibl. Diatomologica*, **38**: 1-464.
- MROZIŃSKA T. 1989. Algae of Pieniny National Park (a guide) 19th Int. Phytogeographic Excursion 1989, July 7-26. „Flora and vegetation of Poland. Changes, Management and Conservation”: 1928-1988. Kraków: 1-20.
- MUSIELEWICZ Z. 1990. Środowisko przyrodnicze Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. Budowa geologiczna i rzeźba. [w: *Jurajskie Parki Krajobrazowe województwa krakowskiego; Informator Krajoznawczy; Zarząd Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych województwa Krakowskiego. Praca zbiorowa pod redakcją J. Partyki*. ss. 9-10. Wydawnictwo „Karpaty”. Kraków.
- MUSIELEWICZ Z. 1996. Budowa geologiczna i ukształtowanie powierzchni. W: *Krakowskie Parki Krajobrazowe. Informator Przyrodniczy. Praca zbiorowa pod red. S. Michalika*. ss. 7-23. Zarząd Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych w Krakowie.
- NAMYSŁOWSKI B. 1914. Mikroorganizmy galicyjskich szczaw i solanek. *Spraw. Komis. Fizjograf.*, **48** (1913): 80-106.
- NAWRAT B. 1993. Jesienno-zimowe okrzemki osiadłe na niciach *Vaucheria* w potoku Kluczwoda koło Krakowa. *Fragm. flor. geobot.* **38** (2): 715-736.

- PANKOW H. 1961. Über die Ursachen des Fehlens von Epiphyten auf Zygnemalen. Arch. Protistenk. 105: 417-444.
- PARTYKA J. 1990. Środowisko przyrodnicze Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych. Klimat. Stosunki wodne. W: Jurajskie Parki Krajobrazowe województwa krakowskiego; Informator Krajoznawczy; Zarząd Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych województwa Krakowskiego. Praca zbiorowa pod redakcją J. Partyki. ss. 10-12. Wydawnictwo „Karpaty”. Kraków.
- PATRICK R. 1964. A discussion of natural and abnormal diatom communities. W: Jackson D. F. (red.) Algae and man. ss. 185-204. Plenum Press. New York.
- PATRICK R. 1971. The effects of increasing light and temperature on the structure of diatom communities - Limnol. and Oceanogr. 16: 405-421.
- PATRICK R. & PALAVAGE D. M. 1994. The value of species as indicators of water quality. Proc. of the Acad. of Natural Sc. of Philadelphia. 145: 55-92
- PETERSON B. J., HOBBIE J. E., CORLISS T. L. 1983. A continuous-flow periphyton bioassay: tests of nutrient limitation in a tundra stream. Limnol. Oceanogr. 28: 538-539.
- PICIŃSKA-FALTYNOWICZ J. 1995. Glony psammonu lobeliowego jeziora Dobrogoszcz [„Psammon algae of *lobelia* type Lake Dobrogoszcz”]. 86 pp., I-XII Tabl. Mscr. of Ph. Dr. thesis, Chair of Plant Ecology and Environmental Protection of the University of Gdańsk (in Polish).
- PLIŃSKI M. 1969. Okrzemki słonego źródła w Pełczyskach pod Ozorkowem. Zesz. nauk. Uniw. Łódzk., Nauki mat. - przyr., Ser. II, 31: 123-136.
- PLIŃSKI M. 1969. Glony solnisk podłęczyckich. Monogr. bot., 39: 3-88.
- PŁONCZYŃSKI J. 1997. Mapa geologiczna Ojcowskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną.
- PROSCHKINA-ŁAWRENKO A. I. 1949-1950. Diatomowyj analiz. 3. Oprietekitel iskopaemykh i sovremennykh diatomovykh vodoroslej. Poriadok Pennales. Ed. A. N. Krischtofovikh & M. M. Sabelina. Gosudarstvennoe Izdatel. Geol. Lit. Bot. Inst. Komarova, Akad. Nauk S.S.S.R. pp. 1-398. Moskva-Leningrad.
- PRZYBYŁOWSKA-LANGE W. 1974. Rozwój Zalewu Wiślanego w świetle analizy okrzemkowej. Prace Inst. Meteorol. Gosp. Wodnej. 9. 2: 129-164.
- PRZYBYŁOWSKA-LANGE W. 1976. Diatoms of lake deposits from the Polish Baltic coast. I. Lake Druzno. Acta Paleobot. 17. 2: 35-74.
- PRZYBYŁOWSKA-LANGE W. 1979. Diatoms of lake deposits from the Polish Baltic coast. II. Lake Jamno. Acta Paleobot. 20. 2: 227-244.

- PUDO J. 1977. Peryfiton rzeki Wisły w rejonie wpływu ciepłych wód zrzutowych z elektrowni w Skawinie. *Acta hydrobiol.*, **19**, 2: 123-143.
- RACIBORSKI M. 1885. Opisy nowych desmidyjów polskich. *Pamiętn. Akad. Umiejętn. Kraków. Wyd. Mat-przyr.*, 10: 1-44.
- RACIBORSKI M. 1888. Materiały do flory glonów Polski - Spraw. Komis. Fizyogr. 22: 80-122.
- RAKOWSKA B. 1984. Glony rzeki Rawki. *Acta Univ. Lodz., Folia bot.*, **3**: 283-320.
- RAKOWSKA B. 1996. Diatom communities occurring in Niebieskie źródła near Tomaszów Mazowiecki, Central Poland (1963-1990). *Fragm. Flor. Geobot.* **41** (2): 639-655.
- RAKOWSKA B. 2000. Diatoms occurring in a peat post-excavation pit, Central Poland. *Biologia, Bratislava.* **55** (4): 321-327.
- REICHARDT E. 1981. Die Diatomeen flora quelliger und sumpfiger Standorte in der Umgebung von Treuchtlingen. *Nova Hedwigia* **34**: 387-519.
- REICHARDT E. 1991. Taxonomische Revision des Artenkomplexes um *Gomphonema angustum* - *G. dichotomum* - *G. intricatum* - *G. vibrio* und ähnliche Taxa (Bacillariophyceae). – *Nova Hedwigia* **53**: 519-544.
- REICHARDT E. 1994. Zur Diatomeenflora (Bacillariophyceae) tuffabscheidender Quellen und Bäche im Südlichen Frankenjura. *Ber. Bayer. Bot. ges.* **64**: 119-133.
- REICHARDT E. 1995. Die Diatomeen (Bacillariophyceae) in Ehrenbergs Materials von Cayenne, Guyana Gallica (1843). – In: *Iconographia Diatomologica*, **1**, pp. 1-53. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- REICHARDT E. 1997. Taxonomische Revision des Artenkomplexes um *Gomphonema pumilum* (Bacillariophyceae). – *Nova Hedwigia* **65**: 99-129.
- RIVERA P. 1985. Nuevo registro de *Thalassiosira weissflogii* (Grun.) Fryxell (Bacillariophyceae) para Chile. *Gayana Bot.* **42**: 51-57.
- ROOS J. P. 1983. Dynamics of periphytic communities. w: R. G. Wetzel (red.). *Periphyton of freshwater ecosystems*: 5-10. Dr. W. Junk Publ. The Hague.
- ROTT E. 1994. Der Algenaufwuchs in der Oberen Alz (Oberbayern). *Ber. Nat.-med. Verein Innsbruck*. Bd. **81**: 229-253.
- ROUND F. E. 1957a. The diatom community of some Bryophyta growing on sandstone. *J. Linn. Soc. Bot.* **55**: 657-661.
- ROUND F. E. 1957b. A note on some diatom communities in calcareous springs and streams. *J. Linn. Soc. Bot.* **55/362**: 662-668.
- ROUND F. E. 1964. The ecology of benthic algae. W: D. F. Jackson (red.). *Algae and Man*:

- 138-184. Plenum Press, New York..
- ROUND F. E. 1981. The ecology of algae. 253 pp. Cambridge Univ. Press, Cambridge – New York – New Rochelle – Melbourne – Sydney.
- ROUND F. E. 1991a. Diatoms in river water-monitoring studies. *Journal of Applied Phycology*. Vol. 3, (2): 129-146.
- ROUND F. E. 1991b. Use of diatoms for monitoring rivers. In: Whitton B. A.; Rott E. & Friedrich G. (red.) *Use of Algae for monitoring rivers*. Inst. für Botanik, Univ. Innsbruck. Ss. 23-32.
- ROUND F. E. 1998. A problem in algal ecology – contamination of habitats from adjacent communities. *Cryptogamie Algol.* 19 (1-2): 49-55.
- ROUND F. E. 1999. Ecology and taxonomy – Is there a relationship in the diatoms? W: Mayama S., Idei K., Koizumi I. *Proc. of the 14th International Diatom Symposium*. Tokyo, Japan, September 2-8, 1996.
- ROUND F. E. & MANN D. G. 1981. The Diatom Genus *Brachysira* I. Typification and Separation from *Anomoeoneis*. *Arch. Protistenk.* 124: 221-231.
- ROUND F. E., CRAWFORD R. M. & MANN D. G. 1990. The diatoms, biology and morphology of the genera. ss. 747, Cambridge.
- ROUND F. E. & BUKHTYAROVA L. 1996. Four new genera based on *Achnanthes* (*Achnantheidium*) together with a re-definition of *Achnantheidium*. *Diat. Res.* 11: 345-361.
- ROUND F. E. & BASSON, P. W. 1997. A new monoraphid diatom genus (*Pogoneis*) from Bahrain and the transfer of previously described species *A. hungarica* & *A. taeniata* to new genera. *Diat. Res.* 12: 71-81.
- RÓZKOWSKI J. 1996. Przeobrażenia składu chemicznego wód krasowych południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (Zlewnia Rudawy i Prądnika) Kras i Speleologia. 1.
- RUMEK A. 1946. Okrzemki torfowiska w Borku Fałęckim koło Krakowa (Les diatomées de la tourbière á Borek Fałęcki prés de Cracovie). *Mat. Fizjogr. Kraju Pol. Akad. Um.* 2: 1-36.
- SABATER S. & ROCA J. R. 1992. Ecological and biogeographical aspect of diatom distribution in Pyrenean Springs. *Br. phycol. J.* 27: 203-213.
- SCHILLER W. & LANGE-BERTALOT H. 1997. *Eolimna martinii* n. sp. (Bacillariophyceae) aus dem Unter-Oligozän von Sieblos/Rhön im Vergleich mit ähnlichen rezenten

- Taxa. Paläontologische Zeitschrift. 71: 163-172.
- SCHIMANSKI H. 1973. Beitrag zur Diatomeenflora Erlangens. Nova Hedwigia **24**: 237-335.
- SCHIMANSKI H. 1978. Beitrag zur Diatomeenflora des Frankenwaldes. Nova Hedwigia **30**: 557-633.
- SCHOEMAN F. R. 1970. Diatoms from the Orange Free State (South Africa) and Lesotho I. Nova Hedwigia Beih. 31: 331-353.
- SCHOEMAN F. R. & ARCHIBALD R. E. M. 1976-1980. The diatom flora of Southern Africa CSIR special report WAT 50 Pretoria.
- SCHOEMAN F. R. & ARCHIBALD R. E. M. 1986. Observation on *Amphora* species (Bacillariophyceae) in the British Museum (Natural History). V. Some species from the subgenus *Amphora*. South African Journal of Botany. **52**: 425-437.
- SCHUMANN J. 1863. Preussische Diatomeen. Schr. Phys.- ökon. Ges. Königsberg, **3**: 166-190.
- SCHUMANN J. 1867. Preussische Diatomeen. Zweiter Nachtrag. Schr. Phys.- ökon. Ges. Königsberg, **8**: 37-98.
- SCHUMANN J. 1867. Die Diatomeen der Hohen Tatra. Verh. K.K. Zool.-Bot. Ges. Wien. **17**: 1-102.
- SEKULSKA-NALEWAJKO J. 1999. Benthic diatoms of the reservoir Myłof on the Brda River in the Tuchola Forests (Northern Poland). Algol. Studies **95**: 43-71.
- SIEMIŃSKA J. 1947. Zimowa flora okrzemek w stawach rybackiej Stacji Doświadczalnej UJ w Mydlnikach koło Krakowa. Arch. hydrobiol. rybactwa. **13**: 181-220.
- SIEMIŃSKA J. 1964. Bacillariophyceae - Okrzemki. Flora słodkowodna Polski. **6**: 1-610. Warszawa.
- SIEMIŃSKA J. 1986. Czerwona lista glonów zagrożonych w Polsce [Red List of threatened algae in Poland]. – W: K. ZARZYCKI & W. WOJEWODA (red.), Lista roślin wymierających i zagrożonych w Polsce pp. 29-44. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- SIEMIŃSKA J. 1990. Polska Bibliografia Fykologiczna. Bibl. Bot. **3**. ss. 1- 464. Instytut Botaniki PAN, Kraków - Wrocław.
- SIEMIŃSKA J. & PAJAŁ J. 1992a. Polska Bibliografia Fykologiczna za lata 1981-1990. Bibl. Bot. **6**. ss. 1-181. Instytut Botaniki PAN, Kraków.

- SIEMIŃSKA J. 1992b. Czerwona Lista Glonów zagrożonych w Polsce. [w: Zarzycki K., Wojewoda W. & Heinrich Z. (red.) Lista roślin zagrożonych w Polsce. (wyd. 2)]. Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków. ss: 7-19.
- SIEMIŃSKA J. Index of Latin names of Diatoms (Bacillariophyceae) noted in Poland up to the year 1990. Polish Botanical Studies. Guidebook Ser. (w druku).
- SKALNA E. 1969. Okrzemki trzech źródeł potoku Kobylanka (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska). *Fragm. florist. geobot.*, 15, 2: 245-254.
- SKALNA E. 1973. Glony wywierzyska krasowego w Jerzmanowicach (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska). *Fragm. florist. geobot.*, 19, 3: 343-348.
- SKALNA E. 1979. Glony ziemne występujące w uprawach niektórych warzyw w Prusach koło Krakowa. *Fragm. florist. geobot.*, 25, 4: 607-648.
- SKALNA E. & ŻUREK L. 1975. Glony żyjące na glebie. *Kosmos* 132. Ser. A.: 59-64.
- SKALSKA T. 1966a. Występowanie okrzemek w źródle w Dubiu. *Acta hydrobiol.*, Suppl. 1: 311-319.
- SKALSKA T. 1966b. Zimowe okrzemki źródła w Dubiu koło Krakowa - Bacillariophyceae occurring in winter in a spring at Dubie near Kraków. *Fragm. florist. geobot.*, 12, 2: 233-240.
- SKALSKA T. 1975. Zbiorowiska glonów w silnie zasolonym i zanieczyszczonym potoku Kochłówka (Górny Śląsk). *Arch. ochr. środow.*, 1: 147-176.
- SKALSKA T. 1979. Zbiorowiska glonów w nowo powstałym zbiorniku Pławniowice Duże (GOP). *Acta biol.*, Prace nauk. Uniw. Śląsk., 375: 237-252.
- SKALSKA T. & KACZMARCZYK D. 1980. Peryfitonowe okrzemki trzech stawów śródleśnych w Strzybicy (GOP). *Acta biol.* 9. Prace nauk. Uniw. Śląsk. 375: 237-252.
- SLÁDEČEK V. 1973. System of water quality from the biological point of view. – *Arch. Hydrobiol. Beih/Ergebn. Limnol.* 7: 1-218.
- SLÁDEČEK V. & SLÁDEČKOVA A. 1996. Atlas vodních organismů se zetrlem na vodárenství, povrchové vody a cisterny odpadních vod. 1. Díl: Destruenti a producenti. pp. 228-255.
- STACHURA-SUCHOPLES K. 1999. Okrzemki jako wskaźniki oddziaływania Wisły na paleoekologię Zatoki Gdańskiej. Praca doktorska, Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, Geografii i Oceanologii. Gdynia. 1-172; XVII tablic.
- STARMACH K. 1928. *Hildebrandia rivularis* w Polsce. *Věst. Sjesdu Českoslov.*

- Přirodospytce v Praze, Dill II: 75-76; Dill III: 106.
- STARMACH K. 1930. Rodzaj *Chamaesiphon* A. Br. et Grun w Polsce. Spraw. Komis. Fizjogr., 64: 175-197.
- STARMACH K. 1938. Badania sestonu górnej Wisły i Białej Przemszy. Spraw. Komis. Fizjograf., 73 (1938): 1- 145.
- STARMACH K. 1939. O zakwicie neustonowym w jednym ze stawków Rybackiej Stacji Doświadczalnej UJ w Mydlnikach pod Krakowem. Acta Soc. Bot. Polon., 16, 2: 127-152.
- STARMACH K. 1966. Okrzemki rozwijające się w rowach polnych i przydrożnych w czasie tajania śniegów na wiosnę. Fragm. flor. et geobot. 12 (4): 523-525.
- STARMACH K. 1966. *Epibolium fonticulum* sp. nova and other Algae in a small Spring. Acta Hydrobiol. 8 (3-4): 301-308.
- STARMACH K. 1966. *Homeothrix crustacea* Worochin and accompanying algae in the upper course of the river Raba. Acta hydrobiol. 8. 3-4: 309-320.
- STARMACH K. 1968. The winter flora of Algae in a Spring Trickle on Gravel Banks near the Stream Mszanka. Acta Hydrobiol. 8: 293-300.
- STARMACH K. 1968. Wiosenna flora okrzemek w starorzeczu nad Rabą. Fragm. Florist. et geobot. 14 (4): 505-509.
- STARMACH K. 1969A. Glony źródeł na wybrzeżu morskim w Chłapowie. Fragm. florist. geobot. 15. 4: 503-511.
- STARMACH K. 1969B. *Hildebrandtia rivularis* i glony towarzyszące w potoku Cedronka koło Wejherowa (województwo Gdańsk). Fragm. florist. geobot., 15, 3: 387-398.
- STOCKNER J. G. & SHORTREED K. R. S. 1978. Enhancement of autotrophic production by nutrient addition in a coastal rainforest stream on Vancouver Island J. Fish. Res. Board Can. 35: 28-34.
- STRZELECKI J., PÓLTORAK T. 1971. The plankton of Lake Gardno near the Baltic Sea during the summer season. Acta hydrobiol. 13. 3: 269-294.
- STRZESZEWSKI B. 1913. Przyczynek do znajomości flory wód siarczanych okolic Krakowa. Rozpr. Wydz. Mat. - Przyr. Akad. Umiej., Dz. B. Nauki biol., 53: 139-163.
- SZAFRAŃSKI F. 1973. Roślinność Wielkopolskiego Parku Narodowego w późnym glacie i holocenie w świetle badań palynologicznych nad osadami Jeziora

- Budzyńskiego. *Folia quaternaria*, **42**: 1-36.
- SZKLARCZYK-GAZDOWA C. 1965. Plankton wybranych stawów rybnych dorzecza górnej Wisły ze szczególnym uwzględnieniem zielenic. *Monogr. bot.* **19**: 85-147.
- TARNOWSKA B. 1970. Okrzemki potoku Słonka w okolicy Rabki. *Fragm. florist. geobot.* **16**, 4: 537-547.
- TARNOWSKA B. 1971. Wiosenna flora okrzemek potoku Kamionka w Małych Pieninach (Karpaty Zachodnie). *Fragm. florist. geobot.* **17**, 3: 349-443.
- TORKA V. 1901. Diatomeen (Bacillariophyceae). *Zeitschr. Bot. Abt., Naturwiss. Vereins Prov. Posen.* **7**, 3: 65-73
- TUROBOYSKI L. 1962. Wstępne badania nad występowaniem okrzemek w Wiśle w Krakowie. *Ekol. pol., Ser. A.* **10**, 9: 273-284.
- TYNNI R. 1991. Diatoms from Lake Pulmankijärvi , northern Finland and the coast of Varangerfjorden, northern Norway. *Geol. Surv. Finland. Rep. Invest.* **106**: 5-34.
- UHERKOVIČ G. 1970. Über das Wisła-Phytoseston zwischen Kraków und Tczew. *Acta hydrobiol.* **12**, 2-3: 161-190.
- VAN DAM H., MARTENS A., SINKELDAM J. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecol.* **28**: 117-133.
- VIDA L. 1974. Diatoms from a brooklet effluent to Arax river (Armenian Republic USSR). *Studia Bot., Hung.* **9**: 13-22.
- WALCZAK W. 1956. Utwory czwartorzędowe i morfologia południowej części jury krakowskiej w dorzeczu Będkówki i Kobylanki. *Biul. Inst. Geol.* **100**: 419-453.
- WASYLIK K. 1965a. Communities of algae from the Soła river and its tributaries. *Acta hydrobiol.* **7**, Suppl., 1: 9-60.
- WASYLIK K. 1965b. Remnants of algae in bottom sediments of the lakes Wielki Staw and Morskie Oko in the Tatra Mountains. *Komit. Zagosp. Ziem Górskich, PAN* **11**: 39-58.
- WASYLIK K. 1971. Zbiorowiska glonów Czarnego Dunajca i niektórych jego dopływów. *Fragm. Florist. geobot.* **17**, 2: 257-354.
- WASYLIK K. 1985. Diatom communities in pure and polluted waters in the Biała Przemsza river basin (Southern Poland). *Acta hydrobiol.*, **25/26**, 3/4: 287-315.
- WATANABE T. 1962. Algal flora of some streams of Komai (Hawaiian Islands) *Jap. J.*

- Limnol. 23: 86-101.
- WATANABE T. & ASAI K. 1999. Diatoms on the pH gradient from 1.0 to 12.5. W: Mayama S., Idei K., Koizumi I. Proc. of the 14th International Diatom Symposium. Tokyo, Japan, September 2-8 1996.
- WECKSTRÖM J., A. KORHOLA & BLOM T. 1997. The relationship between diatoms and Water temperature in thirty Subarctic Fennoscandian Lakes. Arctic and Alpine Res. 29 (1): 75-92.
- WERNER D. 1977. The biology of diatoms. – Bot. Monogr. 13, Blackwell Sci. Publ., Oxford Melbourne. ss. 498.
- WETZEL R. G. 1983. Attached algal-substrata interactions: fact or myth, and when and how? W: R. G. Wetzel (red.) Periphyton of freshwater ecosystems. Developm. Hydrobiol. 17: 207-215.
- WILLIAMS D. M. & ROUND F. E. 1987. Revision of the genus *Fragilaria*. Diat. Res. 2 (2): 267-288.
- WITKOWSKI A. 1990. Fossilization processes of the microbial mat developing in clastic sediments of the Puck Bay (southern Baltic Sea, Poland). Acta geol. polon., 40. 1-2:1-27.
- WITKOWSKI A. 1994. Recent and fossil diatom flora of the Gulf of Gdańsk, Southern Baltic Sea. Bibl. Diat. 28: 1-313. J. Cramer. Berlin & Stuttgart.
- WOJTAL A. 1994a. Apel do przyrodników o ilustracje okrzemek. Kosmos. Tom 43 (2): 330-331.
- WOJTAL A. 1994b. Gatunki okrzemek z rodziny Achnanthaceae znane z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Fragn. Flor. Geobot. Ser. Polonica. 1: 87-90.
- WOJTAL A., WITKOWSKI A. & METZELTIN D. 1999. Diatom flora of the raised peat-bog „Na Czerwonej” in Nowy Targ Basin (Southern Poland). Fragn. florist. geobot., 44 (1): 167-192.
- WOŁOZYŃSKA J. 1922. Zimowa flora Wigierskich źródeł morenowych. Kosmos. 47: 305-326.
- WOŁOZYŃSKA J. 1935. Kilka stanowisk krasnorostów słodkowodnych. Spraw. Komis. Fizjogr. 68/69: 65-66.
- WOŁOWSKI K. [1988] 1986-1987. *Navicula frugalis* Hust. (*Bacillariophyceae*), a new species in the Polish flora. Fragn. florist. geobot., 31-32: 495-498.

- WOŁOWSKI K. 1991. Advancement of studies on the algae of the Cracow-Częstochowa Upland with special attention to Euglenophyceae. Polish Bot. Stud. Guideb. Ser. 4: 73-88.
- WUTRICH M. 1971. Les diatomées de la station néolithique d' Auvernier (Lac de Neuchatel). Schweiz. Z. Hydrol. 33: 533-552.
- ZARZYCKI K. 2000. Problemy taksonomii roślin i fitogeografii na przełomie wieków. Czy istnieje ekologiczne zagrożenie ze strony roślin transgenicnych? Kosmos. 49: 429-438.

8. Załączniki

Fotografie stanowisk

Rysunki

Rys. 1. Mapa Polski z zaznaczonymi granicami Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej.

Rys. 2. Schemat przekroju geologicznego w okolicy Jerzmanowic; 1 – osady trzecio- i czwartorzędowe, 2 – osady górnej jury; 3 – wapienie jurajskie; 4 – starsze utwory (wg Płonczyński 1997, zmodyfikowane).

Rys. 3. Schemat Doliny Kobyłańskiej z zaznaczonymi odcinkami: 1 – bez źródeł, 2 – ze Źródłami, 3 – z osadami plejstoceniowymi, z zaznaczonymi sąsiednimi potokami (wg Dłużyński, Henkel, Klimek i Pokorny 1966, zmodyfikowane).

Rys. 4. Rozmieszczenie biocenoz i zróżnicowanie warunków siedliskowych w dolinach Jurajskich; 1 – gleba brunatna zbielicowana 2 – brunatna słabo kwaśna, 3 – rędzina nawapienna, 4 – mada (za Michalik 1996, zmodyfikowane).

Rys. 5. Przekrój cieką infiltrującego, oddającego część swoich wód do warstw wodonośnych (za Fetter 1988).

Rys. 6. Przekrój cieką drenującego, zasilanego przez wody podziemne (za Fetter 1988).

Rys. 7. Teren badań z zaznaczonymi stanowiskami pobierania prób w latach 1993-1997.

Rys. 8 a-c. Udział procentowy rodzajów okrzemek o największej różnorodności gatunkowej w zbiorowiskach epilitycznych, epipelicznych i epifitycznych.

Rys. 9 a-c. Procentowy udział gatunków dominujących, towarzyszących i przypadkowych w zbiorowiskach epilitycznych, epipelicznych i epifitycznych.

Rys. 10 a-c: Zmiany liczebności wybranych gatunków okrzemek w 1993 roku na wybranych stanowiskach.

10 d: Zmiany liczebności wybranych gatunków okrzemek w 1993 roku na stanowisku 4.

Rys. 11. Dendrogram podobieństw zbiorowisk epilitycznych, epipelicznych i epifitycznych na stanowiskach 1-7.

Tabele

- Tab. 1. Zakresy wahań rocznych (1993) parametrów fizyko-chemicznych wody w źródłach i potoku Kobylanka na wybranych stanowiskach.
- Tab. 2. Klasyfikacja wód śródlądowych według rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska i Leśnictwa z dn. 05. 11 1995 (za Kawecka i inni 1999, zmodyfikowana).
- Tab. 3. Zakres stężeń wybranych składników zgodnie z klasyfikacją zwykłych wód podziemnych dla potrzeb monitoringu środowiska (1993) (za Baścik i inni 2001, zmodyfikowana).
- Tab. 4 a-g. Spektra ekologicznych wartości wskaźnikowych według Van Dama i innych (1994).
- Tab. 5. Zestawienie danych o wymaganiach ekologicznych gatunków dominujących i najważniejszych gatunków towarzyszących z potoku Kobylanka wg klasyfikacji Van Dama i innych (1994).
- Tab. 6. Wartości wskaźnikowe saprobowości odnotowanych w badanym materiale okrzemek według wybranych autorów.
- Tab. 7. Występowanie wszystkich taksonów okrzemek odnotowanych na stanowiskach 1-13 z uwzględnieniem typu podłoża: K – kamienie, M. – muł, R – rośliny oraz liczebności.
- Tab. 8. Rodzaje okrzemek o największym bogactwie gatunkowym na stanowiskach 1-7 z uwzględnieniem ogólnej liczby odnotowanych taksonów.
- Tab. 9. Dominujące gatunki okrzemek na stanowiskach w obrębie Doliny Kobylańskiej i poniżej w zbiorowiskach epilitycznych, epipelicznych i epifitycznych.
- Tab. 10. Najczęściej obserwowane gatunki i odmiany okrzemek występujące w skupieniach *Phormidium sp.*, glonów nitkowatych i materiale zawierającym rośliny naczyniowe, z uwzględnieniem liczby wszystkich odnotowanych taksonów.
- Tab. 11. Macierz współczynników podobieństwa obliczonych metodą Jaccarda szesnastu (16) analizowanych zbiorowisk.

FOTOGRAFIE STANOWISK



Fot. 1

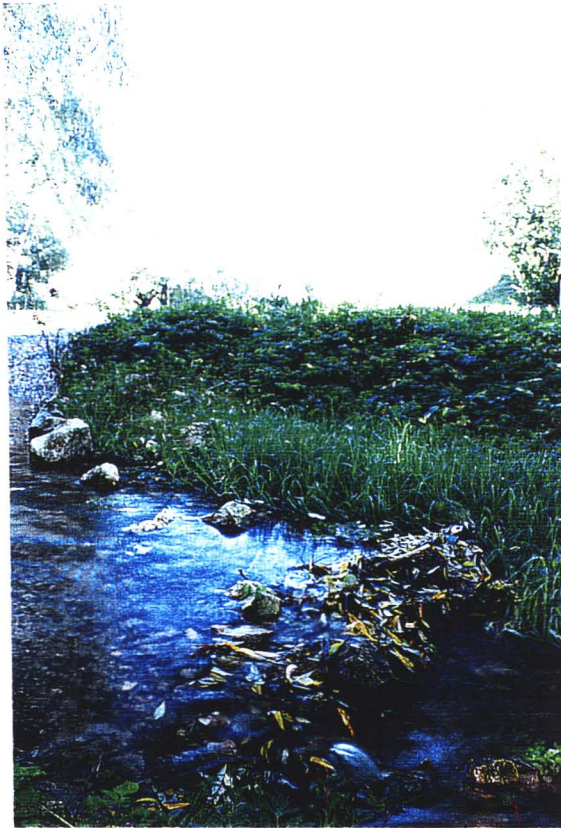


Fot. 2



Fot. 3

Fot. 1 – stanowisko 1; Fot. 2 – stanowisko 2; Fot. 3 – stanowisko 3.



Fot. 4



Fot. 5



Fot. 6



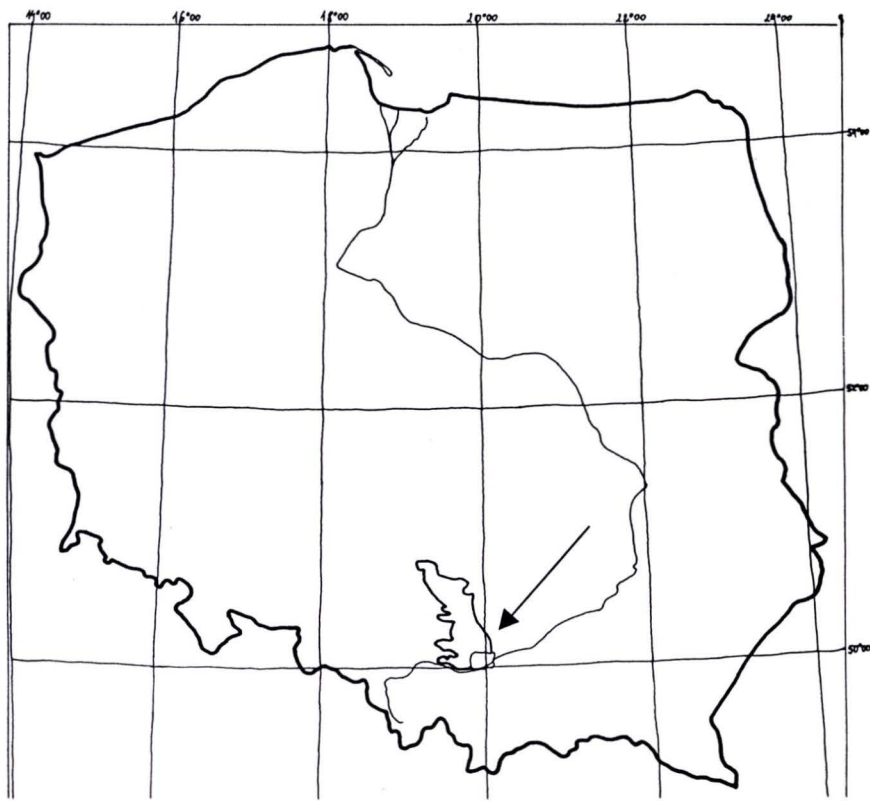
Fot. 7

Fot. 4 – stanowisko 4; Fot. 5 – stanowisko 5; Fot. 6 – stanowisko 6; Fot. 7 – stanowisko 7

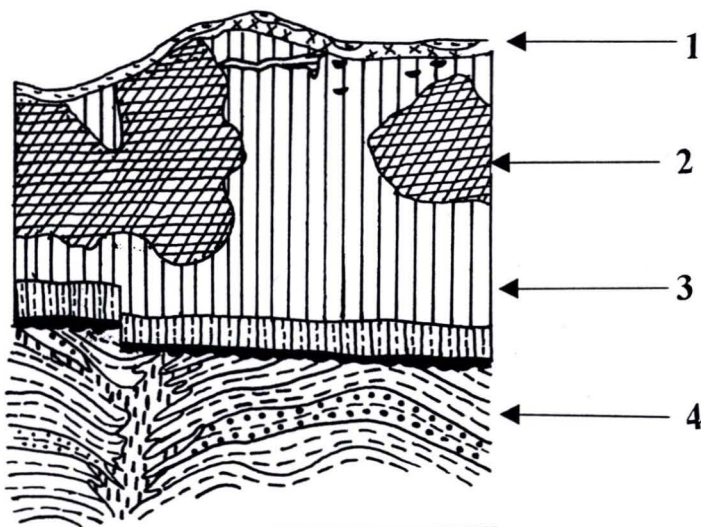


Fot. 8 – stanowisko 8.

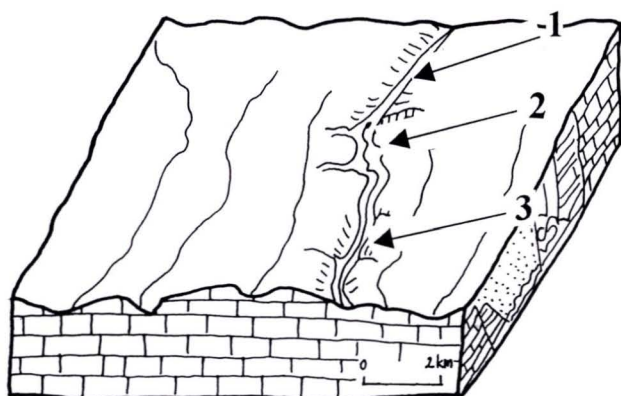
RYSUNKI



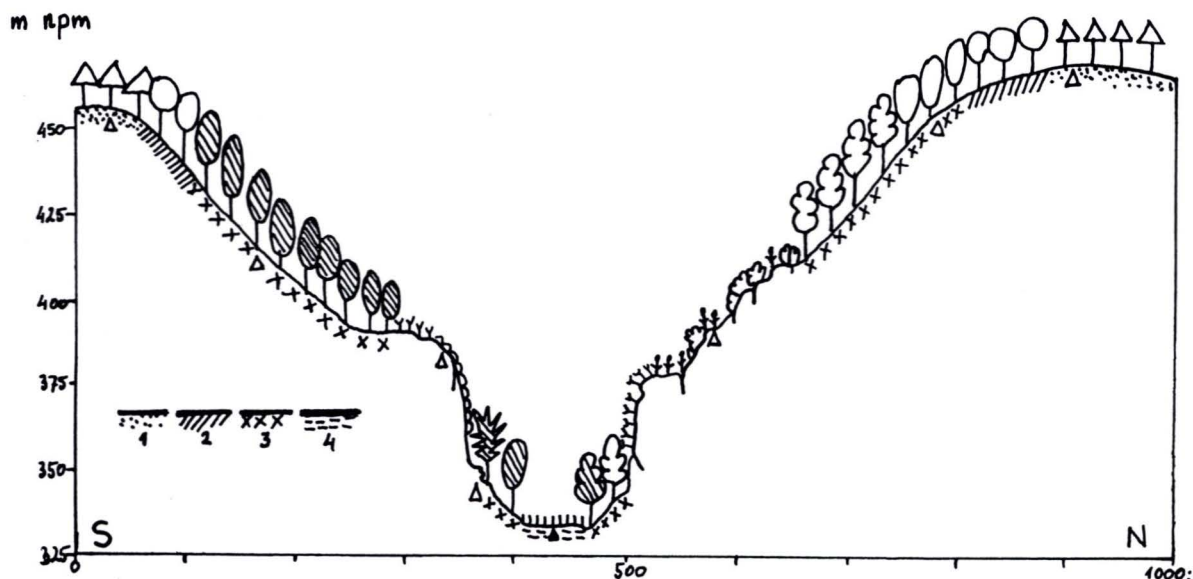
Rys. 1. Mapa Polski z zaznaczonymi granicami Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej.



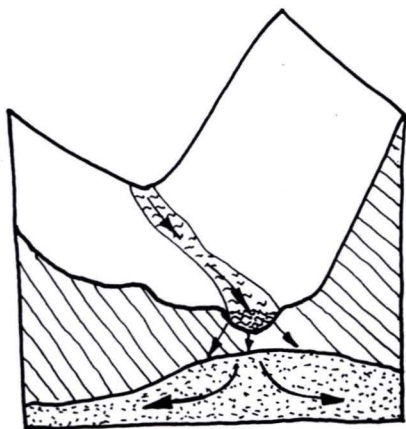
Rys. 2. Schemat przekroju geologicznego w okolicy Jerzmanowic; 1 – osady trzecio- i czwartorzędowe, 2 – osady górnej jury; 3 – wapień jurajski; 4 – starsze utwory (wg Płonczyński 1997, zmodyfikowane).



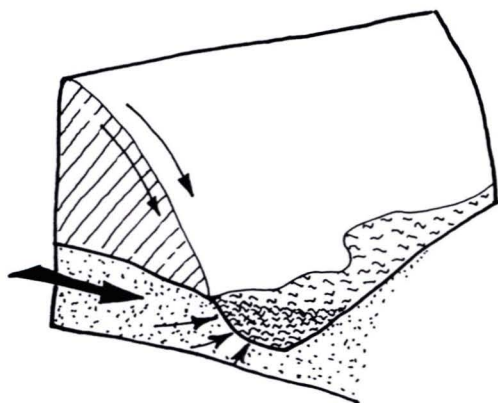
Rys. 3. Schemat Doliny Kobyłańskiej z zaznaczonymi odcinkami: 1 – bez źródeł, 2 – ze Źródłami, 3 – z osadami plejstoceniowymi, z zaznaczonymi sąsiednimi potokami (wg Dłużyński, Henkel, Klimek i Pokorny 1966, zmodyfikowane).



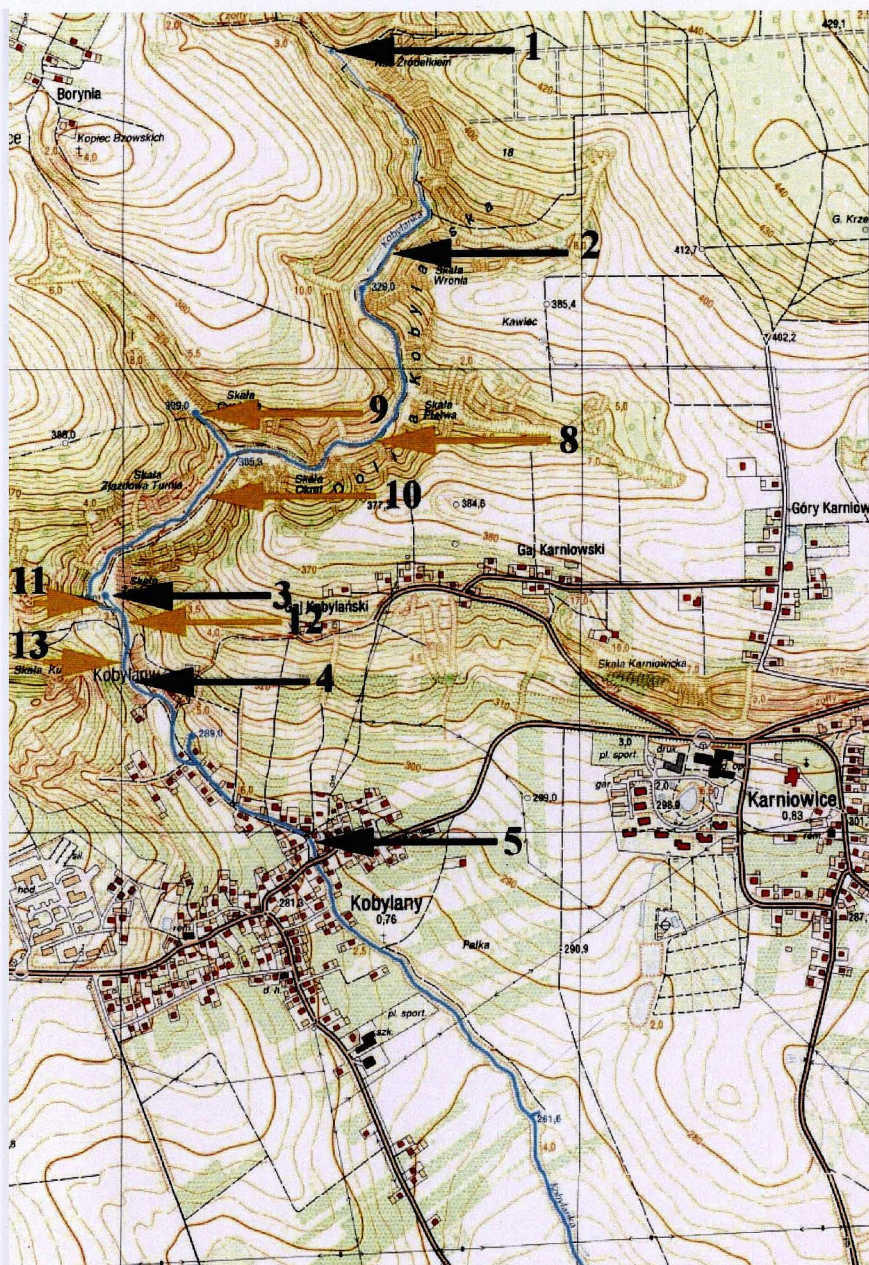
Rys. 4. Rozmieszczenie biocenoz i zróżnicowanie warunków siedliskowych w dolinach Jurajskich; 1 – gleba brunatna zbielicowana 2 – brunatna słabo kwaśna, 3 – rędzina nawapienna, 4 – mada (za Michalik 1996, zmodyfikowane).



Rys. 5. Przekrój cieką infiltrującego, oddającego część swoich wód do warstw wodonośnych (za Fetter 1988).



Rys. 6. Przekrój cieką drenującego, zasilanego przez wody podziemne (za Fetter 1988).



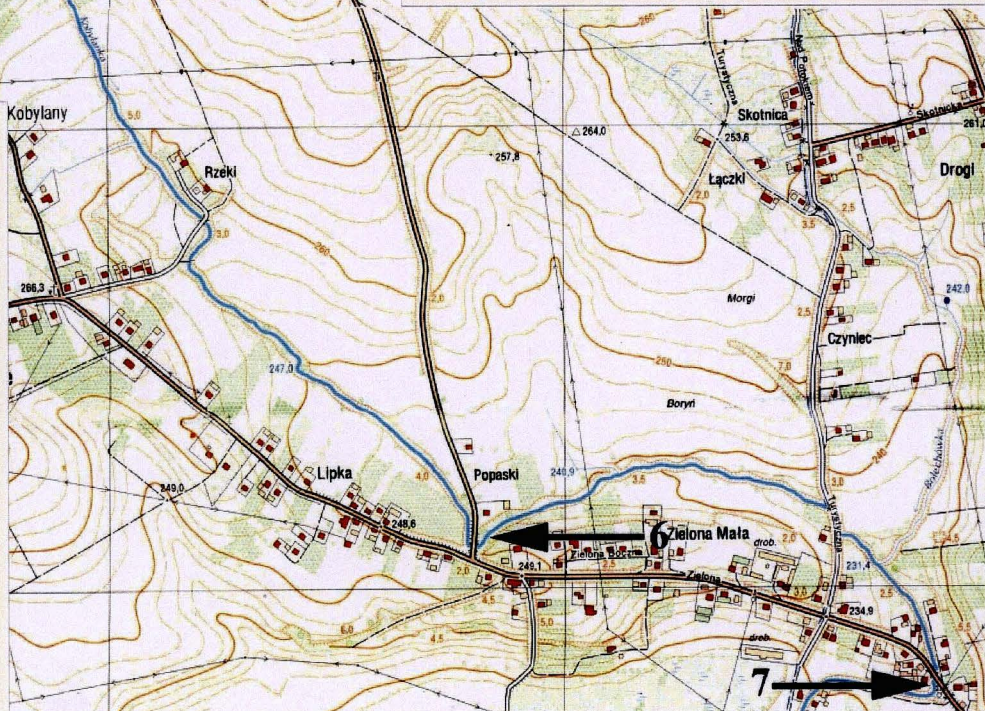
Legenda:

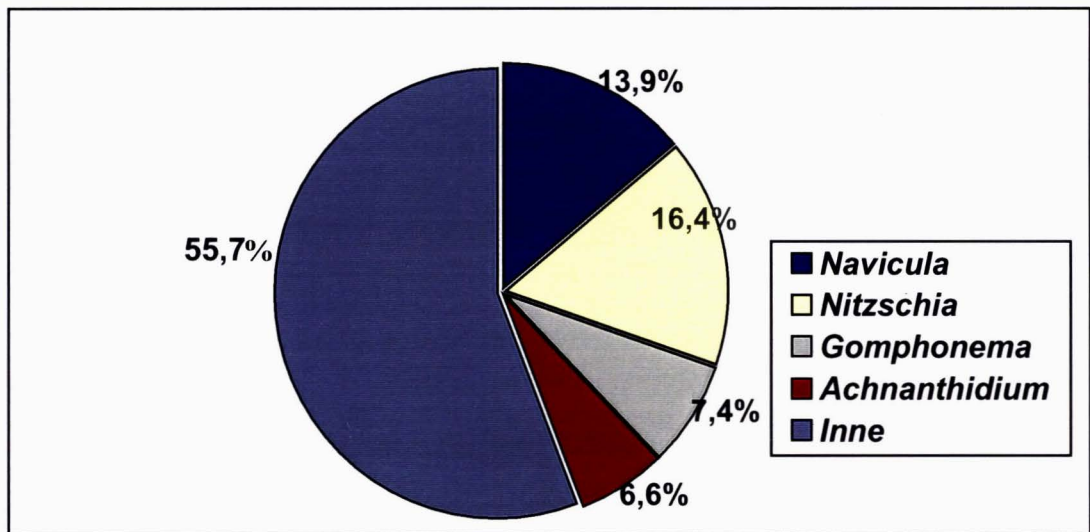
← **Stanowiska, na których prowadzono szczegółowe obserwacje.**

← **Stanowiska dodatkowe.**

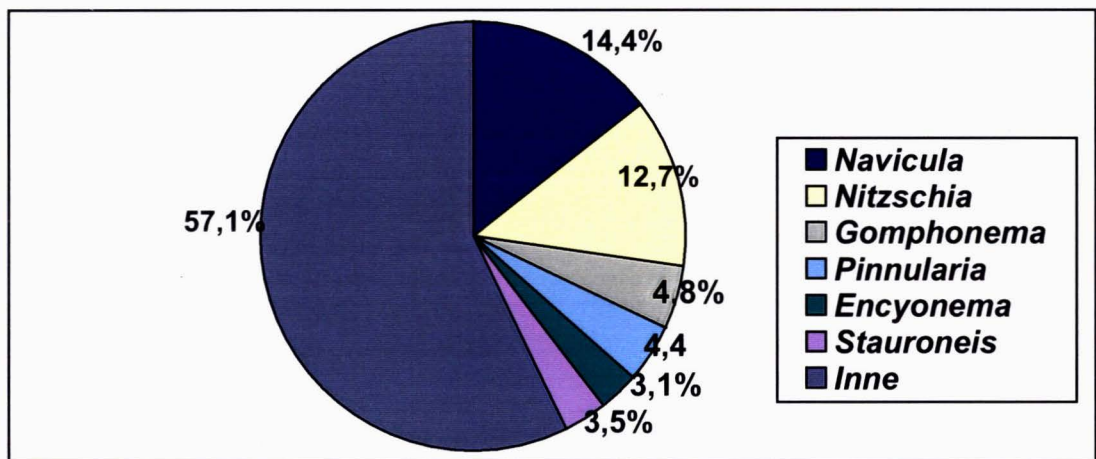
Rys. 7

Teren badań z zaznaczonymi stanowiskami pobierania prób w latach 1993-1997.

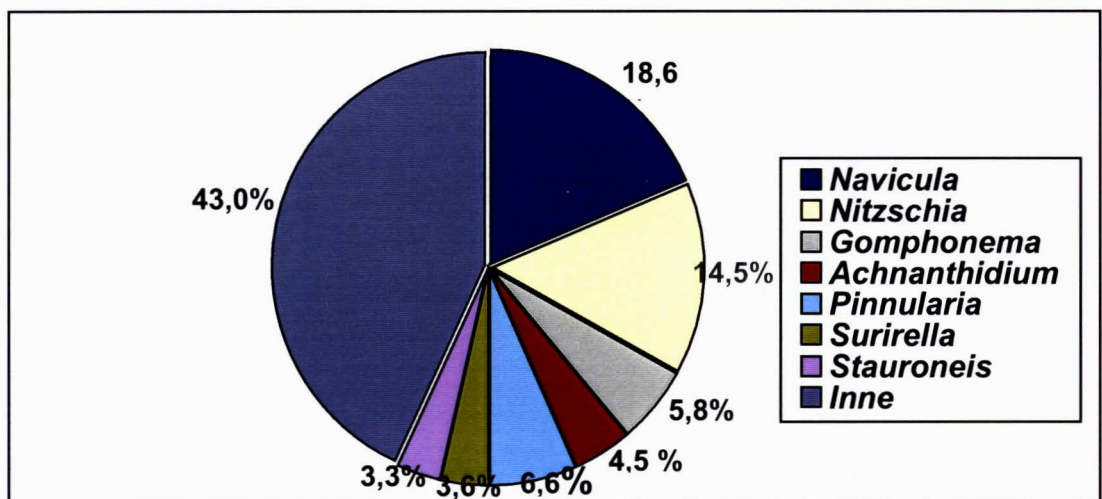




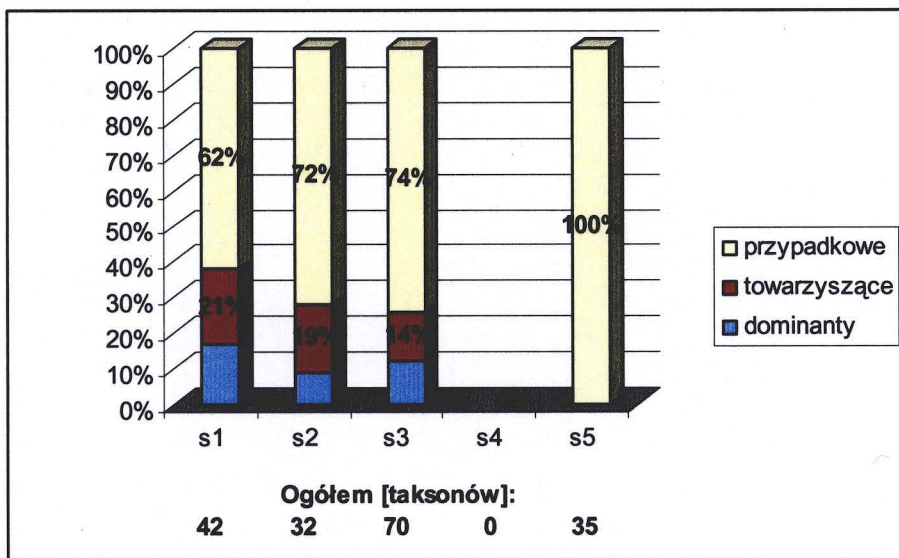
Rys. 8a. Udział procentowy rodzajów okrzemek o największej różnorodności gatunkowej w zbiorowiskach epitycznych na stanowiskach 1-5.



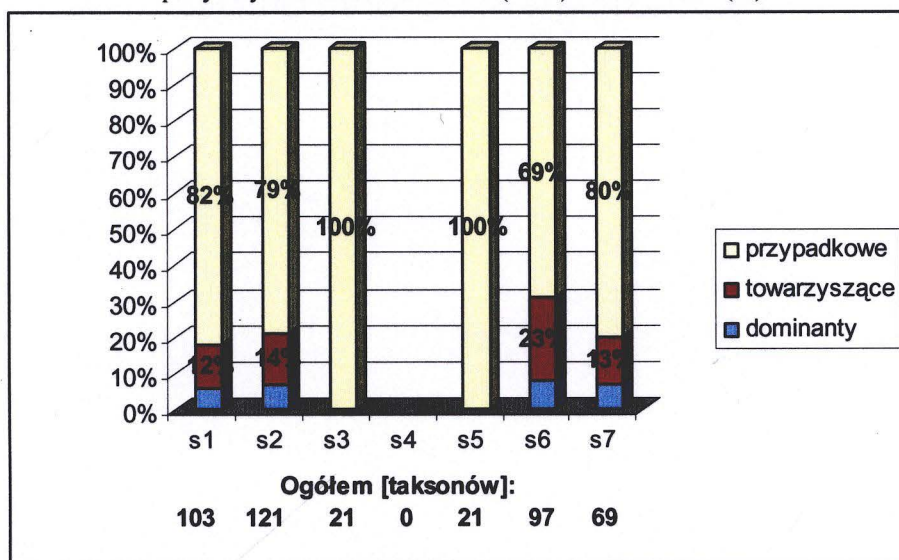
Rys. 8b. Udział procentowy rodzajów okrzemek o największej różnorodności gatunkowej w zbiorowiskach epipelagicznych na stanowiskach 1-3 i 5-7.



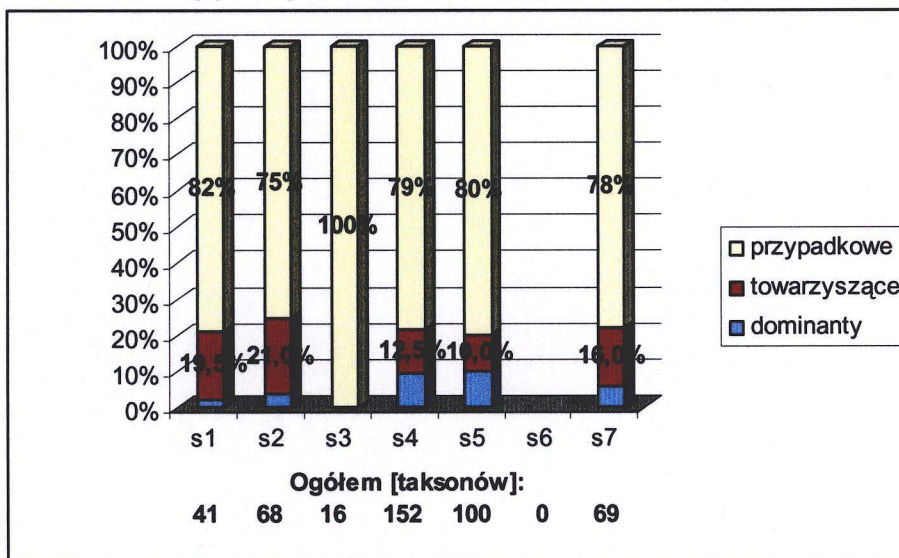
Rys. 8c. Udział procentowy rodzajów okrzemek o największej różnorodności gatunkowej w zbiorowiskach epitycznych na stanowiskach 1-5 i 7.



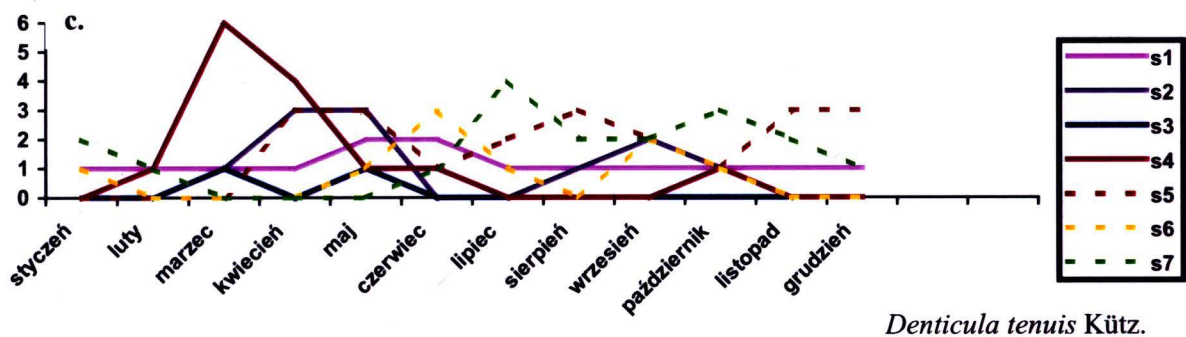
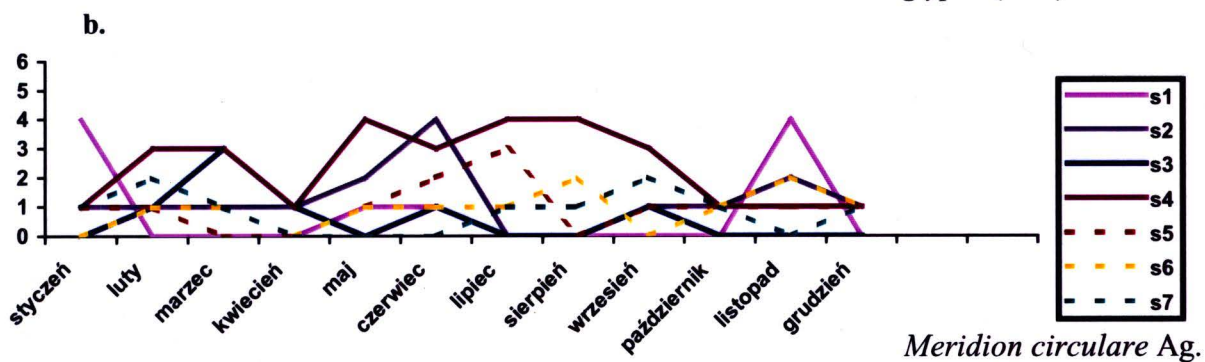
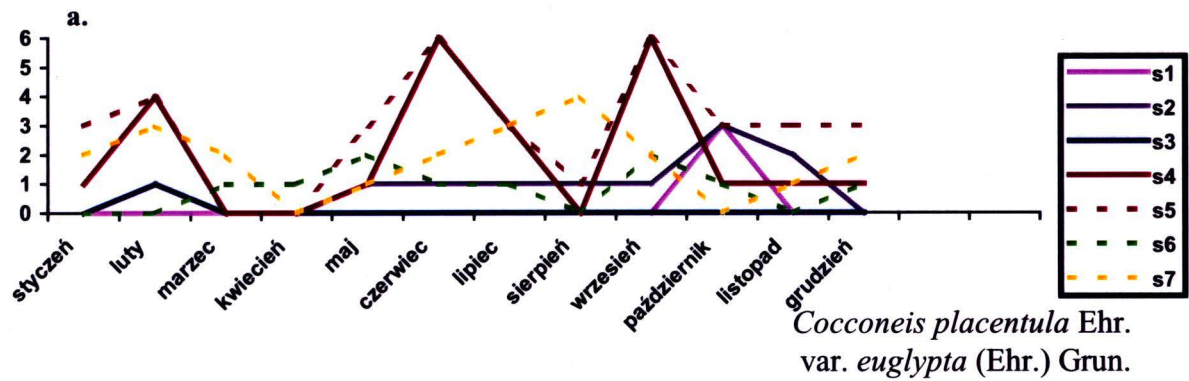
Rys. 9a. Procentowy udział gatunków dominujących, towarzyszących i przypadkowych w zbiorowiskach epilithicznych na stanowiskach 1-3 (s1-s3) i stanowisku 5 (s5).



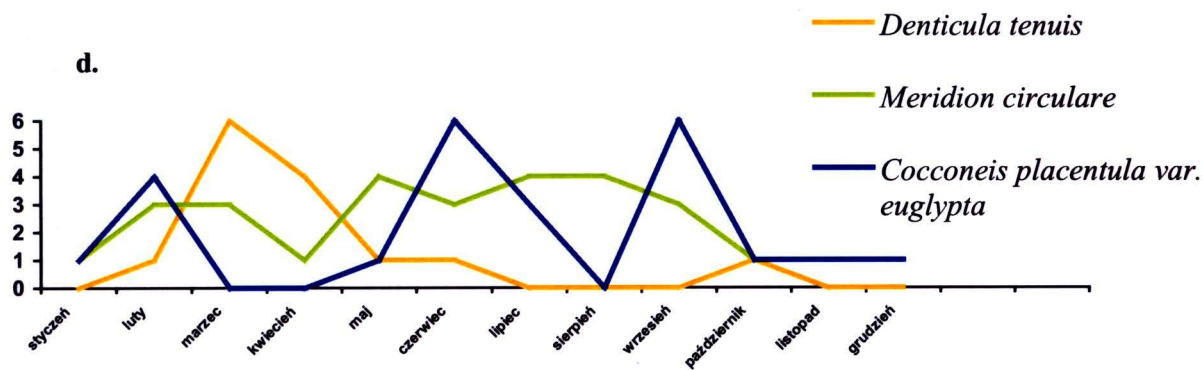
Rys. 9b. Procentowy udział gatunków dominujących, towarzyszących i przypadkowych w zbiorowiskach epilithicznych na stanowiskach 1-3 (s1-s3) i 5-7 (s5-s7).



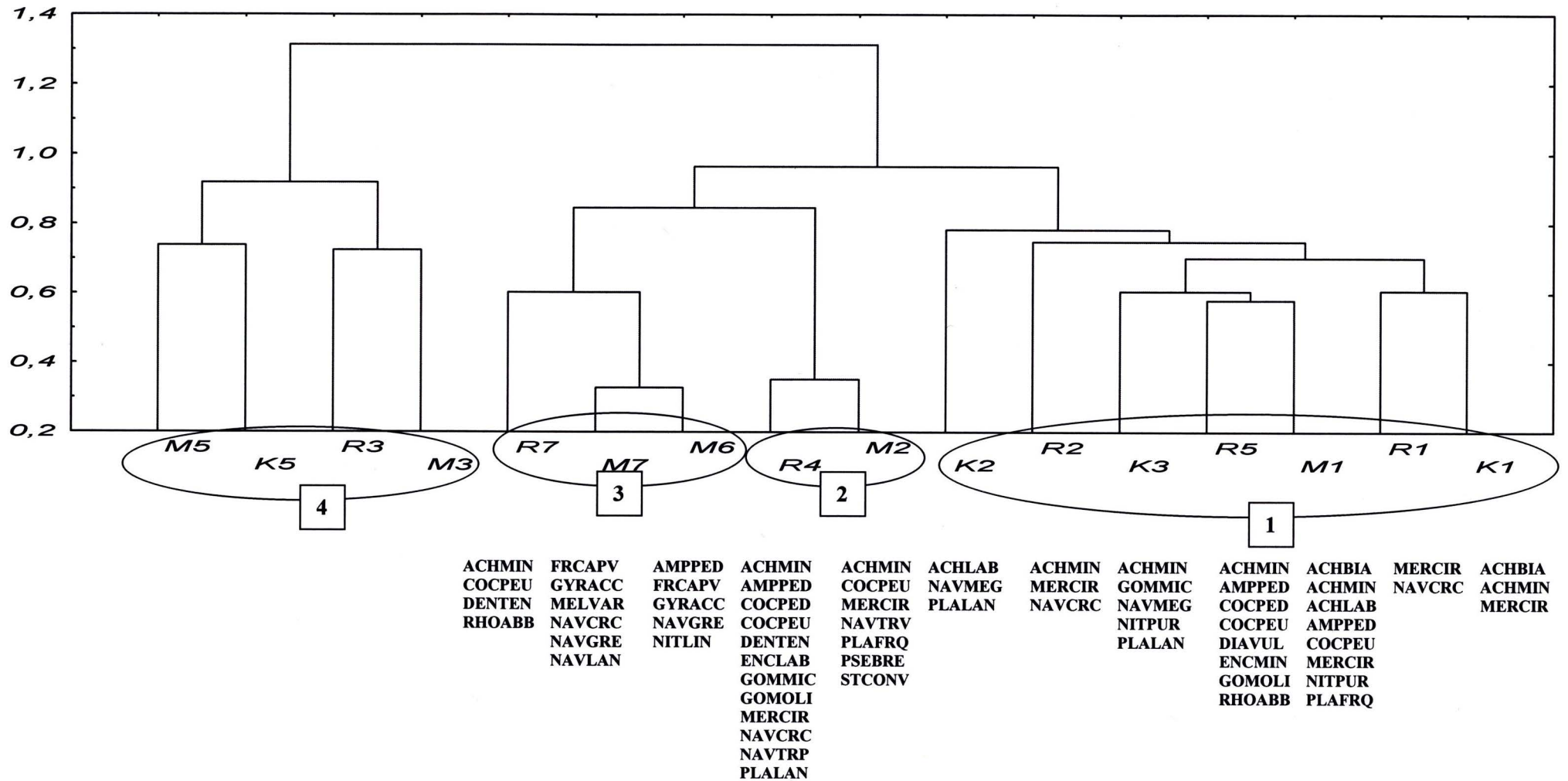
Rys. 9c. Procentowy udział gatunków dominujących, towarzyszących i przypadkowych w zbiorowiskach epifitycznych na stanowiskach 1-5 (s1-s5) i 7 (s7).



Rys. 10 a-c. Zmiany liczebności wybranych gatunków okrzemek w 1993 roku na wybranych stanowiskach.



Rys. 10 d. Zmiany liczebności wybranych gatunków okrzemek 1 1993 roku na stanowisku 4.



Rys. 11. Dendrogram utworzony metodą Warda w oparciu o uzyskane współczynniki Jaccarda, obrazujący podobieństwa analizowanych zbiorowisk epilitycznych (K), epipelicznych (M) i epifitycznych (R) na stanowiskach 1-7, z uwzględnieniem gatunków dominujących. (wyjaśnienie użytych kodów gatunków w tabeli 5).

TABELE

Tabela 1. Zakresy wahań rocznych (1993) parametrów fizyko-chemicznych wody w źródłach i potoku Kobylanka na wybranych stanowiskach: S1 – źródło S2 – potok w Dolinie Kobyłańskiej; S3 – źródło w Dolinie Kobyłańskiej; S5 – potok w obrębie wsi Kobylany; S6 – potok w Zielonej Małej).

Parametr	Dolina Kobyłańska			Kobylany	Zielona Mała
	S1	S2	S3	S5	S6
Temperatura powietrza (°C)	- 2,5 – 23	- 2 – 31	3 – 31	0 – 31	0-26
Temperatura wody (°C)	6,2 - 9,0	9,5 –11	7,0 –10,0	5,5 - 15,0	7,0 – 12
pH	6,1 - 7,8	6,2 – 7,9	6,3 – 7,6	7,0 - 8,0	7,0 -7,6
Przewodnictwo elektrolityczne (μ S w 18 °C)	360 – 430	380 – 430 (721)	390 – 480	400 – 534	410 –510
Tlen rozpuszczony O ₂ (mg l ⁻¹)	6,5 - 10,8	8,7-8,8	7,4 -10,0	7,6 - 12,0	7,6 - 8,8
Twardość węglanowa (°n) (mVal/l ⁻¹)	10,4-14,6 3,7-5,2	11,2-11,8 4,0-4,2	11,5-15,1 4,1-5,4	11,2-16,0 4,0-5,7	11,2-14,3 4,0-5,1
Twardość ogólna (°n) (mVal/l ⁻¹)	10,6-18,5 3,8-6,6	15,1-17,4 5,4-6,2	11,5-17,4 4,1-6,2	11,5 – 17,4 4,1-6,2	11,8-15,1 4,2-5,4
Wapń (Ca ²⁺ mg l ⁻¹)	9,0 – 10,4	11,6-12,0	10,4 – 11,9	10,0 – 12,5	10,4-11,6
Chlorki (Cl ⁻ mg l ⁻¹)	17 – 24 (78)	18-22	10 – 22 (42)	11 – 44	18 – 42
Azot amonowy (N-NH ₄ mg l ⁻¹)	0	0	0	0,28	-
Azotany (N-NO ₃ mg l ⁻¹)	15,5	-	-	19,0	-
Siarczany (S-SO ₄ ²⁻ mg/l ⁻¹)	16,7	-	-	20,7	-
Fosforany (P-PO ₄ mg l ⁻¹)	0,08	0,16-0,2	0,12- 0,2	0,2-0,22	-

Tabela 2. Klasyfikacja wód śródlądowych według rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska i Leśnictwa z dn. 05. 11 1995 za Kawecką i innymi (1999), zmodyfikowana.

parametr	jednostka	Klasa czystości		
		I	II	III
Przewodnictwo elektrolityczne	$\mu\text{S cm}^{-1}$	≤ 800	≤ 900	≤ 1200
Tlen rozpuszczony (O_2)	mg/l^{-1}	≤ 6	≤ 5	≤ 4
Twardość ogólna	mVal/l^{-1}	≤ 7	≤ 11	≤ 14
Chlorki (Cl)	mg/l^{-1}	≤ 250	≤ 300	≤ 400
Azot amonowy (N-NH ₄)	mg/l^{-1}	≤ 1	≤ 3	≤ 6
Azotany (N-NO ₃)	mg/l^{-1}	≤ 5	≤ 7	≤ 15
Siarczany (S-SO ₄)	mg/l^{-1}	≤ 150	≤ 200	≤ 250
Fosforany (P-PO ₄)	mg/l^{-1}	$\leq 0,2$	$\leq 0,6$	$\leq 1,0$

Tabela 3. Zakres stężeń azotanów i fosforanów zgodnie z klasyfikacją zwykłych wód podziemnych dla potrzeb monitoringu środowiska (1993) (za Baścik i inni 2001, zmodyfikowana).

Wskaźnik	jednostka	klasa wód podziemnych			
		Ia Najwyższej jakości	Ib wysokiej jakości	II średniej jakości	III niskiej jakości
Azotany N-NO ₃	mg/l^{-1}	1	10	10	50
Fosforany P-PO ₄	mg/l^{-1}	0,02	0,2	1,0	5,0

Tabela 4 a-g.

Spektra ekologicznych wartości wskaźnikowych według Van Dama *i innych* (1994)

(1994)

a. Spektrum preferowanego pH:

- 1 – (gatunek) acidobiontyczny: optymalne warunki występowania przy wartościach pH niższych od 5,5
- 2 – acidofilny: występuje głównie przy pH niższym od 7
- 3 – obojętny – występuje głównie przy pH zbliżonym do 7
- 4 – alkalofilny – występuje głównie przy pH wyższym od 7
- 5 – alkalibiontyczny – występuje wyłącznie przy pH wyższym od 7
- 6- obojętny - brak wyraźnego optimum

b. Spektrum preferowanego zasolenia:

	Cl ⁻ (mg l ⁻¹)	zasolenie (‰)
1 – (gatunki) słodkowodne	< 100	< 0,2
2 – słodkowodno-słonowodne	< 500	< 0,9
3 – słonowodno-słodkowodne	500-1000	0,9-1,8
4 – słonowodne	1000-5000	1,8-9,0

c. Spektrum gospodarki związkami azotu:

- 1 – taksony autotroficzne względem związków azotu, tolerujące bardzo niskie stężenia azotu zawartego w związkach organicznych
- 2 – taksony autotroficzne względem związków azotu, tolerujące podwyższone stężenia azotu zawartego w związkach organicznych
- 3 – taksony fakultatywnie heterotroficzne względem związków azotu, wymagające okresowo podwyższonych stężeń azotu zawartego w związkach organicznych
- 4 – obligatoryjne heterotrofy względem związków azotu, wymagające stałego podwyższonego poziomu azotu zawartego w związkach organicznych

d. Spektrum zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie:

- 1 – wymagana stała wysoka zawartość (około 100% wysycenia)
- 2 – wymagana wysoka zawartość (około 75% wysycenia)
- 3 – wymagana średnia zawartość (około 50 % wysycenia)
- 4 – dopuszczalna niska zawartość (około 30% wysycenia)
- 5 – dopuszczalna bardzo niska zawartość tlenu (około 10% wysycenia)

e. Spektrum saprobowości

	klasa jakości wody	wysycenie tlenem (%)	BOD ₅ ²⁰ (mg l ⁻¹)
1 – oligosaprobowy	I, I-II	>85	< 2
2 – β-mezosaprobowy	II	70-85	2-4
3 – α-mezosaprobowy	III	25-70	4-13
4 – α-mezo- polisaprobowy	III-IV	10-25	13-22
5 – polisaprobowy	IV	< 10	> 22

f. Spektrum trofii:

- 1 – oligotroficzny
- 2 – oligo-mezotroficzny
- 3 – mezotroficzny
- 4 – mezotroficzno-eutroficzny
- 5 – eutroficzny
- 6 – hipereutroficzny
- 7 – występujący w wodach od strefy oligotroficznej po eutroficzne

g. Spektrum tolerancji niedoborów wody:

- 1 – (takson) nigdy nie występuje, lub występuje bardzo rzadko poza zbiornikami wody
- 2 – występuje głównie w zbiornikach wody , czasami w wilgotnych siedliskach poza zbiornikami
- 3 – występuje głównie w zbiornikach wody, ale także regularnie w mokrych i wilgotnych siedliskach poza zbiornikami
- 4 – występuje głównie poza zbiornikami wody, w mokrych lub wilgotnych siedliskach a także okresowo suchych
- 5 – występuje prawie wyłącznie poza zbiornikami wody.

Tabela 5. Zestawienie danych o wymaganiach ekologicznych gatunków dominujących i najważniejszych gatunków towarzyszących z potoku Kobylanka wg klasyfikacji Van Dama i innych (1994). (kod – symbol nazwy gatunkowej użytej na Rys. 11)

Takson	Kod	PH	zasolenie	Obecność związków azotu	natlenienie	saprobowość	trofia	odporność na wysychanie
<i>Achnanthes lanceolata</i> Var. <i>boyei</i>	ACHLAB	-	-	-	-	-	-	-
<i>Achnantheidium biasolettianum</i>	ACHBIA	4	2	-	-	-	3	-
<i>A. minutissimum</i>	ACHMIN	3	2	2	1	2	7	3
<i>Amphora pediculus</i>	AMMPED	4	2	2	2	2	5	3
<i>A. copulata</i>	-	4	2	2	2	2	5	2
<i>A. montana</i>	-	4	2	2	1	2	5	4
<i>Caloneis bacillum</i>	-	4	2	1	2	2	4	2
<i>Cocconeis pediculus</i>	COCPED	4	3	2	2	2	5	1
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i>	COCPEU	4	2	2	3	2	5	2
<i>Denticula tenuis</i>	DENTEN	4	1	1	1	1	3	3
<i>Diatoma vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	DIAVUL	5	2	2	2	2	4	1
<i>Encyonema lange-bertalotti</i>	ENCLAB	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. minutum</i>	ENCMIN	3	2	-	-	-	-	-
<i>E. silesiacum</i>	ENCSIL	3	2	2	3	3	7	1
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>	FRCAPV	4	2	2	3	3	5	3
<i>Frustulia vulgaris</i>	-	4	2	2	1	2	4	3
<i>Gomphonema micropus</i>	GOMMIC	4	2	2	2	2	5	3
<i>G. olivaceum</i> var. <i>olivaceum</i>	GOMOLI	5	2	2	2	2	5	1
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	GYRACC	5	2	2	3	2	5	2
<i>Hippodonta costulata</i>	-	4	2	-	-	2	-	2
<i>Melosdira varians</i>	MELVAR	4	2	3	3	3	5	2
<i>Meridion circulare</i>	MERCIR	4	2	2	2	2	7	1
<i>Navicula cryptocephala</i>	NAVCRC	3	2	2	3	3	7	2
<i>N. gregaria</i>	NAVGRE	4	3	2	4	3	5	3
<i>N. lanceolata</i>	NAVLAN	4	3	2	3	3	5	3
<i>N. menisculus</i> var. <i>menisculus</i>	-	4	2	2	3	3	5	2
<i>N. menisculus</i> var. <i>grunowii</i>	NAVMEG	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. slesviscensis</i>	-	3	2	2	2	2	4	3
<i>N. tripunctata</i>	NAVTRP	4	2	2	2	2	5	3
<i>N. trivialis</i>	NAVTRV	4	3	2	3	3	5	3
<i>Neidium binodeformis</i>	-	3	2	1	1	1	4	3
<i>Nitzschia acicularis</i>	-	4	2	4	4	3	5	1
<i>N. dissipata</i> var. <i>dissipata</i>	-	4	2	2	2	2	4	3
<i>N. linearis</i> var. <i>linearis</i>	NITLIN	4	2	2	2	2	4	3
<i>N. palea</i>	-	3	2	4	4	5	6	3
<i>N. perminuta</i>	-	4	2	1	1	1	2	3
<i>N. pura</i>	NITPUR	-	2	-	-	1	-	-
<i>Pinnularia viridiformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Planthidium ellipticum</i>	PLAELI	4	2	-	-	3	-	-
<i>P. frequentissimum</i>	PLAFRQ	4	2	2	3	4	7	-
<i>P. lanceolatum</i>	PLALAN	4	2	2	3	3	5	3
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>	PSEBRE	4	2	1	1	1	7	2
<i>Reimeria sinuata</i>	-	3	2	2	1	2	3	3
<i>Rhoicosphaenia abbreviata</i>	RHOABB	4	2	2	2	2	5	2
<i>Sellaphora pupula</i> var. <i>pupula</i>	-	3	2	2	3	3	4	2
<i>Stauroneis smithii</i>	-	4	2	2	1	2	7	3
<i>Staurosira construens</i> var. <i>venter</i>	STCONV	4	2	2	1	2	4	1
<i>Staurosirella pinnata</i>	-	4	2	2	1	2	7	3
<i>Surirella brebissoni</i> var. <i>kuetzingii</i>	-	4	2	2	3	3	5	3
<i>Synedra ulna</i>	-	4	2	2	3	4	7	2

Tabela 6. Wartości wskaźnikowe saprobowości odnotowanych w badanym materiale okrzemek według wybranych autorów. (x – strefa ksenosaprobowa; os-strefa oligosaprobowa; bms - β -mezosaprobowa; bams - β - α - mezosaprobowa; ams - α -mezosaprobowa; ps- polisaprobowa).

Takson	Kolkwitz & Marsson 1908	Sládeček 1973	Hofmann 1993	Van Dam i inmi 1994	Sládeček & Sládečková 1996
<i>Achnanthes coarctata</i>	-	-	-	os	-
<i>A. conspicua</i>	-	-	bms	os	-
<i>A. microscopica</i>	-	-	-	-	-
- <i>lanceolatum</i> var. <i>boyei</i>	-	-	-	-	-
<i>Achnantheidium affine</i>	-	-	os/bms	os	-
- <i>biasolettianum</i>	-	-	bms	-	-
- <i>eutrophilum</i>	-	-	-	-	-
- <i>grischuna</i>	-	-	-	-	-
- <i>jackii</i>	-	-	-	os	-
- <i>kranzii</i>	-	-	-	os	-
- <i>minutissima</i> var. <i>minutissima</i>	os-ams	os-ams	bams?	bms	-
- - var. <i>inconspicua</i>	-	-	-	-	-
- <i>modestiformis</i>	-	-	-	-	-
- <i>saprophila</i>	-	-	-	-	-
- <i>straubianum</i>	-	-	-	-	-
<i>Adlafia minuscula</i>	-	-	-	bms	-
- <i>minuscula</i> var. <i>muralis</i>	-	-	ams/ps	ams-ps	x-bms
<i>Amphora aequalis</i>	-	-	-	-	-
- <i>copulata</i>	-	-	-	bms	-
- <i>inariensis</i>	-	-	-	-	-
- <i>montana</i>	-	-	-	bms	-
- <i>pediculus</i>	-	-	bams	bms	-
- <i>veneta</i>	-	-	ps	ams-ps	-
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i>	bams	bams	ams	ams	x-ams
<i>Brachysira exilis</i>	x	x	os	-	x-os
- <i>minor</i>	-	-	-	-	-
<i>Caloneis aerophila</i>	-	-	os	-	-
- <i>amphisbaena</i>	bams	bams	bams	ams	os-ams
- <i>bacillum</i>	bms	bms	bms	bms	x-bms
- <i>fontinalis</i>	-	-	-	-	-
- <i>lancettula</i>	-	-	-	-	-
- <i>molaris</i>	-	-	-	-	x-bms
- <i>schumaniana</i>	-	-	-	-	-
- <i>silicula</i>	x-os	x-os	os/bms	os	x-ams
- <i>tenuis</i>	-	-	os	os	-
- <i>thermalis</i>	-	-	-	-	-
<i>Campylodiscus hibernicus</i>	-	-	-	-	x-os
<i>Chamaepinnularia begerii</i>	-	-	-	-	-
- <i>bremensis</i>	-	-	-	-	-
- <i>krookii</i>	-	-	-	os	-
<i>Cocconeis pediculus</i>	bms	bms	bams	bms	os-ams
- <i>placentula</i> var. <i>euglypta</i>	os	os	-	bms	x-ams
- - var. <i>lineata</i>	bms	bms	-	bms	-
- - var. <i>psedolineata</i>	-	-	-	-	-
<i>Craticula cuspidata</i>	-	-	ams	ams	-
- <i>molestiformis</i>	-	-	-	-	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	bams	bams	-	ams-ps	Bms-ps
<i>Cyclotella pseudostelligera</i>	-	-	-	-	-
<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>solea</i>	-	-	ams	bms	os-ams
- var. <i>apiculata</i>	-	-	-	-	-
<i>Cymbella affinis</i>	os-ams	os-ams	os/bms	bms	-
- <i>aspera</i>	os-bms	os-bms	-	os	x-os

Tab. 6. cd.

<i>Takson</i>	Kolkwitz & Marsson 1908	Sládeček 1973	Hofmann 1993	Van Dam <i>i inni</i> 1994	Sládeček & Sládečková 1996
<i>Cymbella cistula</i>	os-bms	os-bms	bms	bms	x-bms
- <i>lanceolata</i>	-	-	bms	bms	-
- <i>similis</i>	-	-	-	os	-
<i>Cymbopleura amphicephala</i>	-	-	os/bms	os	os-bms
- <i>cuspidata</i>	-	-	os/bms	os	-
- <i>ehrenbergii</i>	-	-	os/bms	os	os-bs
- <i>helvetica</i>	-	-	os	os	x-bms
- <i>naviculiformis</i>	os-bms	os-bms	bms	bms	x-bms
<i>Denticula tenuis</i>	-	-	os/bms	os	x-os
<i>Diadensis contenta</i>	-	-	bms	bms	-
- - var. <i>biceps</i>	-	-	-	-	-
- <i>tabellariformis</i>	-	-	-	-	-
<i>Diatoma ehrenbergii</i>	-	-	-	ams	os/bms
- <i>mesodon</i>	-	-	os-bms	os	x-os
- <i>vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	os-bms	os-bms	bams	bms	os-ams
<i>Diploneis oculata</i>	-	-	os/bms	bms	-
- <i>ovalis</i>	-	-	os	os	-
<i>Ellerbeckia arenaria</i>	-	-	-	os	x-os
<i>Encyonema lange-bertalotti</i>	-	-	-	-	-
- <i>minutum</i>	-	-	os/bms	-	-
- <i>perpusillum</i>	-	-	-	os	-
- <i>procerum</i>	-	-	-	-	-
- <i>prostratum</i>	os-bms	os-bms	-	bms	x-ams
- <i>silesiacum</i>	-	-	ams	ams	-
- <i>ventricosum</i>	-	-	-	-	-
- - <i>ventricosum</i> morf. 3	-	-	-	-	-
- - var. <i>angusta</i>	-	-	-	-	-
<i>Eolimna minima</i>	os	os	ams/ps	ams-ps	os-ams
<i>Epithenia adnata</i>	-	-	-	bms	os-bms
<i>Eucocconeis flexella</i>	-	-	os	os	x-os
<i>Fallacia lucinensis</i>	-	-	-	-	-
- <i>monoculata</i>	-	-	bams	ams	-
- <i>pygmaea</i>	ams	ams	ams	bams	Bams
- <i>subhamulata</i>	-	-	bams	os	-
<i>Fistulifera pelliculosa</i>	-	-	-	-	-
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i>	-	-	bms	bms	os-bams
- var. <i>vaucheriae</i>	-	-	ams	ams	x-bams
- <i>Julma Olkky</i> sp. nov. 5	-	-	-	-	-
- <i>opacolineata</i>	-	-	-	-	-
- <i>virescens</i>	-	-	-	-	-
<i>Frustulia vulgaris</i>	os	os	bams	bms	os-ams
<i>Geissleria ignota</i>	-	-	bams	os	-
<i>Gomphonema acuminatum</i>	os-bms	os-bms	bms	bms	os-bms
- <i>angustatum</i>	-	-	bams	bms	-
- <i>brebissonii</i>	-	-	-	-	-
- <i>cymbelliclinum</i>	-	-	-	-	-
- <i>clavatum</i>	-	-	bams	-	-
- <i>micropus</i>	-	-	bms	bms	x-bms
- <i>minutum</i> var. <i>minutum</i>	-	-	bms	bms	-
- <i>olivaceum</i> var. <i>olivaceum</i>	os-bms	os-bms	bams	bms	-
- <i>paralellistriatum</i>	-	-	-	-	-
- <i>parvulum</i> var. <i>parvulum</i> fo. <i>parvulum</i>	bms	bms	ps	ams-ps	-

Tab. 6. cd.

<i>Takson</i>	Kolkwitz & Marsson 1908	Sládeček 1973	Hofmann 1993	Van Dam <i>i inni</i> 1994	Sládeček & Sládečková 1996
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>saprophilum</i>	-	-	-	-	-
- <i>pumilum</i>	-	-	bms	-	-
- <i>sarcophagus</i>	-	-	bms	bms	-
- <i>truncatum</i>	-	-	bms	-	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	os-bms	os-bms	bams	bms	bms-ams
- <i>attenuatum</i>	bms	bms	-	bms	bms-ams
- <i>nodiferum</i>	-	bms	bams	-	-
- <i>scalpoides</i>	-	-	-	-	-
<i>Hantzschia abundans</i>				-	
- <i>amphioxys</i>	-	-	-	ams	os-ams
- <i>vivacior</i>	-	-	-	-	-
<i>Hippodonta capitata</i> var. <i>capitata</i>	os-bams	os-bams	ams	ams-ps	-
- <i>costulata</i>	-	-	-	bms	os-ams
- <i>hungarica</i>	-	-	-	bms	-
- <i>neglecta</i>				-	
<i>Lemnicola hungarica</i>	-	-	os	ams	bams
<i>Luticola mutica</i>	-	-	bams	ams	os-bms
- <i>paramutica</i>	-	-	-	-	-
- <i>venricosa</i>	bams	bams	-	bms	-
<i>Mayamaea atomus</i> var. <i>atomus</i>	bms	bms	ps	ams-ps	os-ams
- - var. <i>permitis</i>	-	-	ps	ams-ps	-
- <i>fossalis</i> var. <i>fossalis</i>	-	-	bams	ams	-
<i>Melosira varians</i>	bams	bams	-	ams	x-ams
<i>Meridion circulare</i>	os	os	bms	bms	x-bms
<i>Navicula aquaedurae</i>	-	-	-	-	-
- <i>bacilloides</i>	-	-	-	-	-
- cf. <i>canoris</i>	-	-	-	-	-
- <i>capitoradiata</i>	bms	bms	bams	ams	-
- <i>cari</i>	-	-	bms	-	-
- <i>cincta</i>			ams	ams	
- <i>cryptocephala</i>	bams	bams	ams	ams	bams
- <i>cryptotenella</i>	os	os	bms	bms	-
- <i>cryptotenelloides</i>	-	-	-	-	-
- <i>exilis</i>	-	-	-	-	-
- <i>gregaria</i>	bms	bms	ams	ams	bams
- <i>hasta</i>	-	-	-	-	-
- <i>hustedtii</i>	-	-	-	-	-
- <i>joubaudii</i>	-	-	bms	bms	-
- <i>lanceolata</i>	-	-	bams	ams	-
- <i>menisculus</i> var. <i>menisculus</i>	os-ams	os-ams	bams/ams	ams	os-ams
- - var. <i>grunowii</i>	-	-	-	-	-
- - var. <i>upsaliensis</i>	-	-	-	bms	-
- <i>microcari</i>	-	-	-	-	-
- <i>phyllepta</i>	-	-	-	-	-
- <i>porifera</i> var. <i>porifera</i>	-	-	-	-	-
- <i>radiosa</i>	os-bms	os-bms	-	bms	os-bms
- <i>reichardtiana</i> var. <i>reichardtiana</i>	-	-	bms/bams	ams	-
- <i>seminulum</i>	-	-	ps	ams-ps	-
- <i>similis</i>	-	-	-	-	-
- <i>slesviscensis</i>	-	-	bms	bms	-
- <i>tenelloides</i>			bms/bams	ams	-
- <i>tripunctata</i>	os-ams	os-ams	bms/bams	bms	os-bms
- <i>trivialis</i>	-	-	ams	ams	-
- <i>veneta</i>	-	-	ps	ams-ps	-

Tab. 6. cd.

<i>Takson</i>	Kolkwitz & Marsson 1908	Sládeček 1973	Hofmann 1993	Van Dam <i>i inni</i> 1994	Sládeček & Sládečková 1996
<i>Navicula viridula</i>	-	-	bams	ams	bms-ams
- <i>wiesneri</i>	-	-	-	-	-
<i>Naviculadicta brockmannii</i>	-	-	-	os	-
- <i>gerloffii</i>	-	-	-	-	-
<i>Neidium affine</i>	-	-	os	os	os-bms
- <i>binodeforme</i>	-	-	-	-	-
- <i>dubium</i> var. <i>dubium</i>	os-ams	os-ams		bms	os-ams
- <i>productum</i>	-	-	-	-	os-bms
<i>Nitzschia acicularis</i>	bms-ams	bms-ams	ams	ams	os-ams
- <i>acidoclinata</i>	-	-	-	bms	-
- <i>amphibia</i> var. <i>amphibia</i>	-	-	ams	ams	x-ams
- <i>archibaldii</i>	-	-	-	bms	-
- <i>capitellata</i>	-	-	ps	ams-ps	-
- <i>clausii</i>	ams	ams	ams	ams	-
- <i>communis</i>	-	-	ams/ps	ams-ps	os-bms
- <i>constricta</i>	ams	ams	ams	ams	x-bms
- <i>dissipata</i> var. <i>dissipata</i>	os-bms	os-bms	bms	bms	x-bms
- - var. <i>media</i>	-	-	os/bms	-	-
- <i>fonticola</i>	os	os	bms(bams)	bms	x-bms
- <i>frustulum</i> var. <i>frustulum</i>	-	-	bams	bms	
- - var. <i>inconspicua</i>	-	-	bams	ams	-
- <i>hantzschiana</i>	-	-	bms/bams	os	-
- <i>heufleriana</i>				bms	
- <i>intermedia</i>	-	-	bams	bms	-
- <i>lanceolata</i>	-	-	-	-	-
- <i>linearis</i> var. <i>linearis</i>	os-bms	os-bms	bams	bms	x-ams
- - var. <i>tenuis</i>	-	-	-	bms	-
- <i>palea</i>	ams-ps	ams-ps	ps	ps	os-ps
- - var. <i>debilis</i>	-	-	-	-	-
- - var. <i>tenuirostris</i>	-	-	-	-	-
- <i>paleacea</i>	-	-	-	ams	bms-ams
- <i>perminuta</i>	-	-	os/bms	os	-
- <i>pura</i>	-	-	bms/bams	os	-
- <i>pusilla</i>	-	-	-	bms	-
- <i>recta</i>	-	-	bms	bms	os-bms
- <i>sigmoidea</i>	bms	bma	bams	bms	bms-ams
- <i>sublinearis</i>	-	-	bms	-	-
- <i>tryblionella</i>	-	-	ams	ams	os-ams
- <i>vermicularis</i> fo. <i>vermicularis</i>	-	-	-	bms	os-ams
<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>borealis</i>	os	os	-	bms	x-os
- <i>borealis</i> var. <i>scalaris</i>	-	-	-	-	-
- <i>brebissonii</i>	-	-	-	ams-ps	-
- var. <i>bicuneata</i>	-	-	-	-	-
- var. <i>minuta</i>	-	-	-	-	-
- <i>neglectiformis</i>	-	-	-	-	-
- <i>kützingii</i>	-	-	-	-	-
- <i>microstauron</i> var. <i>microstauron</i>	-	-	-	bms	-
- <i>neomajor</i>	-	-	-	bms	-
- <i>notabilis</i>	-	-	-	-	-
- <i>obscura</i>	-	-	-	os	-
- <i>rhombarea</i>	-	-	-	-	-

Tab. 6. cd.

Takson	Kolkwitz & Marsson 1908	Sládeček 1973	Hofmann 1993	Van Dam <i>i inni</i> 1994	Sládeček & Sládečková 1996
<i>Pinnularia rupestris</i>	-	-	-	-	-
- <i>silvatica</i>	-	-	-	-	-
- <i>sinistra</i>	-	-	-	-	-
- <i>subcomutata</i>	-	-	-	-	-
- <i>subrupestris</i>	-	-	-	-	-
- <i>viridiformis</i>	-	-	-	-	-
- <i>viridis</i>	os-bms	os-bms	bms	bms	x-ams
<i>Placoneis clementis</i>	-	-	bms	bms	-
- <i>elginensis</i>	-	-	bms	bms	-
<i>Planothidium delicatulum</i>	-	-	ams	-	-
- <i>dubium</i>	-	-	-	-	-
- <i>ellipticum</i>	-	-	-	ams	-
- <i>engelbrechtii</i>	-	-	bms	-	-
- <i>frequentissimum</i>	-	-	-	ams-ps	-
<i>Psammothidium didymum</i>	-	-	os	-	-
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>	-	-	bms	os	x-bms
<i>Reimeria sinuata</i>	os	os	bams	bms	-
<i>Rhoicosphaenia abbreviata</i>	bms	bms	bams	bms	os-ps
<i>Rhopalodia gibba</i>	-	-	os/bms	bms	os-bma
- <i>var. minuta</i>				-	
<i>Rossithidium pusillum</i>	-	-	os	-	-
<i>Sellaphora pupula</i>	bms	bms	ams	ams	os-bms
- <i>pupula</i> morf. 3	-	-	-	-	-
- <i>pupula</i> morf. 4	-	-	-	-	-
<i>Simonsenia delognei</i>	-	-	bams	ams	-
<i>Stauroneis anceps</i>	bms	bms	os/bms	bms	x-bms
- <i>gracilis</i>	-	-	-	-	-
- <i>lapidicola</i>	-	-	-	-	-
- <i>obtusa fo. minor</i>	-	-	-	-	-
- <i>phoenicentron</i>	bms	bms	bms	bms	x-ams
- <i>prominula</i>	-	-	-	-	-
- <i>smithii</i>	x	x	bms	bms	os-bms
- <i>tackei</i>	-	-	-	-	-
- <i>thermicola</i>	-	-	-	bms	-
<i>Staurosirella pinnata</i> var. <i>pinnata</i>	os-bms	os-bms	bms	bms	os-bms
<i>Staurosira construens</i> var. <i>venter</i>	os-bms	os-bms	-	bms	os-bms
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	-	-	-	ams-ps	bms-ams
<i>Surirella angusta</i>	-	-	ams	bms	x-ams
- <i>brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i>	-	-	-	ams	-
- <i>crumena</i>	-	-	-	bms	-
- <i>linearis</i> var. <i>helvetica</i>	-	-	-	os	-
- <i>minuta</i>	-	-	ams	ams	-
- <i>terricola</i>	-	-	-	-	-
<i>Synedra parasitica</i>	os	os	bams	bms	bms-bams
- - var. <i>subconstricta</i>	-	-	-	bms	-
- <i>ulna</i>	bms	Bms	ams/ps	ams-ps	x-ps
<i>Thalassiosira weissflogii</i>	-	-	-	ams	-

Tabela 7.

Występowanie wszystkich taksonów okrzemek odnotowanych na stanowiskach 1-13 z uwzględnieniem typu podłoża: K – kamienie, M. – muł, R – rośliny oraz liczebności (+ - jeden pancerzyk lub okrywa; 1 - pojedyncze; 2 – nieliczne, 3 – liczne, 4 – bardzo liczne, 5 – masowe), (podano dane dotyczące maksymalnych ilości obserwowanych w ciągu całego okresu badań). ** - takson nowy dla flory Polski; * - takson nowy dla flory Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej.

Takson	S1			S2			S3			S4	S5			S6		S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
	K	M	R	K	M	R	K	M	R	R	K	M	R	M	M	R	R	R	R	M	M	MR
<i>Achnanthes coarctata</i> (Bréb.) Grun.										+												
- <i>conspicua</i> Mayer	1	1		1	1		1			1			1					2				
- <i>grischuna</i> Wuth.**														1	1							
- <i>lanceolata</i> (Bréb.) Grun. var. <i>boyei</i> (Oestr.) Lange-Bert. **	3	2		3	2		1			2			+	1	1	1		3				
- <i>microscopica</i> (Choln.) Lange-Bert. **	1	1	1				1			1												
- <i>modestiformis</i> Lange-Bert.																		1				
<i>Achnantheidium affine</i> (Grun.) Czarn.										1							1	1	1	1		1
- <i>biasolettianum</i> (Grun.) Round & Bukht.	4	3	+	2	1	1	1			1							1	2				
- <i>eutrophilum</i> (Lange-Bert.) Lange-Bert. **				1						1												
- <i>jackii</i> Rabh. *			1				1															
- <i>kranzii</i> (Lange-Bert.) Round & Bukht. **			1																			
- <i>minutissimum</i> (Kütz.) Czarn.	5	2	2	1	3	3	3			3			3	1	1	3		3	3			1
- - var. <i>inconspicua</i> Oestr.	1																					
- <i>saprophila</i> (Kob. i Mayama) Round & Bukh. **			1	1																		
- <i>straubianum</i> Lange-Bert. **			1							1												
<i>Adlafia minuscula</i> (Grun.) Lange-Bert.			1																			
- - var. <i>muralis</i> (Grun.) Lange-Bert.						1	1			1			1									
<i>Amphora aequalis</i> Kram. *																						+
- <i>copulata</i> (Kütz.) Schoeman & Archibald			2		1	2	1		+	2	1		1	2	1	1	1		3	2	+	3
- <i>inariensis</i> Kram. *	1	1		1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	2				+
- <i>montana</i> Krasske*	1	1		1	2	1				1			1	1	1		2	1				1
- <i>pediculus</i> (Kütz.) Grun.	2	3	1	1	1	1	1		1	4	1		3	3	2		3	2	2	2	2	2
- <i>veneta</i> Kütz. *										1					1							
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (Ehr.) Pfitz.																			1			
<i>Brachysira exilis</i> (Grun.) Round & Mann *																						
- <i>minor</i> (Krasske) Lange-Bert. *										1												
<i>Caloneis aerophila</i> Bock*																						
- <i>amphisbaena</i> (Bory) Cl.														1	1							
- <i>bacillum</i> (Grun.) Cl.	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2			1	2	2	1	3	4				1
- <i>fontinalis</i> (Grun.) Lange-Bert. & Reich.										1			1									
- <i>lancettula</i> (Schulz) Lange-Bert. & Witk.			1							1												
- <i>molaris</i> (Grun.) Kram.						1																
- <i>schumaniana</i> (Grun.) Cl.																			1			
- <i>sillicula</i> (Ehr.) Cl.			1		1					1			1	1	1							
- <i>tenuis</i> (Greg.) Kram. **																1						
- <i>thermalis</i> (Grun.) Kram. **						2																
<i>Caloneis sp. 1</i>						1																
<i>Caloneis sp. 2</i>						1	1															
<i>Campylodiscus hibernicus</i> Ehr.						1							1	1								
<i>Chammaepinnularia begeri</i> (Krasske) Lange-Bert. **													1					1				
- <i>bremensis</i> (Hust.) Lange-Bert. **						1				1												
- <i>krookii</i> (Grun.) Lange-Bert. i Kram. *												1										
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.		1	1		1	1	1	1	1	4	1	1	5	1	1		2					2
- <i>placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Grun.	1	3		2	3	2	1			5	1		5	1	1	3	4	2				2
- <i>placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr.) Van Heurck		1													1							
- - var. <i>pseudolineata</i> Geit. **					1								1									
<i>Craticula cuspidata</i> (Kütz.) Mann						1				1												
- <i>molestiformis</i> (Hust.) Mann **						1								1			1					
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.						1							1	1	1	1						
<i>C. pseudostelligera</i> Hust.														1								
<i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W. Sm var. <i>solea</i>		1			1			1	1				1	1	1	1	1		+	2		1
- - var. <i>apiculata</i> (W. Sm.) Ralfs		1																				
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.													1				1					
- <i>aspera</i> (Ehr.) Perag.						2																
- <i>cistula</i> (Ehr.) Kirchn.																	1					1

cd. Tab. 7.

Takson	S1			S2			S3			S4			S5			S6			S7			S8			S9			S10			S11			S12			S13					
	K	M	R	K	M	R	K	M	R	R	R	R	K	M	R	M	M	M	M	M	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	M	M	M	M	M	M			
<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehr.) Kirchn.						1																																				
- <i>similis</i> Krasske*						1															1																					
<i>Cymbopleura amphicephala</i> (Neag.) Kram.	1																																									
- <i>cuspidata</i> (Kütz.) Kram.																		1																								
- <i>ehrenbergii</i> (Kütz.) Kram.																																							1			
- <i>helvetica</i> (Kütz.) Kram.									1																																	
- <i>naviculiformis</i> (Auers.) Kram.																																										
<i>Denticula tenuis</i> Kütz.	2	1	1	1	2	1				3	1					2	2	2	1	1	1				2															1		
<i>Diadesmis contenta</i> (Grun.) Mann						1																																				
- - var. <i>biceps</i> Arn.						1			1																																	
- <i>tabellariformis</i> (Krasske) Lange-Bertalot*												1																														
<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kütz.																																										
- <i>mesodon</i> (Ehr.) Kütz.												1																														
- <i>vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i> Bory												1																														
<i>Diploneis oculata</i> (Bréb.) Cl.																																										
- <i>ovalis</i> (Hilse) Cl.																																										
<i>Ellerbeckia arenaria</i> (Moore) Crawf.																																										
<i>Encyonema lange-bertalotti</i> Kram. **																																										
- <i>minutum</i> (Hilse) Mann	2	2	1	1	1	1				3	1																															
- <i>perpusillum</i> (Hilse) Mann																																										
- <i>procerum</i> Kram. **																																										
- <i>prostratum</i> (Berk.) Kütz.																																										
- <i>silesiacum</i> (Bleish) Mann	1	1	1																																					1		
- <i>ventricosum</i> (Ag.) Grun.																																								1		
- <i>ventricosum morf. 3</i> (Ag.) Grun. **																																										
- - var. <i>angusta</i> Kram.																																										
<i>Encyonopsis grunowii</i> Kram.																																										
<i>Eolimna minima</i> (Grun.) Lange-Bert.	1	1	1																																							
<i>Epithemia adnata</i> (Grun.) Lange-Bert.																																										
<i>Eucoconeis flexella</i> (Kütz.) Brun																																										
<i>Fallacia lucinensis</i> (Hust.) Mann **																																										
- <i>monoculata</i> var. <i>monoculata</i> (Hust.) Mann **																																										
- <i>pygmaea</i> (Kütz.) Stickle i Mann																																										
- <i>subhamulata</i> (Grun.) Mann																																										
<i>Fistulifera pelliculosa</i> (Bréb.) Lange-Bert.																																										
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i> Desm.																																										
- - var. <i>vaucheriae</i> (Kütz.) Lange-Bert.																																										
- <i>Julma Olkky sp. nov. nr 5</i> Lange-Bert. **																																										
- <i>opacolineata</i> Lange-Bert. **																																										
- <i>virescens</i> Ralfs																																										
<i>Fragilaria sp.</i>																																										
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thw.) De Toni	1	1	1																																							
<i>Geissleria ignota</i> (Krasske) Lange-Bert. i Metz.*																																										
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.																																										
- <i>angustatum</i> Ehr.																																										
- <i>brebissoni</i> Reichardt																																										
- <i>clavatum</i> Ehr.																																										
- <i>cymbelliclinum</i> Reichardt i Langr-Bert.**																																										
- <i>micropus</i> Kütz.*																																										
- <i>minutum</i> (Ag.) Ag. fo. <i>minutum</i> *																																										
- <i>olivaceum</i> (Horn.) Bréb. var. <i>olivaceum</i>	1																																									
- <i>parallelstriatum</i> Lange-Bert. & Reichardt																																										
- <i>parvulum</i> (Kütz.) Rabh. var. <i>parvulum</i> fo. <i>parvulum</i>																																										
- - fo. <i>saprophilum</i> Lange-Bert. & Reichardt**																																										
- <i>pumilum</i> (Grun.) Reichardt i Lange-Bert.																																										
- <i>sarcophagus</i> Greg.*																																										
- <i>truncatum</i> Ehr.																																										
<i>Gomphonema sp.</i>																																										

cd. Tab. 7.

Takson	S1			S2			S3			S4	S5			S6		S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	
	K	M	R	K	M	R	K	M	R	R	K	M	R	M	M	R	R	R	R	M	M	MR	
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i> (Grun.) Will. & Round				3						2													
<i>Reimeria sinuata</i> (Greg.) Kociol. & Stoerm.	1	1		1		1	1			1			2	1	1	1	1	1				1	
<i>Rhoicosphaenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bert.	3	1	2		2	2				2	2	1	5	2	2	3	2	3				3	
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll. - var. <i>minuta</i> Kram. **						1											1						
<i>Rossithidium pusillum</i> (Grun.) Round i Bukh.	1	1																					
<i>Sellaphora pupula</i> (Kütz.) Mereschk. var. <i>pupula</i>	1	2	2	1	2	2	1	1		2			1	2	2	2	1			1		1	
- - <i>morf. 3</i> Lange-Bert. & Metz. **						1				1			1										
- - <i>morf. 4</i> Lange-Ber. & Metz. *													1										
<i>Simonsenia delognei</i> Lange-Bert. & Metz. *																+							
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr. var. <i>anceps</i> - <i>gracilis</i> Ehr. - <i>lapidicola</i> Peters. ** - <i>obtusa</i> Lagerst. var. <i>minor</i> Krasske ** - <i>phoenicentron</i> (Nitzsch) Ehr. - <i>prominula</i> (Grun.) Hust. ** - <i>smithii</i> Grun. - <i>tackei</i> (Hust.) Kram. & Lange Bert. ** - <i>thermicola</i> (Peters.) Lund*	+	1	1		1	1	1			1			1	1	1	1	1			1		1	
<i>Staurosira construens</i> (Ehr.) Hamilt. - - var. <i>venter</i> (Ehr.) Grun.		1	1			1			+	1			1			1					2	1	
<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehr.) Will. & Round	2	1	1		2	1	1	1		2			1	2	1	2	2		2			1	
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun. <i>Surirella angusta</i> Kütz. - <i>brebissonii</i> Kram. & Lange-Bert. var. <i>brebissonii</i> - <i>brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Kram. & Lange-Bert. - <i>crumena</i> (Bréb.) Van Heurck - <i>linearis</i> var. <i>helvetica</i> (Brun) Meist. - <i>minuta</i> (Bréb.) Kütz. * - <i>ovalis</i> Bréb. - <i>tenera</i> Greg. - <i>terricola</i> (Bréb.) Kütz. **		1	1		1	1				1			1	1		1	1						
<i>Synedra parasitica</i> (W. Sm.) Hust. - - var. <i>subconstricta</i> Grun. * - <i>ulna</i> (Nitzsch) Ehr.													1			2	2						
<i>Thalassiosira weissflogii</i> (Grun.) Fryxel & Hasle*	1			1	1		1			2			1	2	1		+			3			

Tabela 8. Rodzaje okrzemek zawierające więcej niż 5 taksonów na stanowiskach 1-7 z uwzględnieniem ogólnej liczby odnotowanych taksonów.

Rodzaj/stanowisko	1	2	3	4	5	6	7
<i>Gomphonema</i>	4	11	3	7	5	3	7
<i>Navicula</i>	11	24	10	25	18	9	13
<i>Nitzschia</i>	12	20	15	24	12	9	16
<i>Pinnularia</i>	8	11	3	9	6	11	7
<i>Stauroneis</i>	4	6	2	6	2	4	6
Ilość taksonów obecnych tylko na danym stanowisku	15	22	2	9	12	6	10
Ilość taksonów obecnych tylko 1 raz w ciągu całego okresu badań	53	71	39	63	49	49	57
Ogólna ilość odnotowanych taksonów. W nawiasach podano liczbę rodzajów.	109 (43)	165 (47)	78 (31)	154 (45)	104 (41)	129 (33)	118 (44)

Tabela 10. Najczęściej obserwowane gatunki i odmiany okrzemek występujące w skupieniach *Phormidium* sp. glonów nitkowatych i materiale zawierającym rośliny naczyniowe, z uwzględnieniem liczby wszystkich odnotowanych taksonów.

Gatunek	<i>Tribonema</i>	<i>Vaucheria</i>	<i>Cladophora</i>	<i>Spirogyra</i>	<i>Phormidium</i>	<i>Bryopsida</i>	<i>Gramineae</i>	<i>Lemna</i>
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kütz.) Czarn.	•			•		•		
<i>Amphora copulata</i> (Kütz.) Schoeman & Archibald	•			•	•		•	•
<i>A. inariensis</i> Kram.		•				•		
<i>Caloneis bacillum</i> (Grun.) Cl.						•		
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.			•					
<i>C. placentula</i> Ehr. var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Grun.			•			•		
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) Mann					•	•		
<i>E. silesiacum</i> (Bleish) Mann			•				•	
<i>Diatoma vulgare</i> var. <i>vulgare</i> Bory			•					
<i>Fragilaria capucina</i>			•					
var. <i>vaucheriae</i> (Kütz.) Lange-Bert.								
<i>Gomphonema acuminatum</i> (Kütz.) Rabh.								•
<i>Lemnicola hungarica</i> (Grun.) Round & Basson								•
<i>Meridion circulare</i> Ag.	•			•		•	•	
<i>Navicula tripunctata</i> (O. Müll.) Bory		•	•					
<i>Nitzschia pura</i> Hust.	•	•					•	
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Bréb.) Round & Bukh			•	•				
<i>Rhoicosphaenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bert.			•			•		
ogółem wszystkich taksonów	45	162	99	43	48	68	39	31

Tabela 11. Macierz współczynników podobieństwa obliczonych metodą Jaccarda szesnastu (16) analizowanych zbiorowisk (K1-R7), (K- epiliton, M- epipelon, R-epifiton).

zbiorowisko	K1	M1	R1	K2	M2	R2	K3	M3	R3	R4	K5	M5	R5	M6	M7	R7
K1	0	0,632	0,607	0,63	0,75	0,736	0,617	0,74	0,84	0,748	0,742	0,771	0,66	0,667	0,676	0,679
M1	0,632	0	0,623	0,784	0,594	0,695	0,616	0,83	0,845	0,543	0,748	0,868	0,58	0,543	0,553	0,646
R1	0,607	0,623	0	0,75	0,752	0,63	0,655	0,72	0,717	0,75	0,726	0,723	0,664	0,718	0,703	0,617
K2	0,63	0,784	0,75	0	0,81	0,795	0,675	0,848	0,829	0,813	0,741	0,833	0,731	0,774	0,78	0,768
M2	0,75	0,594	0,752	0,81	0	0,706	0,669	0,853	0,896	0,352	0,791	0,889	0,554	0,548	0,565	0,683
R2	0,736	0,695	0,63	0,795	0,706	0	0,757	0,844	0,833	0,721	0,818	0,867	0,677	0,703	0,7	0,616
K3	0,617	0,616	0,655	0,675	0,669	0,757	0	0,818	0,883	0,613	0,707	0,87	0,583	0,645	0,654	0,676
M3	0,74	0,83	0,72	0,848	0,853	0,844	0,818	0	0,724	0,862	0,813	0,848	0,814	0,833	0,816	0,8
R3	0,84	0,845	0,717	0,829	0,896	0,833	0,883	0,724	0	0,895	0,818	0,821	0,851	0,882	0,864	0,803
R4	0,748	0,543	0,75	0,813	0,352	0,721	0,613	0,862	0,895	0	0,803	0,895	0,5	0,547	0,563	0,669
K5	0,742	0,748	0,726	0,741	0,791	0,818	0,707	0,813	0,818	0,803	0	0,738	0,729	0,724	0,731	0,765
M5	0,771	0,868	0,723	0,833	0,889	0,867	0,87	0,848	0,821	0,895	0,738	0	0,83	0,861	0,854	0,838
R5	0,66	0,58	0,664	0,731	0,554	0,677	0,583	0,814	0,851	0,5	0,729	0,83	0	0,533	0,543	0,592
M6	0,667	0,543	0,718	0,774	0,548	0,703	0,645	0,833	0,882	0,547	0,724	0,861	0,533	0	0,328	0,535
M7	0,676	0,553	0,703	0,78	0,565	0,7	0,654	0,816	0,864	0,563	0,731	0,854	0,543	0,328	0	0,534
R7	0,679	0,646	0,617	0,768	0,683	0,616	0,676	0,8	0,803	0,669	0,765	0,838	0,592	0,535	0,534	0

