

Polscy badacze okrzemek

Jadwiga SIEMIŃSKA

SIEMIŃSKA J. 2007. **Polish diatomologists.** *Wiadomości Botaniczne* 51(1/2): 27–43.

The 19th century was a very special era in diatom research development in Europe marked by activity of, i.e., Agardh, Ehrenberg, Kützing, Smith, Greville, and Gregory. Improved microscopes and better access to literature resulted in a bloom of diatomology. At that time, in the period 1795-1918, Poland did not exist as an independent state; the country's territory was divided between three neighbouring powers: Austria, Prussia and Russia. However, the beginning of diatomological studies in our country dates back to 1840 when H. Łobarzewski published a paper on new diatoms from the Adriatic Sea. Then the first handbook with identification keys for diatoms was published in Polish language in 1860 by F. Sypniewski. Afterwards many papers on algae – including diatoms – were written by R. Gutwiński, some of them concerned Jawa, Central Asia and China. S. Wisłouch is the author of classical studies on diatoms in salt waters of Crimea, as well as Balkhash, Baikal and Onega Lakes.

The regaining of independence by Poland in 1918, at the end of the World War I, resulted in development of the national system of higher education and on the establishment of research institutes in which several good phycologists – and diatomologists – were active, among them: J. Wołoszyńska investigated diatoms from present day Lithuania and Ukraine, B. Namysłowski studied springs of various types, and W. Kulmatycki pioneered research on water pollution basing on phycological and chemical characters.

In 1945, at the end of the World War II, following the Yalta treaty, the 1939 borders of Poland were changed both in the west and east of the country. The diatoms of the previous German territory: the Sudety Mountains, Silesia, Pomerania, and the Baltic Sea, have been investigated by German specialists, i.e.: F. Cohn, H. Hilse, O. Kirchner, E. Klinsmann, L. Lakowitz, B. Schroeder, O. Schulz, J. Schumann, and V. Torck. Now, in several Polish universities and laboratories diverse water bodies, and diatoms living in them, were subject of the study. The hydrobiological group founded by K. Starmach in Cracow had great impact on the phycological, and diatomological, research through Poland. His student – among others – K. Wasylik elaborated diatom communities in southern Vistula river tributaries and fossil diatoms from the famous Zeribar Lake in Iran. Another one, B. Kawecka, is studying diatom communities in Tatra Mountains waters, in montane streams in other parts of Europe, and from Antarctic waters as well. Last twenty years is the golden era of the Polish modern diatomological research on recent and fossil material, mostly due to the works and activity of A. Witkowski in Szczecin, and B. Bogaczewicz-Adameczak in Gdynia, and their numerous students.

The oldest studies on fossil diatoms carried out on our territories were made by the German specialists. Later, many Polish elaborations were dealing with Holocene and Pleistocene deposits (Eemian, Mazovian and Ferdynandian Interglacials), those concerning Tertiary sediments being much less numerous. Mesozoic and older discoveries are rare, made occasionally by geologists. The most interesting is the discovery of diatom remnants in the Late Proterozoic black marble layers (see Siemińska, Kwiecińska 2000) from Przeworno.

KEY WORDS: history of botany, Polish diatomologists, portraits

Jadwiga Siemińska, Zakład Fykologii, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków, e-mail: ibsiem@ib-pan.krakow.pl

WSTĘP

W historii badań nad okrzemkami dwa wynalazki odegrały istotną rolę: mikroskop świetlny i mikroskopy elektronowe. To one pozwalają na badanie skomplikowanych struktur budowy i ornamentacji krzemionkowych pancerzyków okrywających ich komórki i dostarczających głównych cech umożliwiających identyfikację gatunków.

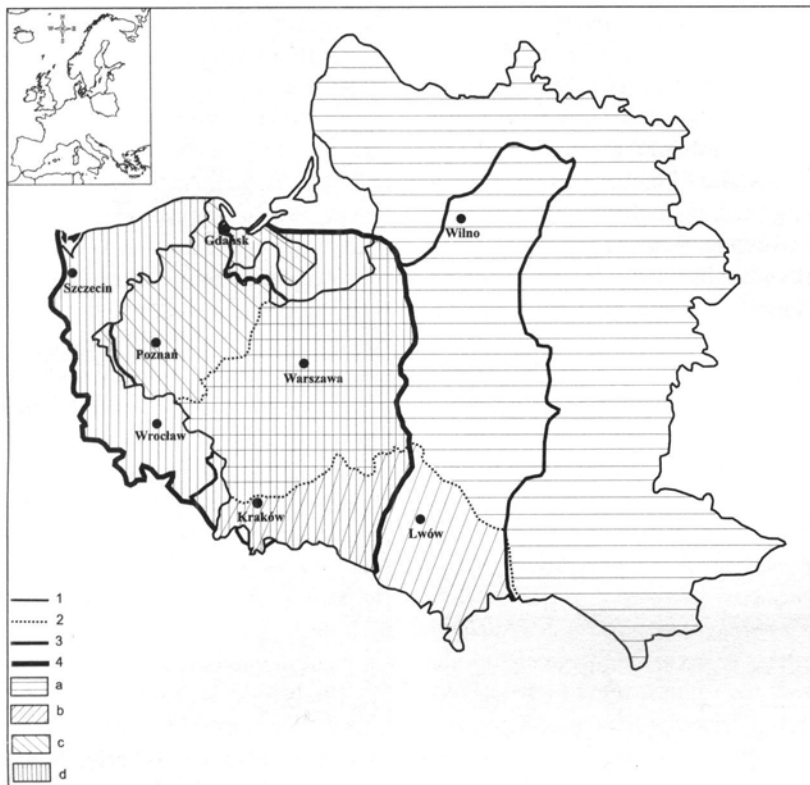
Wynaleziony w XVI wieku mikroskop świetlny, udoskonalony w XVII i XVIII w., pozwolił na oglądanie przy jego pomocy różnych maleńkich żyjątek, w tym także wyjętych z wody; szybko stało się to powszechną pasją. Poznawano i rozróżniano coraz to mniejsze organizmy i ich budowę wewnętrzną oraz opisywano coraz to nowe gatunki, rodzaje i grupy systematyczne roślin i zwierząt. Z początkiem XIX wieku były już opublikowane liczne prace opisujące rozmaite formy mikroorganizmów, w tym też okrzemek. Ale jeszcze nawet wtedy niektórzy badacze zaliczali okrzemki jednokomórkowe, posiadające zdolność ruchu, do zwierząt, a tylko osiadłe i tworzące nitkowate kolonie do roślin. Pierwsze zbiorcze monografie umożliwiające rozróżnianie pospolitszych gatunków (Agardh 1824, Ehrenberg 1830–1832, Kützing 1844) spopularyzowały zainteresowanie okrzemkami. Polacy nie mogli brać żywego udziału w tych badaniach, gdyż podzielone w rozbiorach, w latach 1772–1795, polskie ziemie dostały się pod panowanie Austrii, Prus i Rosji (Ryc. 1). Aż do końca pierwszej wojny światowej w 1918 roku, gdy Polska odzyskała niezależność, działalność naukowa Polaków była bardzo ograniczona.

W połowie XIX wieku i do końca II wojny światowej w 1945 roku (kiedy traktatem jałtańskim wschodnie i zachodnie granice Polski z 1939 roku zostały przesunięte daleko na

zachód; Ryc. 1), na obecnych zachodnich ziemiach polskich czynni byli niemieccy badacze okrzemek, których florystyczne opracowania dotyczyły zbiorników wodnych od Sudetów po Pomorze. Byli to: F. Cohn, H. Hilse, O. Kirchner, E. Klinsmann, L. Lakowitz, O. Schmidt, B. Schroeder, P. Schultz i J. Schumann. U Schumanna (1863) znajdujemy notatkę, że pierwszą wzmiankę o okrzemkach z okolic Gdańska, a więc z naszych terenów, podał już w 1776 roku J. C. Eichhorn w „*Beitragen zur Naturgeschichte der Wasserthiere*”. Ten sam Schumann (1867) jest autorem obszernej monografii „*Die Diatomeen der Hohen Tatra*”. Sudetów i Śląska dotyczy kilka prac F. Husteda z lat 1915–1925; w 1948 roku opublikowana została jego praca dotycząca późnoglacialnych okrzemek z Gaju koło Konina. Nieco danych z Pienin opublikował Węgier N. Filarszky (1899, 1900). Ponadto z czasów drugiej wojny światowej pochodzą też wzmianki o okrzemkach z polskiej części Tatr w pracy J. Bily’ego, morawskiego diatomologa.

Po odzyskaniu niepodległości w 1918 roku, w granicach państwowych wytyczonych w traktacie wersalskim, aż do września 1939 roku (czyli do agresji hitlerowskiej), czynnych było w Polsce szereg ośrodków naukowych, w których pracowali przyrodnicy zainteresowani badaniem okrzemek.

Druga połowa XX wieku przyniosła wielkie zmiany w badaniu okrzemek: dotychczasowe studiowanie struktur ich krzemionkowych pancerzyków w mikroskopie świetlnym uzupełniono subtelnym wglądem w ultrastruktury uzyskiwane w elektronowym mikroskopie transmisyjnym (TEM), a potem głównie w skaningowym (SEM). Z wielu gatunków (cryptic species) na tej podstawie wydziela się niekiedy po kilka nowych taksonów, należących nieraz do różnych rodzajów. Krytyczne opracowania



Ryc. 1. Granice Polski w XIX i XX stuleciu: 1 – granice przed rozbiorami, 2 – granice między zaborami, 3 – granice po I wojnie światowej, 4 – granice po II wojnie światowej, a – zabór rosyjski, b – zabór austriacki, c – zabór pruski, d – Polska po II wojnie światowej.

Fig. 1. Polish borders in XIX and XX centuries: 1 – borders before partitions of Poland, 2 – borders between sectors of partitioned Poland, 3 – borders after World War I, 4 – borders after World War II, a – Russian sector, b – Austrian sector, c – Prussian sector, d – Poland after World War II.

okrzemek prowadzone intensywnie na wszystkich kontynentach przyczyniają się do poznania zmienności gatunków uważanych dotąd za kosmopolityczne, wyróżniania endemitów i do powiększania się liczby opisanych taksonów. Pod koniec XX wieku liczba gatunków oceniana była zaledwie na 10 000 (Jakob, Jäger, Ohmann 1981). Obecnie szacuje się, że ta liczba może wzrosnąć do 50 000, a nawet do 200 000 (Mann, Droop 1996).

BADACZE OKRZEMEK WSPÓŁCZESNYCH

Polski dorobek diatomologiczny zaczyna się z rokiem 1840, kiedy Hiacynt Łobarzew-

ski (ur. 1814 – zm. 1862; Ryc. 3), z zawodu prawnik a przyrodnik z zamiłowania, znacznie później profesor na Uniwersytecie Lwowskim, ogłosił w języku niemieckim pracę o nowych okrzemkach ze wschodnich wybrzeży Adriatyku (Dalmacji), podając ich opisy, a także w trzech tablicach rysunki. Jako nowe gatunki opisał *Bacillaria adriatica* i *B. Meneghinii**, które według VanLandinghama (1967) są synonimami *Grammatophora marina* (Lyngbye 1819, Kützing 1844), a oprócz tego *Frustulia costata* (wg VanLandinghama (1971) takson nieważny,

* Dopiero w drugiej połowie XX wieku przyjęto, że nazwy gatunkowe urobione od nazwisk pisze się małą literą.

słabo opisany) i *Triceras paradoxus* gen. et sp. n. [u VanLandinghama (1978, 1979) nie figurują, nie zostały też wzięte pod uwagę przez Fourtanier & Kociolek (1999)], i ponadto jeszcze *Cocconeis punctata* (według VanLandinghama (1968) jest to synonim *C. scutella* Ehrenberg (1838) i *C. nidulans* (według VanLandinghama (1968) takson nieważny) i wreszcie *Synedra gigantea*, która według VanLandinghama (1978) jest obecnie *S. fulgens* (Greville 1827) Wm. Smith 1853 fo. *gigantea* Łob.

W 1860 roku Felicjan Sypniewski (1812–1877; Ryc. 4), ziemianin, wykształcony przyrodnik, specjalista samouk, opublikował w Poznaniu pierwsze polskie diatomologiczne opracowanie

florystyczne, a równocześnie pierwszy polski podręcznik i klucze do oznaczania słodkowodnych okrzemek.

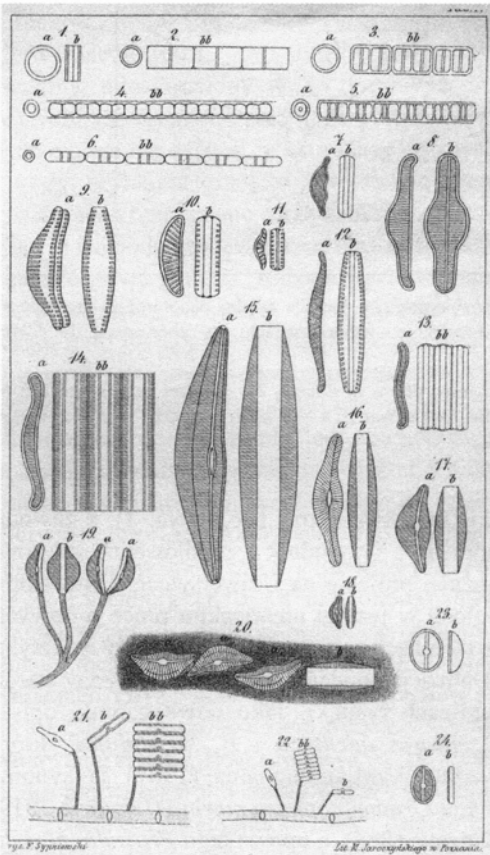
Pierwsza jego część zawiera krytyczny przegląd ówczesnych wiadomości o okrzemkach, budowie ich pancerzyka, rozmnażaniu, występowaniu w przyrodzie i w osadach różnego wieku.

W terminologii wprowadził przez siebie wymyślone odpowiedniki polskie, które objaśnił szczegółowo. On też jest twórcą polskiej nazwy „okrzemki” dla tych organizmów. Druga część obejmuje klucze do oznaczania rodzin, rodzajów i gatunków (dla wszystkich łacińskich nazw taksonów wprowadził – zwyczajem polskich botaników – polskie nazwy). Dla dziewięćdziesięciu gatunków znalezionych w okolicach Poznania (także w Bałtyku) podał własne opisy i rysunki (Ryc. 2). Jako „n. sp.” opisał dwa gatunki, z których utrzymała się tylko *Cymbella elegans* (wg VanLandinghama (1969) ważnie opisana).

Władysław Kozłowski (1858–1935), ziemianin, zesłany w 1880 roku karnie przez carskie władze na Syberię, badał tam, jako jeden z pierwszych, glony słodkowodne, w tym głównie okrzemki. Wyniki tych studiów ukazały się drukiem w latach 1888 i 1889. Zwolniony po dziewięciu latach ukończył w Dorpacie uniwersytet w zakresie botaniki, po czym zamieszkał w Warszawie. Opublikował jeszcze dwie prace dotyczące m.in. okrzemek wód słodkich i solanek okolic Ciechocinka i Warszawy (Kozłowski 1890, 1895).

Witold Łopot (– ?) opublikował w 1884 roku jedną pracę dotyczącą okrzemek zbiorników wodnych Warszawy i okolic.

Roman Gutwiński (1860–1932; Ryc. 5) ukończył studia przyrodnicze na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie i przez trzy lata był tu asystentem świetnego botanika i fykologa profesora Józefa Rostafińskiego; potem pracował jako nauczyciel gimnazjalny we Lwowie, Tarnopolu i Krakowie. Był autorem ponad 40 publikacji w języku polskim, niemieckim i po łacinie, omawiających rozmaite grupy systematyczne glonów słodkowodnych, w tym okrzemki w Galicji (część terytoriów polskich



Ryc. 2. Rysunki okrzemek z opracowania Sypniewskiego (1860); pod Nr 16 *Cymbella elegans*.

Fig. 2. Copy of diatoms drawings by Sypniewski (1860); under No 16 *Cymbella elegans*.



Ryc. [Fig.] 3–6. 3. Hiacynt Łoborzewski; 4. Felicjan Sypniewski; 5. Roman Gutwiński; 6. Valentin Torka.

pod panowaniem Austrii), też Litwy i Czech (Karlsbad). Z materiałów powierzonych mu do opracowania podał okrzemki z Jawy, w tym występujące na wulkanach Krakatau i Slamata, a także z Azji Centralnej i Chin. W tym ostatnim opracowaniu opisał *Amphiprora paludosa* W. Sm. var. *Holdereri* var. n. oraz *Navicula elliptica* Kütz. var. *inflata* var. n., dołączając do opisu rysunki.

W napisanej po łacinie rozprawie (1891) zestawiał okrzemki z jeziora Bajkał i półwyspu Kamczatka, oznaczone z materiałów zebranych przez Benedykta Dybowskiego, innego polskiego carskiego zesłańca na Syberię. W tej pracy opisał *Eunotia bidens* Greg. var. *Dybowskii* var. n. jednak nie dołączył ilustracji. Taksony opisane przez Gutwińskiego nie figurują u VanLandingham. Gutwiński (1909) jest autorem obszernej monografii glonów, w tym okrzemek, występujących w Tatrach.

Cenne prace taksonomiczne dotyczące Wielkopolski i Śląska Opolskiego publikował w latach 1901–1938 głównie w Poznaniu Valentin Torka (1867–1952; Ryc. 6) narodowości niemieckiej. Profesor Zymunt Czubiński mówił mi, że zdaniem Jerzego Szulczewskiego zaprzyjaźnionego z Torką, ma on prawdopodobnie polski rodowód, bo jego nazwisko pochodzi od ludowej nazwy krzewu „torka” lub „tarka” czyli „tarnina” (*Prunus spinosa* L.), jego córka ma na imię Jadwiga, a nie Hedwig i jego matka Magdalena miała (polskie) rodowe nazwisko Gnilka. Jednak Torka po polsku nie mówił.

Ksiądz jezuita Jan Nuckowski (1867–1920), syn chłopa, urodzony w Lipnikach koło Przemyśla, ukończył studia przyrodnicze na Uniwersytecie Jagiellońskim. Potem był nauczycielem w gimnazjum jezuitów w Chyrowie, gdzie zebrał kolekcję 1000 preparatów okrzemek pochodzących z rozmaitych stron świata. Po oznaczeniu ich i skatalogowaniu przez Włodzimierza Żukotyńskiego, również jezuitę i nauczyciela w Chyrowie, opublikował ich spis po łacinie w 1917 roku. Zbiór ten przejęły w 1940 roku ówczesne władze radzieckie w Drohobyczu.

Stanisław Wisłouch (1887–1927; Ryc. 7), jeden z najwybitniejszych polskich fykologów i hydrobiologów, znaczną część życia spędził w Rosji carskiej i potem sowieckiej. Studiował w Petersburgu. Bardzo istotny dla ukierunkowania jego zainteresowań był pobyt w pracowni R. Kolkwitza w Berlinie w 1909 roku. W latach 1917 i 1918 był docentem w Instytucie Neurobiologii, potem w Instytucie Agronomicznym w Petersburgu, gdzie wykładał systematykę roślin niższych. Od roku 1920 był ekspertem w wielu dziedzinach hydrobiologii. Dzięki niemu powstała Stacja Hydrobiologiczna w Carskim Siole. W 1922 roku optował na rzecz Polski i został przez władze sowieckie odesłany do Polski. Tu został docentem na Uniwersytecie Warszawskim. Publikował w języku rosyjskim, polskim i niemieckim. Jego opracowania są klasyczne dla solanek Krymu, oraz dla jezior Bałchasz, Bajkał i Onega. Jego nazwisko (niekiedy wraz z R. Kolbe) firmuje opisy licznych gatunków z rozmaitych grup systematycznych glonów, w tym wielu okrzemek.



Ryc. [Fig.] 7–10. 7. Stanisław Wiślouch; 8. Kazimierz Rouppert; 9. Jadwiga Wołoszyńska; 10. Kazimierz Ernest.

Kazimierz Rouppert (1885–1963; Ryc. 8), botanik, ukończył studia na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie. Był bardzo wszechstronny w swoich zainteresowaniach i pracach. Jako kierownik Zakładu Anatomii i Fizjologii Roślin na Wydziale Filozoficznym (przeniesionym później przez niego jako Zakład Botaniki im. E. Janczewskiego na Wydział Rolniczy) Uniwersytetu Jagiellońskiego kierował swoich uczniów do specjalizacji w rozmaitych kierunkach teoretycznej i praktycznej botaniki, także w fykologii. O okrzemkach napisał dwie notatki. Jedna, to studium zmienności *Chaetoceros Zachariasii* i jego komórek przetrwalnych napotkanych w masowym pojawie w starorzeczu Wisły koło Ciechocinka (Rouppert 1913). Druga dotyczy dwu gatunków wiciowców *Salpingoeca* przyczepiających się do okrzemek *Chaetoceros* i *Asterionella* (Rouppert 1913).

Jadwiga Wołoszyńska (1882–1951; Ryc. 9) była pierwszą kobietą, która ukończyła studia na Uniwersytecie Lwowskim (w 1907 roku, wów-

czas w Galicji pod panowaniem Austrii). Od początku specjalizowała się w fykologii pod kierunkiem Mariana Raciborskiego. Po uzyskaniu doktoratu z filozofii w 1912 roku pracowała jako asystent w tym samym uniwersytecie, jeszcze po skończeniu wojny i odzyskaniu przez Polskę niepodległości, aż do 1920 roku. Potem pracowała w Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach, którą właśnie uruchomiono. W 1924 roku przyjechała do Krakowa, gdzie pracowała na Uniwersytecie Jagiellońskim, najpierw w Instytucie Botanicznym, a potem jako profesor w Zakładzie Botaniki Farmaceutycznej. Jest ona uważana za fykolożkę wysokiej klasy, szczególnie w zakresie badań bruzdnic (*Dinoflagellata*), ale także i innych grup systematycznych glonów, w tym też okrzemek. Pisała o nich (kreowała też nowe taksony) w szesnastu z około 50 publikacji. Jej pierwsza praca (z 1910 roku) dotyczy rozmieszczenia zbiorowisk glonów (w tym okrzemek) w rozmaitych mikrosiedliskach na dnie górskiej rzeki Prut w Karpatach Wschodnich; była to wówczas nowość w badaniach fykologicznych. Później, do 1934 roku, opracowywała (zarówno z materiałów własnych jak i powierzonych) okrzemki planktonowe i denne z małych zbiorników wodnych i z jezior, też z Bałtyku, także z obecnej Litwy i Ukrainy, nawet z okolic Kijowa.

Po odzyskaniu niepodległości w 1918 roku, w granicach państwowych wytyczonych w traktacie wersalskim, aż do września 1939 roku (czyli do agresji hitlerowskiej), czynnych było w Polsce szereg ośrodków naukowych, w których pracowali przyrodnicy zainteresowani badaniem okrzemek. Na Politechnice Lwowskiej w Katedrze Botaniki Ogólnej i Fizjologii Roślin profesor Dezydery Szymkiewicz (1885–1948) zapoczątkował wydawanie kluczy do oznaczania poszczególnych grup systematycznych roślin niższych, aby pobudzić zainteresowanie i zachęcić do specjalizacji. Najpierw były to klucze do oznaczania rodzajów. Do opracowania okrzemek skłonił swojego ucznia Kazimierza Ernesta (1901–1977; Ryc. 10), który opublikował w 1936 roku mały podręcznik do pierwszego zaznajomienia się z okrzemkami słodkowodnymi i bałtyckimi, obejmujący rodzaje już znane z pol-

skich terenów oraz prawdopodobnie występujące. Tekst i większość rycin zaczerpnął z opracowań Hustedta z serii Paschera i Rabenhorsta. Zebrał i zestawiał całą literaturę dotyczącą okrzemek podawanych z polskich terenów w ówczesnych granicach terytorialnych. Następnie w latach 1938 i 1939 opublikował trzy prace dotyczące zbiorników wodnych Wołynia, Podola i Polesia (dziś w granicach Ukrainy).

Bolesław Namysłowski (1882–1929; Ryc. 11), botanik, był uczniem Edwarda Janczewskiego i Kazimierza Roupperta. W 1920 roku został powołany na profesora botaniki na Uniwersytecie Poznańskim. W zasadzie mikolog i fitopatolog, ale zainteresowany także mikrobiologią, uwzględniał okrzemki w swoich studiach nad mikroflorą źródeł (solanek, szczaw, term i zimnych źródeł) Polski i obecnej Ukrainy. Opracowywał też okrzemki z Bałtyku.

Irena Hoppówna [Hoppe] (1889–1961), botaniczka, pracowała w szkolnictwie poznańskim. W 1920 roku uzyskała doktorat na Uniwersytecie Poznańskim. Pod kierunkiem Namysłowskiego opracowała w cyklu rocznym plankton Warty pod Poznaniem (publikacja w 1925 po polsku, w 1926 po francusku). Wśród stu taksonów okrzemek opisała jako nowe odmiany *Pinnularia lata* Bréb. var. *Sypniewskii* (wg VanLandinghama (1978) odmiana nieważnie opisana) oraz *Cocconeis placentula* Ehrbg. var. *elliptica* (wg VanLandinghama (1978) odmiana ważna).

Włodzimierz Kulmatycki (1895–1939; Ryc. 13) był w latach międzywojennych organizatorem i kierownikiem Pracowni Rybackiej Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Bydgoszczy. Był to wszechstronny zoolog, hydrobiolog i ichtiolog. Wraz ze swoimi współpracownikami badał jeziora, rzeki i stawy rybne głównie Wielkopolski i Pomorza. Odzyskanie przez Polskę niepodległości w 1918 roku wpłynęło na pobudzenie rozwoju przemysłu rolnego i chemicznego, co powodowało nasilenie zanieczyszczenia wód przez ścieki z fabryk. Cierpieli na tym szczególnie użytkownicy zasobów wodnych. Kulmatycki był pionierem badań wpływu tych zanieczyszczeń na stan sanitarny wód i ich znaczenie dla rybactwa. Jego

wnikliwie ekspertyzy oparte były o szczegółowe analizy chemiczne i biologiczne, z uwzględnieniem glonów, w tym okrzemek (publikacje z lat 1924–1938). Stwierdził, że umiarkowany dopływ ścieków ujawnia się najpierw w działaniu nawożącym, pobudzającym wzrost produkcji glonów w zbiornikach wodnych. Zaraz po napadzie Niemców na Polskę został aresztowany i zamordowany przez Gestapo.

Karol Starmach (1900–1988; Ryc. 12), uczeń Roupperta i jego asystent w Zakładzie Botaniki aż do 1934 roku. Specjalizował się w fykologii, z tego zakresu uzyskał doktorat w 1927 roku. Potem przeszedł do Zakładu Ichtiologii i Rybactwa UJ, gdzie habilitował się w 1938 roku z hydrobiologii. Po drugiej wojnie światowej był organizatorem szeregu placówek naukowych m.in. Zakładu Algologii w Instytucie Botaniki Polskiej Akademii Nauk, Zakładu Biologii



11



12



13



14

Ryc. [Fig.] 11–14. 11. Bolesław Namysłowski; 12. Karol Starmach; 13. Włodzimierz Kulmatycki (Fot. [Phot.] A. Pachoński); 14. Irena Cabejszek.

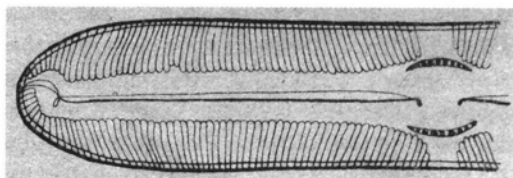
Wód i Rybackich Gospodarstw Doświadczalnych PAN w Gołyszach, Hydrobiologicznej Stacji PAN nad zbiornikiem zaporowym na Wiśle w Goczałkowicach oraz Katedry Hydrobiologii na Uniwersytecie Jagiellońskim. Był doskonałym znawcą słodkowodnych i aerofitycznych glonów (szczególnie sinic i krasnorostów), świetnym hydrobiologiem i ichtologiem, ekspertem w sprawach ekologii wód i gospodarki rybackiej. Organizował wszechstronne (całoroczne i długofalowe) badania hydrobiologiczne głównie w południowej Polsce, na potokach, rzekach i zbiornikach zaporowych, stawach rybnych (karpiowych), a także w oligotroficznym wodach w Tatrach. Był to człowiek wielkiego charakteru: nie złamało go uwięzienie (wraz ze wszystkimi profesorami Uniwersytetu Jagiellońskiego) w obozach zagłady przez hitlerowców, ani wyniszczające inteligencję polską kilkuletnie uwięzienie w czasach sowieckiej okupacji.

Był autorem kilku podręczników i redaktorem wykreowanego przez siebie czasopisma *Acta Hydrobiologica*. Wydał także kilkanaście tomów ogólnie znanej serii kluczy do oznaczania gatunków glonów *Flora Słodkowodna Polski*, w której sam był autorem ośmiu tomów. W tej serii opublikowano też tom o słodkowodnych okrzemkach znanych z Polski, opracowany przez jego uczennicę (Siemińska 1964), oparty na opisach gatunków i ilustracjach zaczerpniętych głównie z monografii Hustedta. Chętnie gromadzili się przy nim studenci; stworzył krakowską szkołę fykologiczną i hydrobiologiczną promieniującą na całą Polskę. Spośród 220 publikacji w piętnastu (z lat 1938–1979) uwzględnił okrzemki z różnych zbiorników wodnych, także nietypowych, jak rowy przydrożne i śródpolne, wilgotne skały, żabi skrzek; jego dokumentacja fotograficzna była doskonała pod względem technicznym. Opisał kilka taksonów okrzemek nowych dla nauki.

Irena Cabejszek (1910–1972; Ryc. 14), urodzona w Krakowie, specjalizowała się w fykologii pod kierunkiem Wołoszyńskiej. Po studiach na Uniwersytecie Jagiellońskim ukończonych w 1934 roku, dopiero po wojnie, w 1947 roku, zrobiła doktorat, po czym habilitowała się

w r. 1955. Przed wojną brała udział w latach 1935–1937 w wyprawach organizowanych przez Alfreda Lityńskiego na Polesie (dawniej wschodnia Polska, obecnie Białoruś). W materiałach tam zebranych badała też okrzemki; opisała nowy gatunek *Fragilaria zasuminensis* Cabejszekówna 1935. Gatunek ten został przeniesiony najpierw do rodzaju *Asterionella*, jako *A. zasuminensis* (Cabejszekówna) Lund-Almestrand 1954, a po studiach w transmisyjnym mikroskopie elektronowym uznany za *Eunotia zasuminensis* (Cabejszekówna) Körner 1970. W latach 1938–1939 pracowała w nowo utworzonej Stacji Biologicznej w Pińsku (obecnie Białoruś). Po drugiej wojnie światowej jako pracownik Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie kierowała badaniami hydrobiologicznymi, publikując w latach 1951–1962 charakterystykę sanitarną polskich rzek i innych zbiorników wodnych opartą m.in., na okrzemkach.

Anna Rumek (1909–1969; Ryc. 16) studia przyrodnicze ukończyła na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie w 1939 roku. Pod kierunkiem Wołoszyńskiej, w ramach pracy magisterskiej, opracowała okrzemki z torfowiska w Borku Fałęckim, które zostało obecnie osuszone i wchłonięte przez rozrastające się miasto Kraków (maszynopis został opublikowany dopiero po wojnie w 1946 roku); w tym materiale znalazł się nowy gatunek *Pinnularia episcopaliformis* (Ryc. 15). Nie jest on podany u VanLandinghama (1978, 1979), jednak zdaniem Dr D. Metzeltina (wiadomość ustna) prawdopodobnie jest to dobry gatunek. Po wojnie pracowała w Gdyni w Morskim Instytucie Rybackim, a następnie w Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Gdańsku; opublikowała kilka notatek o glonach, w tym



Ryc. [Fig.] 15. *Pinnularia episcopaliformis* Rumek 1946. (powiększenie 500 × – magnification 500 ×).

o okrzemkach, Zatoki Gdańskiej. Od 1955 roku kierowała Hydrobiologiczną Stacją PAN nad zbiornikiem zaporowym w Goczałkowicach.

Obecnie w Polsce szereg osób prowadzi badania nad okrzemkami; część z nich należy do Międzynarodowego Towarzystwa do Badań Okrzemek (International Society for Diatom Research). Częściowo są to badania florystyczne, częściowo wchodzi w skład badań hydrobiologicznych i sanitarnych. Trudno mi nie wspomnieć o uczniach profesora Starmacha wykształconych w Krakowie: Stefan Gumiński – senior naszych botaników fizjologów – od okrzemek zaczął swoją karierę naukową; Kazimierz Wasyliuk (Ryc. 17) badał okrzemki południowych dopływów Wisły i podał 251 taksonów okrzemek (z dobrą dokumentacją rysunkową) z kilku jezior i bagien zebranych w Iranie; Halina Bucka (Ryc. 18), Lucja Krzeczowska-Wołoszyn i Krystyna Kyselowa opracowywały

glony, w tym okrzemki, stawów karpiowych i zbiorników zaporowych; Danuta Chudybowa i Henryk Chudyba badali okrzemki potoków górskich, a także mazurskich jezior; Barbara Kawecka (Ryc. 19) publikuje o okrzemkach Tatr i potokach górskich Europy, również z Antarktydy. Józefa Sosnowska-Półtoracka badała plankton jezior i podgrzanych wód chłodniczych z elektrowni; Jacek Sanecki okrzemki z Dunajca, Jerzy Strzelecki ze zbiornika zaporowego na Wiśle w Goczałkowicach i Janina Pudo z wód podgrzanych i zanieczyszczonych.

W Zakładzie Fykologii Instytutu Botaniki PAN, również w Krakowie, opracowywali pod moim kierunkiem okrzemki, głównie z krasowych źródeł i potoków Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej: Krystyna Hojda, Dorota Sieminiak, Ewa Skalna (Ryc. 20), Teresa Skalska, Barbara Tarnowska-Kownacka, Lubosza Wesołowska-Żurek oraz Barbara Chmielowska-Nawrat (Ryc. 21), a ponadto Konrad Wołowski znajdował rzadkie okrzemki na złożach oczyszczalni ścieków, zanim zaczął się interesować innymi grupami systematycznymi glonów; tu specjalizowała się w okrzemkach kopalnych Wiesława Przybyłowska-Lange (Ryc. 22), a także Irena Kaczmarska (Ryc. 23) – teraz profesor w Biology Department, Mount Allison University w Kanadzie. Obecnie w Zakładzie tym pracuje Agata Wojtal (Ryc. 24), kontynuując m.in. badania na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej.

Z łódzkiej szkoły Joanny Zofii Kadłubowskiej (specjalistki od zielenic z rzędu *Zygnemales*, badającej też okrzemki rzeczne) wyszli: zainteresowany później okrzemkami Bałtyku Marcin Pliński (Ryc. 25) i Ryszard Ligowski (Ryc. 26), autor licznych prac o okrzemkach słodkowodnych Polski i morskich Antarktydy, a także Barbara Rakowska oraz Ewa Kalinowska-Kucharska.

W Gdyni jest dobrze działająca pracownia Bożeny Bogaczewicz-Adamczak (Ryc. 27), zaczynającej specjalizację u Wiesławy Przybyłowskiej-Lange. Jej uczniowie to: Iwona Bubak, Monika Dziengo (Ryc. 28) i Aleksandra Zgrundo (Ryc. 30). Z Lublinem łączą się nazwiska badaczy glonów, w tym okrzemek, Władysławy



Ryc. [Fig.] 16–19. 16. Anna Rumeck; 17. Kazimierz Wasyliuk; 18. Halina Bucka; 19. Barbara Kawecka. (18, 19 Fot. [Phot.] J. Słupski).



20



21



24



25



22



23



26



27

Ryc. [Fig.] 20–23. 20. Ewa Skalna (Fot. [Phot.] A. Pachowski); 21. Barbara Chmielowska-Nawrat; 22. Wiesława Przybyłowska-Lange; 23. Irena Kaczmarska.

Ryc. [Fig.] 24–27. 24. Agata Wojtal; 25. Marcin Pliński; 26. Ryszard Ligowski; 27. Bożena Bogaczewicz-Adamczak. (24–27 Fot. [Phot.] J. Słupski).

Wojciechowskiej i niedawno zmarłego Iwona Wojciechowskiego; z Warszawą Hanną Wysociek-Bujalskiej, Ireny Spodniewskiej i Barbary Marciniak (Ryc. 31); z Poznaniem Lubomirą Bresińskiej-Burchardt, Beatą Messyasz oraz Pawła Owsianego. Do tego można dodać jeszcze nazwiska uczniów niektórych z wymienionych osób, np. w Krakowie Janiny Kwandrans (Ryc. 32) szkolonej przez Kawecką, czy Małgorzaty Witak (Ryc. 29), uczniocy Plińskiego w Gdyni.

Od szeregu lat na pierwsze miejsce w polskiej diatomologii wysuwa się Andrzej Witkowski (Ryc. 33), początkowo (od 1981 roku) związany z Instytutem Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego, potem (od 1996 roku) organizator i kierownik Zakładu Paleoceanologii Instytutu Nauk o Morzu Uniwersytetu Szczecińskiego. Uruchomił on w tym Zakładzie nowoczesną szkołę diatomologiczną. Wiele prac

nad współczesną i kopalną florą okrzemek Bałtyku, Zatoki Gdańskiej i Zalewu Szczecińskiego wykonał sam wraz ze swoimi uczniami: Katarzyną Stachurą-Suchoples (Ryc. 35), Genowefą Daniszewską-Kowalczyk (Ryc. 34), Małgorzatą Bąk (Ryc. 36), Patrycją Gregorowicz, Agnieszką Kierzek, Janem Seidler, Brygidą Wawrzyniak-Wydrowską, Anną Wąchnicką (obecnie na Florydzie na uniwersytecie w Miami), Ewą Witoń (doktorat na Uniwersytecie w Göteborgu), oraz Beatą Janczak-Kostecką i Moniką Lutyńską, które zajmują się zastosowaniem okrzemek w paleogeografii na Uniwersytecie Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Z jego inicjatywy, przy współpracy z zagranicznymi specjalistami, a zwłaszcza profesorem H. Lange-Bertalotem (Ryc. 34) i doktorem D. Metzelnem (Ryc. 37), podjęto szczegółowe badania nad okrzemkami przybrzeżnymi (litoralnymi) najpierw w Bałtyku, potem w oceanach



Ryc. [Fig.] 28–31. 28. Monika Dziengo; 29. Małgorzata Witak; 30. Aleksandra Zgrundo; 31. Barbara Marciniak. (28–31 Fot. [Phot.] J. Słupski).

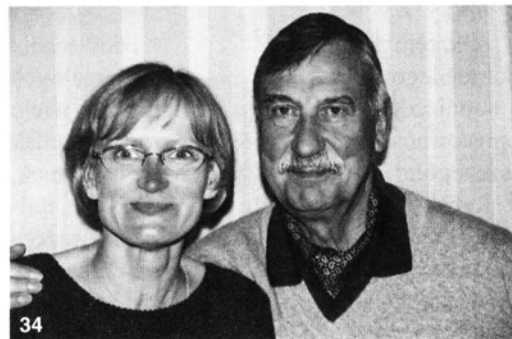
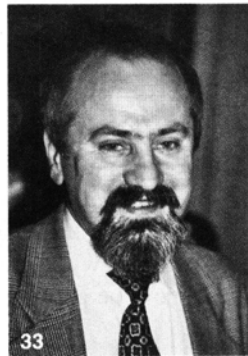
na całym świecie. Współpracuje też z różnymi specjalistami, a zwłaszcza z amerykańskim diatomologiem polskiego pochodzenia J. P. Kociolekiem (Ryc. 38). Wykonane w ramach tych wszystkich prac studia taksonomiczne dokumentowane są licznymi fotografiami spod mikroskopu świetlnego i mikroskopów elektronowych. Kreowano tu już około pięćset nowych taksonów okrzemek, w tym nie tylko gatunki i odmiany, ale też i ok. dziesięć nowych rodzajów. Tutaj profesor Witkowski redaguje ogólnie dostępną serię wydawniczą *Diatom Monographs*, w której od 2001 roku wyszło już dziewięć tomów. Bierze on też czynny udział w pracach International Society for Diatom Research, ostatnio, od 2006 roku, jako jego prezydent; w 2004 roku zorganizował z powodzeniem 18 Międzynarodowe Sympozjum Diatomologiczne, które odbyło się w nadmorskiej miejscowości Międzyzdroje. Szkoli także młodych diatomologów polskich i z innych krajów (Holandia,

Francja, Niemcy, Portugalia, Japonia, Urugwaj, Republika Południowej Afryki), którzy chętnie przyjeżdżają na staż do jego zakładu.

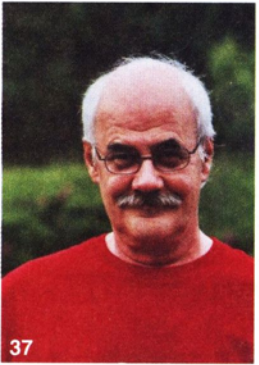
BADACZE OKRZEMEK KOPALNYCH

Dzięki krzemionkowym pancerzykom i ich charakterystycznej strukturze okrzemki dobrze się zachowują i są łatwo rozpoznawalne także w materiałach kopalnych. Z naszych terytoriów najstarszymi opracowaniami są dziewiętnastowieczne niemieckie, dotyczące ziem okrzemkowych z Dolnego Śląska (Cohn 1858, 1864, Bleisch 1870), z Orzesza koło Rybnika (Kirchner 1875) oraz z osadów kilku jezior Pojezierza Mazurskiego (Cleve, Jentsch 1882).

Ogółem najwięcej danych dotyczy najmłodszych osadów, czwartorzędowych, znacznie mniej trzeciorzęd. Wskaźnikowy charakter wielu gatunków okrzemek pozwolił na scha-



Ryc. [Fig.] 32–34. 32. Janina Kwandrans; 33. Andrzej Witkowski; 34. Genowefa Daniszewska-Kowalczyk, Horst Lange-Bertalot. (32–34 Fot. [Phot.] J. Słupski).



Ryc. [Fig.] 35–38. ; 35. Katarzyna Stachura-Suchoples; 36. Małgorzata Bąk; 37. Ditmar Metzeltin; 38. John Patrick Kociolek. (35–38 Fot. [Phot.] J. Słupski).

rakteryzowanie zmian klimatycznych oraz antropogenicznych wpływów na badane zbiorniki wodne. Znajdźiska ery mezozoiku i starszych są pojedyncze, zwykle przypadkowo napotkane, sygnalizowane przez geologów.

CZWARTORZĘD

Okrzemki holoceni i zlodowacenia północnego pochodzące z osadów kopalnych i współczesnych jezior, są przedmiotem wielu opracowań autorstwa Wołoszyńskiej, Marciniak (szczególnie liczne), Kaczmarskiej, Rumek, J. Rybak i M. Rybak oraz H. Hakånson. Polskiej części Morza Bałtyckiego, a zwłaszcza Zatoki Gdańskiej – po pierwszych niemieckich publikacjach, których autorzy to: Cleve i Jentzsch (1882), Schulz (1926), Sandegren (1935, 1938), Gross (1941) i Brockmann (1954)

– dotyczą późniejsze liczne prace Bogaczewicz-Adamczak i Witkowskiego oraz ich uczniów. Ta sama grupa osób w licznych opracowaniach obserwowała zmiany zbiorowisk okrzemek w profilach osadów pobranych z rozmaitych stanowisk na Zalewie Wiślanym i Zalewie Szczecińskim. Osobna seria publikacji Przybyłowskiej-Lange, a później też Bogaczewicz-Adamczak i Zaborowskiej ze współautorami, dotyczy powstania szeregu jezior nadbałtyckich oddzielanych periodycznie mierzejami od morza i ulegających okresowym transgresjom morskimi. Szersze omówienie literatury dotyczącej tej epoki jest przedmiotem szczegółowego opracowania (Przybyłowska-Lange, Kaczmarska, Marciniak, Siemińska 1989).

Interglacjał eemski w profilach osadów kopalnych jezior i torfowisk uzyskał dokumentację okrzemkową zapoczątkowaną przez Torkę (w pracy Pful 1911) z Szeląga (obecnie w granicach miasta Poznań) potwierdzoną później przez Namysłowskiego (1922, 1925). Drugie stanowisko z Imbramowic koło Wrocławia, szczegółowo zbadane przez Kaczmarską (1976–1977), jest wysunięte najdalej na południe wśród zbadanych profili tego wieku. Okrzemki z kilku jeszcze eemskich osadów były przedmiotem wstępnych opracowań Marciniak.

Okrzemki z interglacjału mazowieckiego były przedmiotem wstępnych opracowań Marciniak z kilku różnych stanowisk.

Flora okrzemek z Ferdynandowa w północno-wschodniej Polsce badana przez Przybyłowską-Lange, najstarsza z naszych flor czwartorzędowych, różni się bardzo od późniejszych flor. Wyodrębniony jako interglacjał ferdynandowski jest współczesny z interglacjałem z Krasnej Dubrawy na Białorusi, na co wskazują także wspólne endemiczne gatunki okrzemek (Chursevič, Przybyłowska-Lange, Loginova 1990 a, b, Przybyłowska-Lange, Khursevich 1991). Tego samego interglacjału dotyczą wstępne opracowania okrzemek autorstwa Marciniak z profili w rejonie Bełchatowa i Podlodowa.

TRZECIORZĘD

W mioceńskim węglu brunatnym na Dolnym Śląsku Stefan Macko (1959) znalazł *Diatoma hiemale* i *Triceratium adriaticum*. W profilu górnomioceńskich osadów pochodzących z Rypina koło Warszawy Leon Stuchlik (1964) napotkał okrzemki: obficie, ale tylko na dnie profilu, podobne do *Coscinodiscus* lub *Stephanodiscus*, oraz sporadycznie *Triceratium* w różnych partiach profilu. Ze środkowomioceńskich diatomitów (dolny opolian, karpatach) w górnośląskim basenie węglowym Stefan W. Alexandrowicz (1969) podał nazwy rodzajowe najczęściej występujących okrzemek. Dolnomioceńskie okrzemki znalazł Macko (1957) w dolinie Kłodnicy koło Gliwic (Górny Śląsk), studiując ziarna pyłku i sporomorfy; wśród mikrofotografii można znaleźć *Aulacodiscus probabilis* A. S. i *Stephanopyxis fuscus* Jousé. Poważne studium dolnomioceńskich i oligoceńskich okrzemek i ich zbiorowisk z dwu poziomów (Futomy i Piątkowej) diatomitów w polskich Karpatach przeprowadziła Kaczmarek w latach 1979–1987; dla wielu gatunków zamieściła dokumentację ilustracyjną wykonaną w mikroskopie świetlnym i skaningowym. W osadach oligoceńskich (rupel) z wiercenia w Goleniowie (koło Szczecina) Ewa Odrzywolska-Bieńkowska (1983) stwierdziła obecność okrzemek z dominującym gatunkiem *Coscinodiscus*. W rogowcach dolnooceńskich we Wschodnich Karpatach w okolicy Borysławia Wiesław Nowak (1960) zauważył okrzemki; przedstawił zarysy kształtów ich pancerzyków.

KREDA

Dolnokredowe okrzemki zachowane jako pirytowe ośrodki znalazł Stanisław Geroch (1978) w polskich Karpatach w łupkach wierzchowskich płaszczowiny śląskiej w otworze wiertniczym Łodygowice koło Żywca i w łupkach wierzchowskich płaszczowiny skolskiej w Rybotyczach koło Przemyśla. Zespół otwornic aglutynujących, towarzyszących okrzemkom, wskazuje na wiek baremu-apt. Wśród wyłącznie centrycznych okrzemek wyróżnił nowy gatunek *Aulacodiscus sieminskae*.

JURA

W paśmie jurajskim obrzeżającym Góry Świętokrzyskie, w wapieniu „pasiastym” w jednym z kompleksów, Henryk Świdziński (1962) zasugerował obecność organizmów o skorupkach lub szkielecikach krzemionkowych („radiolarie, okrzemki?”); warstwę tę przyjął za granicę między astartem a kimerydem.

KARBON

Studiując kopalne paprocie karbońskie z węgla na Górnym Śląsku (z których robił olbrzymie preparaty umieszczane między szklanymi płytami) Tadeusz Bocheński w Krakowie, w latach sześćdziesiątych ubiegłego stulecia, znajdował niejednokrotnie okrzemki (mówił mi o tym profesor Karol Starmach); nie opublikował nigdy swych spostrzeżeń, gdyż nie chciał się narażać na dyskusje o wieku okrzemek i zarzut, że są to przypadkowe późniejsze domieszki (kontaminacje).

PROTEROZOIK

W ziarnach krzemionki prekambryjskich paragnejsów w Górach Sowich w Sudetach Tadeusz Gunia (1981) znalazł – oprócz sinic, zielenic i akritarchów – dwa organiczne szczątki, które opisał jako „Problematica”; opierając się na fotografiach można przypuścić, że jeden

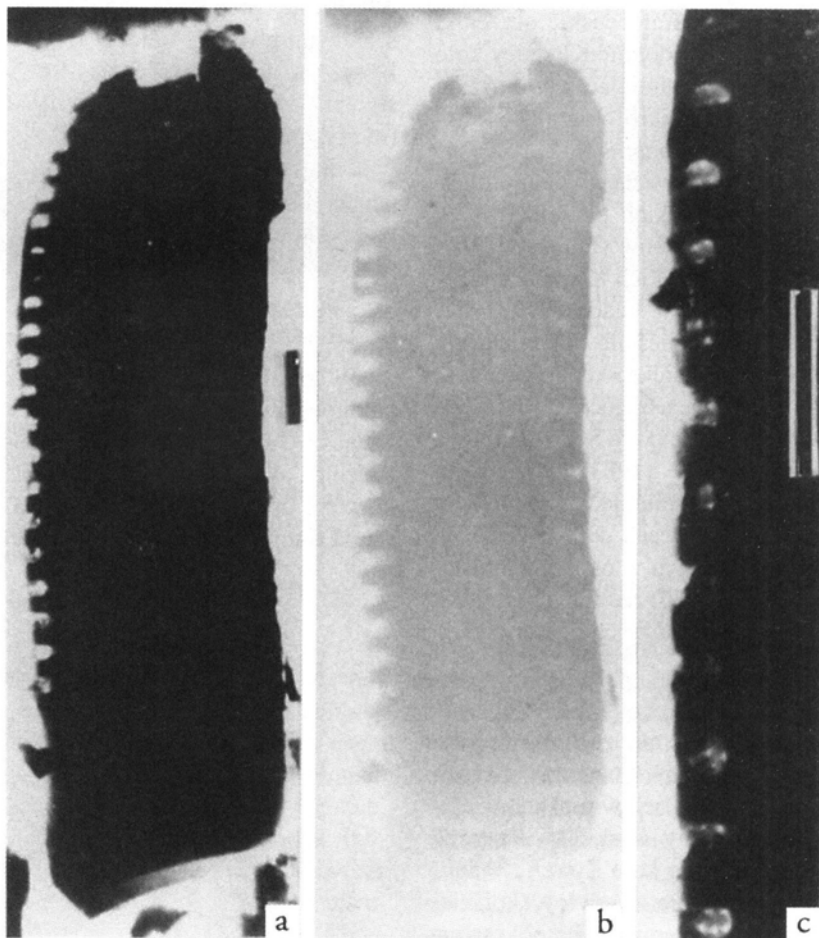


Ryc. [Fig.] 39. Barbara Kwieceńska. (Fot. [Phot.] J. Słupski).

z nich (średnicy 60 μm) był szczątkiem pancerzyka okrzemki. Na podstawie składu mikroflory przyjął, że pochodzi z górnego ryfeju.

Podczas studiowania kryształów grafitu w czarnych warstwach późno proterozoicznych marmurów z kamieniołomu w Przewornie na Dolnym Śląsku Barbara Kwiecińska (Ryc. 39) napotkała rozmaitej wielkości (od poniżej 0,5 do 25 μm) szczątki okrzemek (Kwiecińska, Siemińska 1973, 1974, Siemińska, Kwiecińska 1976, 2000, Kwiecińska 2000). Większość była przyczepiona do triafolowych i bidenowych

blonek replikujących, zdjętych ze świeżo przełamanych powierzchni skały; sfotografowane zostały w transmisyjnym mikroskopie elektronowym (TEM). Opisano z nich jako nowe: *Bolewsia reymanownae* gen. et sp. n. (Ryc. 40), *Protorhaphoneis stanislai* gen. et sp. n. i *Xanthiopyxis polonica* sp. n. (Kwiecińska, Siemińska 2000a) oraz *Horstia renatae* gen. et sp. n. (Siemińska, Kwiecińska 2002). Sporo szczątków należy do rodzaju *Nitzschia* (Ryc. 41), są też fragmenty okryw z grupy *Centricae* (oraz prawdopodobnie stomatocysty chryzofitów).



Ryc. 40. *Bolewsia reymanownae*: a i b – mocna i słaba odbitka kliszy, c – powiększony fragment areol (Fot. B. Kwiecińska; TEM, skala = 1 μm).

Fig. 40. *Bolewsia reymanownae*: a and b – hard and soft positives, c – enlarged fragment of areoles. (Phot. in TEM – B. Kwiecińska; scale bars = 1 μm).



Ryc. 41. Kopalny szczątek *Nitzschia* sp. na replice zdjętej z powierzchni czarnego marmuru proterozoicznego z Przeworno. → małe fragmenty okrzemek, c – cząstki grafitu. (Fot. B. Kwiecińska, TEM, powiększenie 14 000 ×).

Fig. 41. Fossil fragment of *Nitzschia* sp. on the replica taken of the black Proterozoic marble from Przeworno. → small fragments of diatoms, c – graphite particles. (Phot. B. Kwiecińska, TEM, magnification 14 000 ×).

Być może okrzemki te żyły w morskim litoralu. Gęstość (2.7334–2.7788 g/cc) i porowatość marmuru (tylko kryptopory 88 Å średnicy) były bardzo niskie, co usuwa wątpliwość, że szczątki okrzemek dostały się do skały przez mikropory lub szczelinki. Przypuszczenie, że znalezione okrzemki pochodzą z pobliskich złóż trzeciorzędowych należy też odrzucić, gdyż czarne warstwy marmuru zawierające okrzemki położone są w innej części kamieniołomu; ponadto okrzemek nie znajdowano w leżących powyżej warstwach białego marmuru.

PODSUMOWANIE

Badania nad współczesną i kopalną florą okrzemek Polski są już dość zaawansowane, a szereg autorów bierze także udział w opracowywaniu okrzemek z różnych miejsc świata. Dokumentacja ilustracyjna występujących u nas gatunków jest jednak w większości w postaci rysunków lub, później, fotografii wykonanych w mikroskopie świetlnym. Dla wielu, także i rzadkich gatunków, niestety brak nawet takiej dokumentacji, bowiem niektórzy, nawet

sumienni badacze, nie zdają sobie sprawy, że znaleziska nieudokumentowane ilustracją muszą być traktowane jako niepewne.

W związku z zastosowaniem mikroskopów elektronowych, przed badaniami taksonomicznymi okrzemek otworzyła się nowa era. Dotychczasowe nasze badania fizjograficzne powinny zostać uzupełnione o nowocześniejsze opracowania. W Europie Polska, w porównaniu do krajów zachodnich, ma o wiele więcej terenów o naturalnych walorach, mało zmienionych przez człowieka. One przede wszystkim powinny stać się poligonem badań. Jednak bez łatwego dostępu do mikroskopów elektronowych nie będzie to możliwe.

Drugą trudność widzę w braku pieniędzy na zakup wielu istniejących obecnie czasopism i wydawnictw seryjnych poświęconych okrzemkom. Tylko pojedyncze nasze pracownie są w nie dobrze zaopatrzone. Dotychczasowe monografie ułatwiające oznaczanie okrzemek są przestarzałe, a bez bieżących publikacji krytyczne opracowywanie materiałów nie jest możliwe. W świecie obserwuje się, że wielu diatomologów specjalizuje się w badaniu tylko poszczególnych rodzajów okrzemek; wtedy można łatwiej zbierać potrzebną literaturę. Rozwiązanie tych trudności widać w powstawaniu kilkuosobowych zespołów, często międzynarodowych. Taki zespół mógłby wydać krytyczne opracowanie flory okrzemek rzeki Wisły, wód Tatrzańskiego Parku Narodowego, czy innych interesujących terenów, np. torfowisk lub solnisk, nie mówiąc o krytycznej florze okrzemek Polski.

Może wzrośnie zainteresowanie udziałem okrzemek w starszych osadach czwartorzędowych. Na dokładne badania czekają też rozmaite nasze diatomity i rogowce. Okrzemek można się doszukać, niestety nieraz w nadzwyczaj małych ilościach, także i w starszych, czarnych skałach osadowych zawierających grafit (węgiel), kwarc (krzemionka) i fosforany, które przynajmniej częściowo są pozostałościami po martwych komórkach. Metodą godną polecenia jest badanie błonek replik napyłanych i odrywanych ze świeżych przełamów skał. Pod dużym powiększeniem w transmisyjnym mikroskopie

elektronowym daje się zauważyć maleńkie, nawet mniej niż jednomikronowe fragmenty pancerzyków, dzięki charakterystycznym dla okrzemek perforacjom. Znalezienie takich szczątków bezpośrednio w skale przy pomocy skaningu nie rokuje dobrych rezultatów, bo szczątki takie są zbyt małe i płaskie. Kopalnych okrzemek i ich szczątków trzeba szukać przy współpracy z geologami, bo istotne jest poprawne ustalenie ich wieku.

Wiek okrzemek i ich pochodzenie są ciągle przedmiotem gorących dyskusji. W literaturze światowej pomijane lub kwestionowane są doniesienia o polskich znaleziskach prekambryjskich. Przykładowo Sims et al. (2006) podważają możliwość obecności w czarnych warstwach marmurów z Przeworna szczątków form z grupy *Pennatae* – takich jak *Nitzschia* i typu *Navicula s.l.* – ale pomijają znalezienie w nich gatunków nieznanych dotąd nauce i fragmentów pancerzyków z grupy *Centricae*. Lekceważą też wcześniejsze znaleziska kambryjskie, publikowane w języku rosyjskim (Vologdin 1962, Ergaliev, Azerbaev 1986, Gapeev 1992, 1995), nie mówiąc o innych znaleziskach starszych niż kredowe (Siemińska 2000). Czas z pewnością przyniesie wiadomości o jeszcze starszych okrzemkach, zarówno morskich, jak i słodkowodnych.

Wiadomości dotyczące polskich diatomologów i ich badań nad okrzemkami współczesnymi i kopalnymi podane są tutaj dokładniej w zasadzie do 1990 roku; wzmiankowane publikacje zebrano w polskiej bibliografii fykologicznej (Siemińska 1998, Siemińska, Pająk 2000) i tam także znaleźć można dokładne do nich dane. Późniejsze opracowania wspomniano wrywkowo. Wykaz łacińskich nazw okrzemek znalezionych do 1990 roku na polskich terenach (w tym taksonów nowo opisanych) znaleźć można w katalogu prokariotycznych i eukariotycznych glonów Polski (Siemińska, Wołowski 2003).

LITERATURA

- ERGALIEV G. CH., AZERBAEV N. A. 1986. Kambrijskaja sistema. Bolshoj Karatau. W: Geologija i Metalogenija Karatau, 1. Nauka, Alma Ata, s. 35–40.

- FELIKSIAK S. (red.) 1987. Słownik biologów polskich. PWN, Warszawa.
- GAPEEV A. P. 1992. (On the discovery of diatom-like problematica in early Cambrian deposits of Maly Karatau). Problematiki iz ranne kambrijskich otlozhenij Malogo Karatau. *Paleontologicheskij Zhurnal* 1: 101–104.
- GAPEEV A. P. 1995. Kambrijskie formy diatomovych vodoroslej v otlozhenijach Malogo Karatau ? W: Litologia i poleznye izkopaemye, s. 236–261.
- GEROCH S. 1978. Lower Cretaceous diatoms in the Polish Carpathians. *Roczn. Pol. Tow. Geol.* 48(3–4): 283–295.
- GUNIA T. 1981. The first discovery of Precambrian microflora in paragneises of the Sowie Góry Mountains, Sudetes. (Preliminary investigations). *Bull. Acad. Polon. Sci., Sér. Sci. terre.* 29(2): 129–136.
- HRYNIEWIECKI B. 1931. Précis de l'histoire de la botanique en Pologne. Soc. Bot. Pol., Warszawa.
- JACOB F., JÄGER E. J., OCHMANN E. 1981. Kompendium der Botanik. VEB G. Fischer Verlag, Jena.
- KÖHLER P. 2002. Kazimierz Ernest. *Wiad. Bot.* 46: 99–100.
- KÖRNER H. 1970. Morphologie und Taxonomie der Diatomeengattung *Asterionella*. *Nova Hedwigia* 20(3–4): 557–724.
- NOWAK W. 1060. Diatomowe skały krzemionkowe eocenu dolnego Karpat Borysławskich. *Kwart. Geol.* 4(1): 142–152.
- KWIECIŃSKA B., SIEMIŃSKA J. 2000. Diatoms *Bolewskia reymanownae* gen. et sp. nov., *Protorhaphoneis stanislai* gen. et sp. nov., and *Xanthioopyxis polonica* sp. nov. from the Przeworno marbles in Poland. *Acta Palaeobot.* 40(1): 3–8.
- PRZYBYŁOWSKA-LANGE W., KACZMARSKA I., MARCINIAK B., SIEMIŃSKA J. 1989. Gromada Chrysophyta, Klasa Bacillariophyceae. W: W. RÜHLE, E. RÜHLE (red.), Budowa geologiczna Polski, Tom III, Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych. Część 3b, Kenozoik, Czwartorzęd. Instytut Geologiczny, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, s. 182–214, 238–242, Tabl. XC–CIV.
- SIEMIŃSKA J. 1990. The Polish phycological bibliography. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków–Wrocław.
- SIEMIŃSKA J. 2000. The discovery of diatoms older than the Cretaceous. W: A. WITKOWSKI, J. SIEMIŃSKA (red.), The origin and early evolution of the diatoms: fossil, molecular and biogeographical approaches. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Cracow, s. 55–74.
- SIEMIŃSKA J., KWIECIŃSKA B. 2000. The Proterozoic diatoms from Przeworno marbles. W: A. WITKOWSKI, J. SIEMIŃSKA (red.), The origin and early evolution of the diatoms: fossil, molecular and biogeographical approaches. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Cracow, s. 97–121.
- SIEMIŃSKA J., PAJAŁ J. 1992. The Polish phycological bibliography for the years 1981–1990. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.
- SIEMIŃSKA J., WOŁOWSKI K. 2003. Catalogue of Polish prokaryotic and eukaryotic algae. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- SIMS P. A., MANN D. G., MEDLIN L. K. 2006. Evolution of diatoms, insight from fossil, biological and molecular data. *Phycologia* 45(4): 361–402.
- ŚWIDZIŃSKI H. 1969. Kilka przekrojów przez górną jurę południowo-zachodniego zbocza Gór Świętokrzyskich – Some cross-sections through the Upper Jurassic of the south-western slope of the Holy Cross Mts. *Przegl. Geol.* 10(9): 441–448.
- VANLANDINGHAM S. L. 1967–1997. Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. Part I–VIII. J. Cramer, Vaduz.
- VOLOGDIN A. G. 1962. Diatomoobraznye organizmy kembrija chrebtu Tannu Ola v Tuve. *Doklady Akademii Nauk SSSR.* 146(6): 908–912.