

Załącznik nr 1

**Autoreferat
informujący o zainteresowaniach i osiągnięciach
w działalności naukowo-badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej**

dr Agata Zofia Wojtal

**Zakład Fykologii, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk
Kraków 2013**

I. Dane osobowe

1. Imię i Nazwisko: Agata Zofia Wojtal

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/ artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania.

magister – 18.12.1992, Uniwersytet Jagielloński, Instytut Nauk o Środowisku.

Promotor: Prof. dr. hab. January Weiner.

Doktor nauk biologicznych w zakresie biologii – 19.01.2001, Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki im. W. Szafera.

Promotor: Prof. dr hab. Konrad Wołowski.

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/ artystycznych.

01.01.1993-30.06.1994 – asystent

10.07.1994-14.10. 1997 – starszy asystent

15.10. 1997-30.06. 2002 – asystent

01.07. 2002-31.05. 2012 – adiunkt

od 01.06. 2012 – pracownik techniczny

II. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):

(autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa),

Wojtal A.Z. 2013. Species composition and distribution of diatom assemblages in spring waters from various geological formations in southern Poland., *Bibliotheca Diatomologica* 59: 1–436. J. Cramer, Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

III. Omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

Przedstawione opracowanie powstało w oparciu o pierwsze kompleksowe informacje dotyczące różnorodności gatunkowej oraz czynników wpływających na występowanie okrzemek (Bacillariophyta) w źródłach południowej Polski. Zamierzonym celem była szczegółowa analiza taksonomiczna i autekologiczna najbardziej istotnych gatunków (liczebność, częstość występowania, rozmieszczenie, bioindykacyjny charakter).

Wyniki szczegółowych badań taksonomicznych i ekologicznych pozwalają na ich wykorzystanie w kontekście wykraczającym poza badany teren i szczególnie typ środowisk wodnych jakimi są źródła. Obserwowany od niedawna w Europie wzrost zainteresowania organizmami zasiedlającymi źródła spowodowany jest ich niedocenianą rolą w zachowaniu bioróżnorodności oraz wyjątkowymi warunkami pozwalającymi na badanie prostych naturalnych układów środowisko-organizm. Badania te były do tej pory prowadzone głównie na terenach o dobrze zachowanym, naturalnym charakterze. Pojedyncze opracowania dotyczyły terenów znacząco odkształconych antropogenicznie. Kompleksowych badań okrzemek w tzw. źródłach mineralnych nie prowadzono do tej pory wcale. Jednakże, ze względu na różny

charakter prowadzonych badań i użytych metod oraz stopień dokładności opracowania materiałów, opublikowane wcześniej wyniki są trudne do porównania i interpretacji.

Przedstawione opracowanie oparto na analizie struktury jakościowej i ilościowej zbiorowisk okrzemek w warunkach naturalnych i odkształconych antropogenicznie środowisk na zróżnicowanym geologicznie terenie. Szczególną uwagę zwrócono na:

- określenie wpływu geologicznych uwarunkowań na występowanie okrzemek,
- ustalenie związków pomiędzy obserwowanymi wzorcami występowania poszczególnych gatunków a naturalnymi i antropogenicznymi czynnikami,
- określenie autekologicznych optimumów i zakresów tolerancji najistotniejszych dla występowania wybranych gatunków okrzemek czynników środowiskowych.

Obszar południowej Polski jest wyjątkowo bogaty w źródła, które zasiedlającym je organizmom oferują krańcowo szeroki zakres warunków środowiskowych. Do przeprowadzenia badań będących podstawą prezentowanego osiągnięcia naukowego posłużył materiał zebrany z 62 źródeł i 5 wypływów z odwiertów, odzwierciedlający zróżnicowane geologicznie i hydrologicznie warunki środowiskowe terenu narażonego w różnym stopniu na skutki działalności człowieka.

Do szczegółowych analiz wybrano stanowiska, które były najbardziej reprezentatywne dla danych obszarów, typów chemicznych wody oraz zróżnicowanego zagospodarowania obszaru badań (słodkowodne, siarczkowe, szczawowe, słone, naturalne i odkształcone antropogenicznie). Zakres uwzględnionych w badaniach, przykładowych czynników obejmował przewodność właściwą wody ($< 30-70\ 000\ \mu\text{S L}^{-1}$), alkaliczność ($0,43-135\ \text{meq L}^{-1}$), stężenie rozpuszczonego tlenu ($< 0,1-13,0\ \text{mg L}^{-1}$), zawartość wapnia ($1,3-1438,9\ \text{mg L}^{-1}$), magnezu ($0,1-104,8\ \text{mg L}^{-1}$), azotanów ($< 0,01-52,17\ \text{mg L}^{-1}$), potasu ($0,1-517\ \text{mg L}^{-1}$), sodu ($0,3-6284,0\ \text{mg L}^{-1}$) i chlorków ($0,06-11\ 957,5\ \text{mg L}^{-1}$) odnotowanych w źródłach Tatr, Beskidu Sądeckiego, Beskidu Niskiego, Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, Pogórza Rożnowskiego i Niecki Nidziańskiej.

Spośród 520 taksonów okrzemek, stwierdzonych w 156 badanych próbach, 224 osiągnęło przynajmniej jeden raz 1% względnej liczebności w co najmniej jednej próbie. Występowanie tych gatunków, w powiązaniu z warunkami środowiskowymi zostało poddane analizie statystycznej (PCA, DCA, CCA, UPGMA, WA). Przeprowadzone analizy okrzemkowe wykazały istotny wpływ chemicznych właściwości wód na strukturę zbiorowisk okrzemek. Uwzględniając wszystkie stanowiska, czynnikami najsilniej wpływającymi na strukturę ilościową i jakościową zbiorowisk okrzemek były: stężenie rozpuszczonego w wodzie tlenu, stężenie jonów NO_3^- , K^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ oraz przewodnictwo właściwe wody. W wodach słodkich najważniejszymi czynnikami były przewodnictwo właściwe, temperatura i K^+ , a w pozostałych przewodnictwo właściwe, stężenie jonów Mg^{+2} , Ca^{+2} , Na^+ . Dla 45 taksonów okrzemek obliczono optima i zakresy tolerancji środowiskowej względem tych czynników, które w sposób istotny wpłynęły na ich występowanie. Szeroki zakres warunków środowiskowych (naturalnych i antropogenicznych), został wyraźnie odzwierciedlony w składzie gatunkowym tej grupy glonów.

Największe bogactwo gatunkowe odnotowano w źródłach Tatr, zaś najmniejsze w źródłach wód o charakterze szczaw. W przypadku terenów zurbanizowanych oraz rolniczych największym zagrożeniem dla różnorodności gatunkowej okrzemek okazało się zanieczyszczenie azotanami. Skażenie wód źródłanych azotanami powoduje wyraźną dominację gatunków eurytopowych o niewielkich walorach bioindykacyjnych. Dodatkowo, obserwowana wyraźnie w źródłach tatrzańskich różnorodność gatunkowa pomiędzy nieodległymi obiektami jest zdecydowanie niższa. Szczególny charakter chemiczny wód źródeł mineralnych jest powodem występowania niższej liczby gatunków, jednakże znaczna część spośród występujących gatunków jest związana właśnie z tymi szczególnymi środowiskami. Ich obecność w wodach o nawet niewielkiej zawartości składników specyficznych (np. *Cymbella hantzschiana* w szczawach, *Achnanthydium acsiae*

w źródłach siarkowych, *Crenotia angustior* w wodach chlorkowo-szczawianowych) wskazuje na możliwość bardziej precyzyjnej oceny chemicznego charakteru wód przy użyciu okrzemek niż w oparciu o metody hydrochemiczne.

Najczęściej obserwowanymi gatunkami były *Achnanthydium minutissimum*, *Planothydium lanceolatum*, *P. frequentissimum*, *Amphora pediculus* i *Caloneis fontinalis* s.l. Inne często i licznie występujące okrzemki w szerokim zakresie czynników środowiskowych były: *Diploneis krammeri*, *Navicula cincta*, *Nitzschia frustulum* i *Planothydium frequentissimum*. Okrzemki występujące w wąskich zakresach określonych czynników były reprezentowane przez np. *Fragilaria* sp. (*F. cf. rumpens*), *Gomphonema cf. gracile*, *Navicula striolata*, *Nitzschia fonticola*, *N. alpina*, *Psammothidium grischunum* i *Tetracyclus rupestris*. Udokumentowano występowanie 126 gatunków okrzemek w źródłach siarkowych i szczawach, uważanych dotąd za środowiska bardzo ubogie florystycznie. Do tej pory z tego typu źródeł podawano informacje o występowaniu pojedynczych gatunków okrzemek. W całym badanym materiale odnotowano występowanie wielu rzadkich nie tylko w Polsce gatunków np. *Achnanthydium acsiae*, *Boreozonacola hustedtii*, *Caloneis vasileyevae*, *Cavinula cocconeiformis*, *Cymbella hantzschiana*, *Diatomella balfouriana*, *Diploneis minuta*, *Halamphora tenerrima*, *Microcostatus krasskei*, *Navicula angusta*, *N. kefvingensis*, *N. salinicola*, *N. sancti-naumii*, *Neidium tenuissimum*, *Nitzschia epithemoides*, *Nupela silvahercynia*, *Psammothidium acidoclinatum*, *P. helveticum*, *P. marginulatum*, *P. montanum*, *P. rechtensis*, *Seminavis pusilla* i *Tetracyclus rupestris*. Na podstawie badań zielnikowych opisano nowy dla nauki rodzaj (*Crenotia*) i przeniesiono do niego 5 gatunków (*Crenotia angustior*, *C. gibberula*, *C. grimmei*, *C. rumrichorum* i *C. thermalis*). Opisano też 3 nowe dla nauki gatunki (*Eunotia chelmickii*, *E. oligotraphenta* and *Staurophora lanceolata*).

Przedstawione opracowanie zawiera informacje o występowaniu, ekologii i taksonomii 178 najliczniej występujących gatunków oraz 30 gatunków rzadkich okrzemek. Dla 45 gatunków, o dobrze poznanej zmienności morfologicznej i spełniających kryteria częstości występowania, wyznaczono zakresy tolerancji najistotniejszych czynników środowiskowych. Wiele innych odnotowanych gatunków oczekuje na krytyczne badania taksonomiczne. Dla wszystkich ujętych w monografii okrzemek zamieszczono informację o literaturze, w oparciu o którą została wykonana identyfikacja. Podano szczegółowe informacje o stanowiskach, na których zostały one odnotowane, cechach zasiedlanych środowisk oraz szczegółową dokumentację morfologiczną. Przedstawienie cech morfologicznych poszczególnych taksonów ma na celu umożliwienie weryfikacji zakresów zmienności morfologicznej, również w przypadku gatunków uznawanych za szeroko rozprzestrzenione. Drugim celem rozległej strony ilustracyjnej było przedstawienie w sposób maksymalnie obiektywny cech zarówno obecnie uznawanych za istotne taksonomicznie jak i tych, których wartość taksonomiczna może być jeszcze niedoceniana. Celowe uniknięcie słownych opisów morfologii z jednej strony wynika z pewnego, obecnego chaosu terminologicznego a z drugiej strony umożliwia ograniczenie subiektywnych klasyfikacji cech.

Zachodzące szybko zmiany nie tylko w nomenklaturze ale też w taksonomii okrzemek są często problemem dla wszystkich, którzy te organizmy uwzględniają w różnego typu badaniach. Dlatego opracowanie miało też na celu zebranie informacji w bogatej lecz rozproszonej literaturze. W wymiarze poza taksonomicznym informacje dotyczące ekologii gatunków używanych do bioindykacji mogą być pomocne w interpretacji wyników badań monitoringowych. W kategoriach ochrony środowiska wyniki przeprowadzonych badań wskazują na potrzebę ochrony raczej kompleksów niż pojedynczych źródeł. Szczególnie zagrożone źródła szczawianowe, siarkowe i słone są wciąż cennymi środowiskami bytowania okrzemek niespotykanych bądź bardzo rzadko spotykanych w wodach śródlądowych.

Podsumowanie

1. Objęte badaniami stanowiska na terenie Tatr, Beskidu Sądeckiego, Beskidu Niskiego, Pogórza Rożnowskiego, Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej i Niecki Nidziańskiej, reprezentowały szeroki zakres warunków

- środowiskowych (naturalnie zróżnicowane chemicznie wody, wody w różnym stopniu odkształcone antropogenicznie),
- 224 taksonów, które osiągnęły przynajmniej jeden raz 1% względnej liczebności zbiorowiska okrzemek zostało poddanych analizie statystycznej w powiązaniu z warunkami środowiskowymi,
 - Czynnikami najsilniej wpływającymi na strukturę ilościową i jakościową zbiorowisk okrzemek były: stężenie rozpuszczonego tlenu, stężenie jonów NO_3^- , K^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ oraz przewodnictwo właściwe wody. W wodach słodkich najważniejszymi czynnikami były przewodnictwo właściwe wody, temperatura wody i stężenia kationów potasu, a w pozostałych przewodnictwo właściwe wody oraz stężenia kationów magnezu, wapnia i sodu,
 - Najczęściej obserwowanymi gatunkami, występującymi w szerokim zakresie czynników środowiskowych były: *Achnanthydium minutissimum* (60 stanowisk), *Planothydium lanceolatum* (51 stanowisk), *P. frequentissimum* (48 stanowisk), *Amphora pediculus* (43 stanowisk) oraz *Caloneis fontinalis* s.l. (44 stanowisk). Ze względu na eurytopowy charakter ich wartość bioindykacyjna jest niewielka,
 - Określone dla 45 gatunków okrzemek zakresy tolerancji pozwoliły na zaliczenie do grupy gatunków tolerujących bardzo szerokie spektrum przewodnictwa wody: *Fragilaria famelica*, *Navicula cincta*, *N. veneta* i *Nitzschia frustulum*; stężenia potasu, magnezu i sodu: *Fragilaria famelica*, *Navicula*; wapnia *Amphora pediculus*, *Navicula cincta* i *Nitzschia frustulum*; azotanów: *Gomphonema micropus*, *Navicula cincta*, *N. striolata* i *Sellaphora joubaudii*; rozpuszczonego tlenu: *Cymbella hantzschiana*, *Nitzschia hantzschiana* i *Planothydium frequentissimum*. Ze względu na eurytopowy charakter ich wartość bioindykacyjna jest niewielka względem wymienionych parametrów. Przykładowymi gatunkami o stenotopowym charakterze względem określonych parametrów były: *Psammothidium grischunum* i *Tetracyclus rupestris* (przewodnictwo właściwe wody); *Fragilaria famelica* i *Nitzschia fonticola* (stężenie rozpuszczonego tlenu); *Cymbella hantzschiana*, *Cymboplectra naviculiformis*, *Eunotia exigua* i *Gomphonema clavatum* (azotany); *Planothydium minutissimum*, *P. reichardtii*, *Psammothidium grischunum* i *Reimeria sinuata* (stężenie wapnia); *Navicula striolata*, *Nitzschia fonticola*, *Psammothidium grischunum* i *Tetracyclus rupestris* (stężenia magnezu, sodu i potasu). Gatunki te są precyzyjnymi wskaźnikami wymienionych parametrów wody,
 - Źródłami o najwyższym bogactwie i różnorodności gatunkowej były źródła o bardzo niskiej alkaliczności i bardzo niskich stężeniach badanych jonów. Zbiorowiska okrzemek na poszczególnych stanowiskach, nawet blisko siebie położonych i posiadających podobne parametry fizyko-chemiczne wody, były zdominowane przez różne gatunki. Wyjątkowy chemiczny charakter wód źródeł Pogórza Rożnowskiego, Beskidu Sądeckiego, Beskidu Niskiego i Niecki Nidziańskiej znalazł wyraźne odzwierciedlenie w występowaniu wielu rzadkich gatunków (w skali świata), niespotykanych nigdzie indziej w wodach śródlądowych gatunków np. *Achnanthydium acsiae*, *Crenotia angustior*, *Cymbella hantzschiana*, *Halamphora tenerrima*, *H. subholsatica*, *Navicula salinarum*, *N. salinicola*, *Nitzschia epithemoides*, *Nitzschia* sp., *Rhopalodia* cf. *charbonnelii*, *Seminavis pusilla*, *Staurophora lanceolata* i *Surirella striatula*). Najwięcej słabo poznanych i rzadkich gatunków okrzemek odnotowano ze źródeł tatrzańskich (np. *Diatomella balfouriana*, *Microcostatus krasskei*, *Navicula angusta*, *Nupela silvahercynia*, *Psammothidium acidoclinatum*, *P. montanum*, *P. rechtensis*, *Tetracyclus rupestris*) oraz właśnie w wypływach zasilanych z głęboko położonych i stosunkowo dobrze izolowanych zbiorników wód podziemnych,
 - Ze względu na cechy geologiczne i charakter zagospodarowania terenu najbardziej narażonymi na różnego typu skażenia są wody podziemne i źródła Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Największe zagrożenie dla naturalnej flory okrzemek tego terenu stanowią wysokie stężenia azotanów. Zbiorowiska okrzemek tego terenu są zdominowane przez gatunki eurytopowe (np. *Achnanthydium minutissimum*, *Amphora pediculus*, *Denticula tenuis*, *Meridion circulare*, *Planothydium lanceolatum*, *P. frequentissimum*, *Staurosirella pinnata*), wypierające bardziej wrażliwe na eutrofizację gatunki. Mimo tego, nawet na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej wciąż istnieją takie źródła, w których można znaleźć rzadko podawane, nie tylko z Polski, gatunki (np. *Caloneis tenuis*, *Diploneis minuta*, *Eolimna muraloides*, *Eunotia arcubus*, *Planothydium minutissimum*, *Surirella spiralis*),

8. Wiele spośród zidentyfikowanych okrzemek figuruje na *Czerwonej Liście* gatunków ginących Polski (Siemińska i inni 2006): np. *Achnanthes brevipes* var. *intermedia*, *Amphipleura pellucida*, *Aneumastus stroeseii*, *Anomooneis sphaerophora* f. *costata*, *Caloneis fontinalis*, *C. lancettula*, *Chammaepinnularia hassiaca*, *Ch. soehrensensis*, *Ch. mediocris*, *Cocconeis pseudothumensis*, *Cymbella aspera*, *C. cistula*, *C. ehrenbergii*, *C. hebridica*, *Eunotia botuliformis*, *E. circumborealis*, *E. meisterii*, *E. microcephala*, *E. paludosa*, *E. rhomboidea*, *E. seminulum*, *E. valida*, *Fallacia subhamulata*, *Fragilaria brevistriata*, *F. tenera*, *Fragillariforma nitzschioides*, *F. virescens*, *Gyrosigma peisonis*, *Luticola acidoclinata*, *Nupela lapidosa*, *Navicula striolata*, *Rossithidium pussillum*, *Pinnularia gibba*, *P. nodosa*, *P. rupestris*, *P. schoenfelderii*, *P. stomatophora*, *Psammothidium lauenburgianum*, *P. subatomoides*, *Sellaphora bacillum*, *S. pseudopupula*, *Stauroneis kriegerii*, *Surirella brebissonii*, *S. crumena*, *S. spiralis*). Inne gatunki są bardzo rzadko podawane w literaturze światowej i niewiele wiadomo o ich ogólnym rozmieszczeniu i ekologii (np. *Achnanthidium kranzii*, *Adlafia suchlandtii*, *Caloneis vasileyevae*, *Cavinula cocconeiformis*, *Diploneis minuta*, *Encyonema reichardtii*, *Encyonopsis lanceola*, *Eunotia curtagrunowii*, *E. glacialifalsa*, *E. neocompacta* var. *vixcompacta*, *Fallacia lange-bertalotii*, *Gomphonema exilissimum*, *Halamphora tenerrima*, *Mayamaea fossalis* var. *fossalis*, *Navicula aquaedurae*, *N. kefvingsensis*, *N. wiesneri*, *N. sancti-naumii*, *Neidium tenuissimum*, *Nitzschia epithemoides*, *Nupela silvahercynia*, *Psammothidium acidoclinatum*, *P. grischunum*, *P. montanum*, *P. rechtensis*, *Tetracyclus rupestris*),
9. Z materiałów zebranych z badanych źródeł opisano 6 nowych dla nauki gatunków: *Achnanthidium acsiae* Wojtal, E. Morales, Van de Vijver & Ector 2011; *A. polonicum* Van de Vijver, Wojtal, E. Morales & Ector 2011; *Eunotia chelmickii* Wojtal 2013; *E. oligotrphenta* Wojtal 2013; *Nupela marvanii* Wojtal 2009; *Staurophora lanceolata* Wojtal 2013. Zaproponowano wyodrębnienie nowego rodzaju *Crenotia* oraz utworzenie nowych kombinacji nomenklatorycznych: *C. angustior*, *C. gibberula*, *C. grimmei*, *C. rumrichorum* i *C. thermalis*,
10. Stanowiska zlokalizowane w Szczerbakowie, Baranowie, Gadawie, Wierchomli, Barcicach, Gaboniu, Rytrze, Centurii, Pilicy, Hutkach-Kankach, oraz na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego wyróżniają się szczególnie interesującą florą okrzemek i niewątpliwie zasługują na ochronę,
11. Dla wszystkich zidentyfikowanych okrzemek zgromadzono dokumentację w postaci zdjęć z mikroskopu świetlnego. Gatunki o niejasnej przynależności taksonomicznej zostały dodatkowo poddane badaniom przy użyciu elektronowego mikroskopu skaningowego. Zostały określone występowanie i warunki ekologiczne dla 30 rzadkich i 174 najliczniej i najczęściej występujących gatunków. Morfologia ujętych w monografii gatunków została zilustrowana ponad 2000 fotografiami, w tym ponad 1000 fotografii z elektronowego mikroskopu skaningowego. Strona ilustracyjna ma na celu udokumentowanie odnotowanej różnorodności oraz umożliwienie szybkiej weryfikacji chorologii, ekologii, zakresów zmienności fenotypowej oraz taksonomicznej poszczególnych gatunków, co jest bardzo istotne w okresie burzliwych zmian taksonomicznych w badanej grupie organizmów. Zebrane i opublikowane dane mogą być pomocne w krytycznej analizie taksonomicznej wielu gatunków okrzemek słodkowodnych.

Praktyczne zastosowania:

- Uzyskane informacje autekologiczne umożliwią bardziej precyzyjną interpretację wyników oceny jakości wód i ich stanu ekologicznego, opartego na występowaniu okrzemek,
- Wyniki dotyczące różnorodności i bogactwa gatunkowego poszczególnych źródeł są ważne dla oceny wartości przyrodniczej badanych terenów. Uwzględnienie ich pozwoli na skuteczniejszą ochronę zarówno poszczególnych źródeł jak i określonych terenów. Jest to istotne, ponieważ bardzo niewiele jak dotąd źródeł jest objętych jakąkolwiek formą ochrony,

IV. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych

a. Rozwój zainteresowań

Podczas studiów w Instytucie Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego moje zainteresowania były związane z ekofizjologią roślin. Praca magisterska poświęcona była zjawiskom mobilności deficytowych elementów mineralnych w różnowiekowych szpilkach świerka *Picea abies* (L.) Karst, na stanowiskach boru górskiego mieszanego i lasu górskiego mieszanego. Wbrew ówczesnym poglądom, wyniki powtarzanych przez ponad 2 lata badań laboratoryjnych świadczyły, że w skrajnych warunkach elementy deficytowe są przemieszczane z 3-letnich do młodych szpilek świerka.

Pracę w Zakładzie Fykologii Instytutu Botaniki im. W. Szafera podjęłam w 1993 roku. Ze względu na dorobek i doświadczenie poprzedników została zaproponowana mi do badań wyjątkowa grupa glonów – okrzemki. Mimo ogromnej różnorodności (co najmniej 200 000 obecnie uznawanych gatunków) i różnego typu wymagań związanych z pracą nad okrzemkami (konieczność czasochłonnego przygotowania materiału do badań, bardzo rozległa i rozproszona literatura przedmiotowa, konieczność bieżącej weryfikacji taksonomicznej), organizmy te zafascynowały mnie niemal od początku pracy.

W pierwszym okresie, poprzedzającym uzyskanie tytułu doktora, moja praca koncentrowała się na opanowaniu metodycznych i taksonomicznych podstaw badań okrzemek słodkowodnych. W tym okresie rozpoczęłam także krytyczne opracowanie danych dotyczących okrzemek wcześniej podawanych z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. W oparciu o literaturę dotyczącą występowania przedstawicieli tej gromady (Bacillariophyta) na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej oraz najnowsze publikacje taksonomiczne opracowano rozmieszczenie poszczególnych przedstawicieli okrzemek (Wojtal 1994, 2001). Wyniki badań publikowano z pełną dokumentacją z mikroskopu świetlnego (LM) oraz elektronowego skaningowego (a wszystkie materiały gromadzone są w postaci skatalogowanych prób i preparatów trwałych). Publikowanie ilustracyjnej części ma na celu umożliwienie szybkiej weryfikacji oznaczeń w przyszłości, co jest szczególnie istotne w czasach szybkiego rozwoju taksonomii, w tym taksonomii klasycznej, opartej na cechach morfologicznych okrzemek. Ponadto, szczególnie w odniesieniu do gatunków uważanych za szeroko rozprzestrzenione i zmienne morfologicznie, publikowane wyniki mogą dostarczać informacji o granicach międzypopulacyjnej zmienności fenotypowej.

Celem wyznaczonego przedmiotu pracy doktorskiej było zbadanie zbiorowisk okrzemek w małym (4 km dł., o maksymalnej głębokości 25 cm), będącym pod silnym wpływem antropopresji potoku Kobylanka. W zbieranym w ciągu kilku lat materiale, obejmującym ponad 700 prób, stwierdzono występowanie 307 taksonów okrzemek (64 rodzaje były reprezentowane przez 289 gatunków, 15 odmian i dwie formy; pozostałe oznaczono do poziomu rodzaju). Oprócz gatunków szeroko rozprzestrzenionych i licznie występujących w żyznych wodach zasobnych w wapń, stwierdzono obecność wielu gatunków rzadko podawanych, o słabo poznanej autekologii. Udokumentowano występowanie 47 gatunków nowych dla Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej a wśród nich 26 gatunków, nie podawanych wcześniej z Polski (*Chamaepinnularia submuscicola*, *Cymbella affiniformis*, *C. lange-bertalotii*, *Cymbopleura hercynica*, *C. inaequaliformis*, *Diatoma moniliformis*, *Diploneis fontanella*, *Encyonema lange-bertalotii*, *Gomphonema parvulum* var. *parvulus*, *G. parvulum* var. *parvulum* f. *saprophilum*, *Luticola paramutica* var. *binodis*, *L. ventriconfusa*, *Navicula vilaplantii*, *Nitzschia frequens*, *N. tubicola*, *Pinnularia frequentis*, *P. isselana*, *P. kuetzingii*, *P. subcomutata*, *Planothidium minutissimum*, *Sellaphora nana*, *Simonsenia delognei*, *Stauroneis leguminopsis*, *S. prominula*, *S. separanda*, *Surirella terricola*). Ponadto, materiał zawiera nowe dla nauki gatunki, które w miarę opracowania są publikowane, np. *Paraplaconeis cracoviensis*, *Placoneis parvapolonica*, *P. clementispronina* (Lange-Bertalot & Wojtal, złożone do druku).

Dla każdego spośród odnotowanych taksonów podano synonimy, literaturę w oparciu o którą został oznaczony, dane dotyczące autekologii i występowania na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, w Polsce i na świecie. Po

uzupełnieniu dokumentacji pracę opublikowano (Wojtal 2009c). Cały materiał został zilustrowany przy pomocy ponad 1300 zdjęć z elektronowego mikroskopu skaningowego i mikroskopu świetlnego.

Po uzyskaniu stopnia doktora (w 2001 roku) kontynuowano krytyczne badania nad florą okrzemek Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (Wojtal 2003a, b; 2004; Wojtal & Kwadrans 2006; Wojtal i inni 2011) oraz terenów, które zachowały naturalny charakter – Beskidu Sądeckiego, Beskidu Niskiego, Tatr (Wojtal i inni 2005; Wojtal 2009a; Wojtal & Ognjanova-Rumenova 2010). Oprócz kontynuacji badań florystycznych, rozpoczęto szczegółowe badania taksonomiczne wybranych taksonów okrzemek. Szczególną uwagę poświęcono okrzemkom centrycznym (Wojtal & Kwadrans 2006; Budzyńska & Wojtal 2011), Achnanthes (Wojtal 2009a; Wojtal i inni 2011; Van de Vijver i inni 2011) i Naviculales (Wojtal & Buczko 2004; Buczko & Wojtal 2007; Buczko i inni 2009). Uzyskane wyniki, uzupełniały istniejącą wiedzę o różnorodności i bogactwie gatunkowym poszczególnych środowisk i terenów. W nawiązaniu do problemów związanych z zastosowaniem okrzemek w monitoringu jakości wód podjęto badania wpływu wielkości zasiedlanego podłoża (Wojtal & Sobczyk 2006a, b) oraz rodzaju podłoża (Wojtal & Sobczyk 2012) na strukturę zbiorowisk okrzemek oraz kalkulowane wartości tzw. indeksów okrzemkowych. Jest to istotny problem w badaniach monitoringowych, ponieważ zgodnie z zaleceniami metodycznymi w tej dziedzinie, materiał do analiz powinien być zbierany z jednego typu podłoża stałego, a ten nie zawsze jest dostępny w miejscach wyznaczonych do poboru prób. Kolejnym podjętym problemem było znalezienie punktu odniesienia dla obecnego składu gatunkowego terenów odkształconych antropogenicznie, np. dla Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Zanieczyszczenie źródeł jest związane z jakością wód zasilającego je zbiornika wód podziemnych, narażonych na odkształcenia odzwierciedlające procesy zachodzące na obszarze całego terenu zasilającego dany zbiornik. Jedyną metodą pozwalającą na poznanie naturalnej, rodzimej flory okrzemek, które może stanowić dobre odniesienie do obecnie obserwowanych zbiorowisk jest opracowanie materiałów kopalnych. W przypadku reokrenicznych źródeł bardzo rzadko występują dogodne warunki, pozwalające na akumulację materiałów umożliwiających rekonstrukcję flory źródlanej minionych lat. Zidentyfikowane w Pilicy stanowisko pozwoliło na pobranie materiału kumulowanego, na przyległym do reokrenicznych wypływów terenie. Wyniki analizy okrzemkowej pozwoliły na drugą na świecie rekonstrukcję składu gatunkowego i warunków środowiskowych źródeł w minionych dziesięcioleciach (Wojtal i inni 2009).

Źródła jako szczególne środowiska zasiedlane przez okrzemki stały się głównym obiektem moich badań przed dziesięcioma latami. Absolutna wyjątkowość tych środowisk wyraża się m. in. w specyficznej florze i faunie, w tym w występowaniu organizmów typowych dla danego terenu oraz gatunków reliktowych, np. postglacjalnych. Największa spośród środowisk wodnych stałość czynników fizyko-chemicznych, izolacja oraz ograniczona oferta środowiskowa (w przypadku źródeł o niewielkiej wydajności) już przed wieloma latami pozwoliła na uznanie źródeł za „naturalne laboratoria”. Stosunkowo niska liczba gatunków występujących w źródłach dodatkowo ułatwia różnego typu badania nad wpływem środowiska na występowanie określonych organizmów. Moje pierwsze zainteresowanie zbiegło się w czasie z pierwszymi kompleksowymi pracami nad różnorodnością okrzemek w Niemczech i we Włoszech. Wyniki badań innych diatomologów na terenach zbliżonych do naturalnych jasno dowodziły niedocenionej roli źródeł jako środowisk zasiedlanych przez wiele rzadkich oraz nowych dla nauki gatunków. Wyniki badań nad wpływem antropogenicznych odkształceń wód źródłanych na zbiorowiska okrzemek opierały się jednak wciąż na nielicznych stanowiskach. Szerzej zakrojonych badań nad tymi organizmami w źródłach mineralnych nie prowadzono dotąd wcale, chociaż dość liczne prace dotyczące zarówno Polski jak i innych krajów jasno wskazywały na ich unikatowy charakter. Ponieważ badania te prowadzone były przy użyciu różnych metod i na odmienną skalę, trudno było jednak ogólnie zinterpretować publikowane wyniki. Wstępne rozpoznanie literatury oraz materiałów gromadzonych w ramach projektów badawczych, posłużyło do wyznaczenia do badań wód 62 źródeł i pięciu odwiertów. Ze względu na występowanie rozmaitych formacji geologicznych i zróżnicowanego stopnia zagrożenia określonych obszarów w południowej Polsce, badania zawarte w przedstawianej monografii, jednocześnie objęły wpływ naturalnych i antropogenicznych cech na występowanie okrzemek.

b. Główne kierunki badawcze

Podejmowane badania mają trzy główne cele. Pierwszym z nich jest taksonomia okrzemek słodkowodnych (do tej pory w ujęciu klasycznym, opierającym się na morfologii pancerzyków okrzemek). Uzyskiwane wyniki mają służyć szczegółowemu rozpoznaniu różnorodności i bogactwa gatunkowego okrzemek. Badania te, opierające się pierwotnie na literaturze, poszerzono następnie o badania oryginalnych materiałów zielnikowych – typów, zdeponowanych w kolekcjach Pantocska - Natural History Museum w Budapeszcie, Ehrenberga – Berlin Dahlem i Hustedta – Bremerhaven (Wojtal & Buczkó 2004, Buczkó i inni 2009, Wojtal & Jahn 2009, Budzyńska & Wojtal 2011, Ognjanova-Rumenova i inni 2011, Van de Vijver i inni 2011, Lange-Bertalot & Wojtal, złożone do druku).

Równoległym celem badań jest rozpoznanie rozmieszczenia/chorologii okrzemek Polski. Wyniki badań mają dostarczyć informacji o prawidłowościach rozmieszczenia, różnorodności i stopnia zagrożenia poszczególnych gatunków i ich zbiorowisk (Wojtal i inni 1999, 2005, 2011; Wojtal 2003, 2004, 2009a, b; Wojtal & Kwadrans 2006).

Praktycznym aspektem badań jest weryfikacja wartości wskaźnikowych szeroko rozprzestrzenionych ale też krytycznych gatunków okrzemek oraz dostosowanie zalecanych w badaniach biomonitoringowych metod (Kwadrans & Wojtal 2005; Żurek i inni 2005; Wojtal 2006; Kwadrans & Wojtal 2006; Dumnicka i inni 2006; Wojtal & Sobczyk 2006a, 2012; Witkowski i inni 2009; Cantonati i inni 2010; Bąk i inni 2012). Problematyka to jest istotna ze względu na powszechnie stosowanie okrzemek jako organizmów wskaźnikowych jakości i stanu ekologicznego wód.

Badania okrzemek dotyczą przede wszystkim Polski, ponieważ szczególnie wody śródlądowe Polski wymagają nowoczesnego, krytycznego opracowania. Mam nadzieję, że wyniki prowadzonych badań będą do niego przyczynkiem. Pozostałe, dotychczasowe prace dotyczyły Azji: Indie, Turcja (Wojtal i inni 2010, Solak & Wojtal 2012, Solak i inni 2012), Europy: Węgry, Rumunia, Bułgaria (Buczkó & Wojtal 2005, 2007, Buczkó i inni 2008, 2009, Ognjanova-Rumenova i inni 2011) i Antarktydy (Wojtal & Smykla 2006, Pocięcha & Wojtal 2007, Pocięcha i inni 2012).

c) Podsumowanie

- taksonomia

Opisano 1 rodzaj i 9 gatunków okrzemek nowych dla nauki:

Crenotia Wojtal, *Bibliotheca Diatomologica* 59: 81 (2013)
Kobayasiella elongata Buczkó et Wojtal, *Nova Hedwigia* 84(1/2): 157 (2007)
Nupela marvianii Wojtal, *Fottea* 9(2): 235. (2009)
Kobayasiella tintinnus Buczkó, Wojtal et Jahn, *Diatom Res.* 24(1): 11 (2009)
Achnantheidium chittrakotense Wojtal, Lange-Bertalot et Nautiyal P., *Polish Bot. J.* 55(1): 58 (2010)
Achnantheidium polonicum Van de Vijver, Wojtal, E. Morales et Ector, *Algological Studies* 136/137: 223 (2011)
Achnantheidium acsiae Wojtal, E. Morales, Van de Vijver et Ector, *Algological Studies* 136/137: 226 (2011)
Eunotia chelmickii Wojtal, *Bibliotheca Diatomologica* 59: 94 (2013)
Eunotia oligotrappenta Wojtal, *Bibliotheca Diatomologica* 59: 97 (2013)
Staurophora lanceolata Wojtal, *Bibliotheca Diatomologica* 59: 135 (2013)

Opublikowano 7 nowych kombinacji nomenklatorycznych odzwierciedlających obecny stan wiedzy:

Diadesmis tabellariaeformis (Krasske) Lange-Bertalot et Wojtal, *Iconographia Diatomologica* 9: 110 (2000)
Puncticulata balatonis (Pantocsek) Wojtal et Budzyńska, *Nova Hedwigia* 93: 512 (2011)
Crenotia thermalis (Rabenhorst) Wojtal, *Bibliotheca Diatomologica* 59: 81 (2013)
Crenotia angustior (Grunow) Wojtal, *Bibliotheca Diatomologica* 59: 82 (2013)
Crenotia gibberula (Grunow) Wojtal, *Bibliotheca Diatomologica* 59: 83 (2013)
Crenotia grimmei (Krasske) Wojtal, *Bibliotheca Diatomologica* 59: 83 (2013)
Crenotia rumrichorum (Lange-Bertalot) Wojtal, *Bibliotheca Diatomologica* 59: 83 (2013)

- ekologia i rozmieszczenia gatunków:

Podklasy Thalassiosirophycidae (dla Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej) (Wojtal & Kwadrans 2006)
Rodziny Amphipleuraceae i Brachysiraceae (dla Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej) (2003)

Rodzaju *Gomphonema* (dla Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej) (Wojtal 2003)
Rodzaju *Kobayasiella* (dla Karpat Wschodnich) (Buczko & Wojtal 2007, Buczko i inni 2009)
Rodzaju *Nupela* (dla Polski południowej) (Wojtal 2009)
Rodzaju *Achnantheidium* (dla Polski południowej) (Wojtal i inni 2011)
Gatunku *Navicula hasta* (Wojtal & Buczko 2004)
Gatunku *Achnantheidium lineare* (Van de Vijver i inni 2011)
Gatunku *Puncticulata balatonis* (Budzyńska et Wojtal 2011)

- ekologia zbiorowisk

Zależności między strukturą zbiorowisk a zasiedlanym podłożem (Wojtal & Sobczyk 2006, 2012, Toporowska i inni 2008)

- ocena jakości wód przy zastosowaniu analizy okrzemkowej (Dumnicka i inni 2005, Wojtal 2006, Wojtal i inni 2009, Wojtal & Sobczyk 2012)

- opracowania florystyczne:

Środowisk torfowiskowych w Polsce i Węzech (Wojtal i inni 1999, Buczko & Wojtal 2006, Buczko i inni 2008)
Popradzkiego Parku Krajobrazowego (Wołowski i inni 2000)
Ojcowskiego Parku Narodowego (Siemińska i inni 2008)
Zbiornika zaporowego w Dobczycach (Wojtal i inni 2005)
Potoku Kobylanka (Wojtal 2001, 2003, 2004, 2009, Wojtal & Sobczyk 2006)
Zlewni rzeki Sakarya w Turcji (Solak i inni 2012, Solak & Wojtal 2012)

Literatura

Bąk M., Witkowski A., Żelazna-Wieczorek J., Wojtal A.Z., Szczepocka E., Szulc K. & Szulc B. 2012. Klucz do oznaczania okrzemek w fitobentosie dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, p. 1-452. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.

Buczko K. & Wojtal A. 2005. Moss-inhabiting siliceous algae from Hungarian peat bogs. *Studia Botanica Hungarica* 36: 21-42.

Buczko K. & Wojtal A. 2007. A new *Kobayasiella* species (Bacillariophyceae) from Lake Saint Ana's sub-recent deposits in the Eastern Carpathian, Europe. *Nova Hedwigia* 84(1-2): 155-166.

Buczko, K., Wojtal, A.Z. & Pócs, T. 2008. Exsiccata Carpato-pannonica, *Collectio Diatomologica*. Mires. <http://www.buczko.eu/MiresExsiccata.pdf> Hungarian Natural History Museum, Budapest, vol. 1: 1-21.

Buczko K., Wojtal A.Z. & Jahn R. 2009. The *Kobayasiella* species of the Carpathian basin: nomenclature, valve morphology and description of *K. tintinni* nov. spec. *Diatom Research* 24(1): 1-21.

Budzyńska A. & Wojtal A.Z. 2011. The centric diatom *Puncticulata balatonis* (Pantocsek) Wojtal et Budzyńska, comb. nov., in the plankton of eutrophic-hypertrophic Rusalka Lake (Western Poland). *Nova Hedwigia* 93: 509-524.

Cantonati M., Wojtal A.Z., Falasco E., Gabrieli J. & N. Angeli. 2011. *Achnantheidium minutissimum* (Bacillariophyta) teratological forms as indicators of heavy metal enrichment/pollution in different freshwater environments. 5th Central European Diatom Meeting (CE-DIATOM). Diatom taxonomy and ecology: from local discoveries to global impacts. 24-27th of March 2011, Book of Abstracts, Szczecin.

Dumnicka E., Jelonek M., Klich M., Kwadrans J., Wojtal A. & Żurek R. 2006. Ichtiofauna i status ekologiczny wód Wisły, Raby, Dunajca i Wisłoki. Instytut Ochrony Przyrody, Kraków. 162-200.

Kwadrans J. & Wojtal A. 2005. The relevance of benthic diatoms as indicators of ecological status. SEFS4, Fourth Symposium for European Freshwater Sciences. Kraków Poland 22-26 August 2005. Programme & Abstracts: 94, Kraków.

Lange-Bertalot & Wojtal A.Z. Diversity in species complexes of *Placoneis clementis* (Grunow) Cox and *Paraplaconeis placentula* (Ehrenberg) Kulikovskiy, Lange-Bertalot & Metzeltin, (złożone do druku).

Ognjanova-Rumenova N., Hintz F., Buczko K., Kapetanović T. & A.Z. Wojtal. 2011. *Navicula digitulus* Hustedt – morphology and ecological preferences in some eastern European glacial lakes. 5th Central European Diatom Meeting

(CE-DIATOM). Diatom taxonomy and ecology: from local discoveries to global impacts. 24-27th of March 2011, Book of Abstracts, Szczecin.

Pociecha A. & Wojtal A. 2007. Life history of diatoms in coastal lake in dependent of environmental factors (Lake Wujka, King George Island, South Shetlands). I Internat. Symp. of the Polish Phycological Section, Nałęczów, maj 2007. Abstracts.

Pociecha A., Wojtal A.Z., Wilk-Woźniak E., Józefowska A. & Janecki T. 2012. Zbiorowiska glonów i bezkręgowców glebowych i roślinnych – badania wstępne (Wyspa Króla Jerzego, Południowe Szetlandy, Antarktyka) W: Krawczyk W. E. & Styszyńska A. Streszczenia referatów i posterów. XXXIV Sympozjum Polarne, Sosnowiec, 14-16 czerwca 2012, p. 104. Sosnowiec.

Siemińska J., Wołowski K., Piątek J. & Wojtal A.Z. 2008. Glony Ojcowskiego Parku Narodowego. W: Klasa A. & Partyka J. (red.), Monografia Ojcowskiego Parku Narodowego. Przyroda. pp. 241-262. Ojcowski Park Narodowy, Muzeum im. Prof. Władysława Szafera, Ojców.

Solak C.N. & Wojtal A.Z. 2012. Diatoms in springs and streams of Türkmen Mt. (Sakarya River Basin) common in Turkish inland waters. *Polish Botanical Journal* 57(2): 375–425.

Solak C.N., Ector L., Wojtal A.Z., Ács É. & Morales E.A. 2012. A review of investigations on diatoms (Bacillariophyta) in Turkish inland waters. *Nova Hedwigia*, Beiheft 141: 431-462.

Toporowska M., Pawlik-Skowrońska B. & Wojtal A. 2008. Epiphytic algae on *Stratiotes aloides* L., *Potamogeton lucens* L., *Ceratophyllum demersum* L. and *Chara* spp. in macrophyte-dominated lake. *Oceanological and Hydrobiological Studies* 37(2): 51-63.

Van de Vijver B., Ector L., Beltrami M. E., de Haan M., Falasco E., Hlúbiková D., Jarlman A., Kelly M., Novais M.H. & Wojtal A.Z. 2011. A critical analysis of the type material of *Achnantheidium lineare* W. Sm. (Bacillariophyceae). *Algological Studies* 136: 167-191.

Wilk-Woźniak E. & Wojtal A. 2005. Different aspects of Algal studies – some remarks. *Oceanological and Hydrobiological Studies* 34 Suppl. 3: 177-185.

Witkowski A., Wojtal A.Z., Żelazna-Wieczorek J. & Bąk M. 2009. Okrzemki (Bacillariophyceae) W: L. Burchardt (red.), Klucz do oznaczania gatunków fitoplanktonu jezior i rzek. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych i badań terenowych. 3: 35-67. Wydawnictwa Uniwersytetu Poznańskiego, Poznań.

Wojtal A. 1994. Gatunki okrzemek z rodziny Achnantheaceae znane z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. *Fragm. Flor. Geobot. Ser. Polonica* 1: 87-90.

Wojtal A. 2001. New or rare species of the genus *Navicula* (Bacillariophyceae) in the diatom flora of Poland. *Polish Botanical Journal* 46(2): 161-167.

Wojtal A. 2003a. Diatoms of the genus *Gomphonema* from karstic stream in the Kraków-Częstochowa Upland. *Acta Soc. Bot. Polon.* 73(3): 213-220.

Wojtal A. 2003b. Diatoms of the families Amphipleuraceae and Brachysiraceae from the Kraków Częstochowa Upland (S Poland). *Polish Botanical Journal* 48(1): 55-61.

Wojtal A. 2004. New or rare species of the genera *Achnantheidium* and *Psammothidium* (Bacillariophyceae) in the diatom flora of Poland.

Wojtal A. Z. 2006. Use of diatoms for monitoring springs (Southern Poland). W: Ács É., Kiss K.T., Padišák J., Szabó K.É. (red.), 6th International Symposium „Use of Algae for Monitoring Rivers”. Hungarian Algological Society, Jávorka, Węgry: 179–183.

Wojtal A. Z. 2009a. *Nupela marvanii* spec nov., and *N. lapidosa* (Krasske) Lange-Bertalot in Poland with notes on the distribution and ecology of the genus *Nupela* (Bacillariophyta). *Fottea* 9(20) 233-242.

Wojtal A. 2009b. Diatom flora of Kobylanka stream (South Poland). How many taxa can exist in a very small water-body? *Studi Trent. Sci. Nat.*, 84: 135-138.

Wojtal A.Z. 2009c. The diatoms of Kobylanka stream near Kraków (Wyżyna Krakowsko Częstochowska, S Poland). *Polish Botanical Journal* 54(2): 129-330.

- Wojtal A. & Buczkó K. 2004. Comparative study of *Navicula hasta* Pantocsek and *Navicula rakowskiae* Lange-Bertalot morphology and distribution. *Studia Bot. Hung.* 35: 33-44.
- Wojtal A.Z. & Jahn R. 2009. Reinvestigation of Ehrenberg's *Pinnularia* type material, from Chile. 28th International Phycological Conference Algal biodiversity in ecosystems of protected areas, 21-24 May 2009, Szczecin-Cieszyń Drawskie. Book of Abstracts: 106-107.
- Wojtal A.Z. & Kwadrans J. 2006. Diatoms of the Wyżyna Krakowsko-Częstochowska upland (S Poland) – Coscinodiscophyceae (Thalassiosirophyceae). *Polish Botanical Journal* 51(2): 177-207.
- Wojtal A.Z. & Ognjanova-Rumenova N. 2010. Distribution of *Pinnularia* species in mountain lakes – Tatra Mts, Poland and Rila Mts, Bulgaria” St. Paul, USA, 29.08-03.09.2010. Abstracts.
- Wojtal A. & Sobczyk Ł. 2006a. Epilithic diatom assemblages on stones of different size. *Verh. Intern. Verein. Limnol. Verh. Intern. Verein. Limnol.* 29(3): 1657-1659.
- Wojtal A. & Sobczyk Ł. 2006b. Composition and structure of epilithic diatom assemblages in a hardwater stream (S Poland). *Archiv f. Hydrobiol* 162, Supl. Bd. *Algol. Studies* 119: 105-125.
- Wojtal A.Z. & Sobczyk Ł. 2012. The influence of substrata and physicochemical factors on the composition of diatom assemblages in karst springs and their applicability in water-quality assessment. *Hydrobiologia*, 695: 97-108.
- Wojtal A. & Smykla J. 2006. The soil diatom assemblages from the area of Edmunson Point (Northern Victoria Land, Antarctica). W: Ye. V. Likhoshway & R. M. Crawford (red.), *The 19th International Diatom Symposium*. 28 August – 03 September 2006, Listvianka, Russia. Abstract Book. Baikal, p. 169, Listvianka.
- Wojtal A., Witkowski A. & Metzeltin D. 1999. Diatom flora of the raised peat-bog "Na Czerwonym" in Nowy Targ Basin (Southern Poland). *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 44 (1): 167-192.
- Wojtal A., Woźniak-Wilk E. & Bucka H. 2005. Diatoms (Bacillariophyceae) of the transitory zone of Wolnica Bay (Dobczyce dam reservoir) and Zakliczanka stream (Southern Poland). *Archiv f. Hydrobiology* 156, *Alg. Studies* 115: 1-35.
- Wojtal A.Z., Witkowski A. & Scharf B. 2009. An approach to the recent environmental history of Pilica Piaski spring (southern Poland) using diatoms. *Hydrobiologia* 631: 267–277.
- Wojtal A.Z., Lange-Bertalot H., Nautiyal R., Verma J. & Nautiyal P. 2010. *Achnantheidium chitrakootense* spec. nov. from rivers of northern and central India. – *Polish Botanical Journal* 55: 55-64.
- Wojtal A.Z., Ector L., Van de Vijver B., Morales E.A., Blanco S., Piatek J. & Smieja A. 2011. Morphology and distribution of the *Achnantheidium minutissimum* complex (Bacillariophyceae) in southern Poland. *Algological Studies*. 136: 211–238.
- Wołowski K., Cabała J., Wojtal A. 2000. Głony. W: J. Staszkievicz (red.) *Przyroda Popradzkiego Parku Krajobrazowego*, str. 179-187. Zarząd Popradzkiego Parku Krajobrazowego, Stary Sącz.
- Żurek R., Kwadrans J., Wojtal A., Dumnicka E., Profus M. & Rakowska B. 2005. Stan ekologiczny wód w dorzeczu Wisły od źródeł do ujścia Sanny - konferencja ECOSTATUS- Wdrażanie Ramowej Dyrektywy Wodnej: ocena statusu ekologicznego wód w Polsce. str. 56. 7-9 grudnia 2005. Materiały Konferencyjne, Łódź.

IV. Informacje o innych osiągnięciach i współpracy z instytucjami, organizacjami i towarzystwami naukowymi

a) Udział w projektach badawczych

Kierownik

Model zróżnicowania epilitycznych zbiorowisk okrzemkowych w zależności od wielkości zasiedlanych cząstek oraz jakości wód (Jura Krakowsko-Częstochowska). Kierownik projektu badawczego (6 PO4G 068 21) na lata 2001 -2003,

Źródła Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej jako wskaźniki przemian środowiska przyrodniczego i ostoje bioróżnorodności. (6 PO4G 068 21) na lata 2004-2007,

Różnorodność, rozmieszczenie i zagrożenia mikroflory źródeł południowej Polski. (N304 092834) na lata 2008-2011,

Morphological variability and current distribution patterns of common *Stauroneis* species described by C.G. Ehrenberg (Bacillariophyta) (Synthesys DE-TAF-4498) 11.01.-30.01.2009.

Wykonawca

Studia taksonomiczne nad wybranymi grupami glonów na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej (6 P204 044 04) na lata 1993-1995,

Rola kolonii pingwinów w kształtowaniu antarktycznych ekosystemów lądowych. (2 P04F 001 27) na lata 2004-2007,

Wpływ przemian antropogenicznych na bioróżnorodność okrzemek (Bacillariophyceae) z rodzaju *Eunotia* w Europie ze szczególnym uwzględnieniem obszaru Polski (N304 002 31/0215) na lata 2004-2007,

Przyrodnicze i antropogeniczne przemiany źródeł Wyżyn Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej oraz ich rola w krajobrazie naturalnym i kulturowym (N N305 023640) na lata 2011-2013.

b) Współpraca krajowa i międzynarodowa

Bułgaria

Department of Palaeontology, Stratigraphy and Sedimentology, Institute of Geology, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, 25.–29.05.2011.

Japonia

Department of Biology, Tokyo Gakugei University, Koganei-shi; The Nippon Dental University, Fujimi, Chiyoda-ku, Tokio, 16-28.02.2007

Niemcy

J. W. Goethe-University and Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt 03. 2001

Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin 11.01.-30.01.2009

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), Bremerhaven, 29.11-09.12.2011.

Polska

Uniwersytet Szczeciński, 03. 2000 i krótkoterminowe staże w latach 2001-2008.

Węgry

Hungarian Natural History Museum, Department of Botany, Budapest; krótkoterminowe staże w latach 2003-2012

projekty

Koordynator lub wykonawca projektów w ramach umów centralnych PAN

The algal communities in boreal water ecosystems in East Europe – biodiversity, structure, function and use for monitoring. Karelian Institute of Biology RAS (projekt na lata 2005-2007),

The algal communities in boreal water ecosystems in East Europe – biodiversity, structure, function and use for monitoring. Karelian Institute of Biology RAS (projekt na lata 2008-2010),

Comparative studies of extant and fossil floras from Poland and Hungary. Hungarian Natural History Museum (projekty w latach 2005-2007, 2008-2010, 2011-2013),

Taxonomy, ecology, chorology and biostratigraphy of fossil and extant Naviculales. Polish Academy of Science, Bulgarian Academy of Sciences. (projekty na lata 2009-2011, 2012-2014)

Współpraca bez podpisanych umów

Department of Zoology, H. N. B. Garhwal University, Srinagar 246174, Garhwal, Indie

Dumlupinar University, Department of Biology, Kütahya, Turcja

Museo delle Scienze, Limnology and Phycology Section, Trento, Italy

National Botanic Garden of Belgium, Department of Bryophyta & Thallophyta, Meise, Belgium

Patrick Center for Environmental Research, The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, USA

Public Research Centre – Gabriel Lippmann, Department of Environment and Agro-Biotechnologies (EVA), Belvaux, Luxembourg

c) Recenzje projektów badawczych

1 ocena dla Grant Agency of the Czech Republic,

1 ocena dla OTKA, The Hungarian Scientific Research Fund

1 ocena dla Komitetu Badań Naukowych

1 ocena pracy olimpijskiej dla Komitetu Olimpiady Biologicznej, Uniwersytet Jagielloński

d) Recenzje wydawnicze

Acta Botanica Croatica (1),

Algologia, Kiev (1),

Belgian Journal of Botany (1),

Bibliotheca Diatomologica (1),

CLEAN – Soil, Air, Water. A Journal of Sustainability and Environmental Safety (1),

Cryptogamie Algologie (1),

Diatom Research (7),

Environmental Monitoring and Assessment (1),

Fundamental and Applied Limnology (1),

Hydrobiologia (2),

Iconographia Diatomologica (1),

Journal of Environmental Biology (1),

Kuwait Journal of Science and Engineering (1),

Limnology and Oceanography (1),

Natura Croatica – Croatian Natural History Museum Journal (1),

Nova Hedwigia (4),

Oceanological and Hydrobiological Studies (1),

Phytotaxa (2),

Plant Biosystems (2),

Polish Botanical Journal (4),

Proceedings of International Diatom Symposium, Biopress Ltd. (3),

Studia Naturae (1).

e) Współredakcja tomów, materiałów konferencyjnych

Witkowski A., Wojtal A. Z. & Wójcicki J. J. (red.). 2010. Papers on diatoms dedicated to Kurt Kramer on the 85th anniversary of his birthday. Polish Botanical Journal, 55 (1): 1-300.

Wołowski K., Kwadrans J., Wojtal A.Z. (red.). 2010. Taxonomy the queen of science – The beauty of algae. Book of Abstracts of the 29th International Conference of the Polish Phycological Society. W. Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences, Kraków. 1-203.

Wołowski, K., I. Kaczmarska, J.M. Ehrman & A.Z. Wojtal (red.). 2012. Current advances in algal taxonomy and its applications: phylogenetic, ecological and applied perspective. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków. 1-301.

f) Dorobek dydaktyczny

- podręczniki, skrypty

Klucz do oznaczania okrzemek fitoplanktonowych (Witkowski i inni 2009)

Klucz do oznaczania okrzemek w fitobentosie (Bąk i inni 2012)

- udział w prowadzeniu warsztatów i wykłady na zaproszenie organizatorów

Springs - Ecology and Taxonomy of Diatoms in Oligotrophic Benthic Freshwater Habitats (16-20 June 2008) Trentino Nature & Science Museum, Italy

Peat-bogs - Ecology and Taxonomy of Diatoms in Oligotrophic Benthic Freshwater Habitats
(16-20 June 2008) Trentino Nature & Science Museum, Italy

Achnantheidium minutissimum (Bacillariophyta) species complex in Poland - 1st European Workshop on
Diatom Taxonomy (1st EWDT) – Gabriel Lippmann, Belvaux, 26-28 November 2009, Luxembourg

- wykłady dotyczące taksonomii, ekologii i biogeografii okrzemek dla studium doktoranckiego IB PAN (2005, 2007, 2009, 2012, 2013 po 45 min.)
- prowadzenie zajęć dla uczniów szkół podstawowych (2002, 2008, 2011, 2012)

g) Działania na rzecz upowszechniania badań

- publikacje popularyzujące naukę (Wojtal 1993, 1994),
- polska wersja filmu Okrzemki. Część 1: Wprowadzenie, pobór prób. Część 2: Przygotowanie trwałych preparatów. Część 3: Badanie okrzemek. Międzynarodowy projekt dla nauki i środowiska - edukacja i komunikacja. WWW.u-gakugei.ac.jp/diatom/
- Festiwal Nauki w IB PAN. 2012. Glony różnych zbiorowisk wodnych Krakowa, mikrosiedliska, glony siedlisk ekstremalnych; warsztaty,
- udział w przygotowaniu tablic informacyjnych przy źródłach Ojcowskiego Parku Narodowego (prace w ramach udziału w bieżącym projekcie badawczym).

h) Działalność organizacyjna

Prowadzenie działalności Instytutu Botaniki PAN dotyczącej współpracy z Zagranicą (1997-1998, 2000-2011; w 1999 urlop macierzyński),

Współorganizator konferencji naukowej Taksonomia Królową Nauk – Glony w całej krasie. XXIX Kraków – Niedzica, Polska; 19–23 maja 2010. Międzynarodowa Konferencja Polskiego Towarzystwa Fykologicznego.

i) Członkostwo w komitetach redakcyjnych:

członek Rady Redakcyjnej Diatom Monographs (od 2011)

j) Członkostwo w organizacjach naukowych, radach naukowych:

przedstawiciel pomocniczych pracowników naukowych (2008-2011)

członek Polskiego Towarzystwa Botanicznego (od 2002)

członek Polskiego Towarzystwa Fykologicznego (od 2007)

członek International Society for Diatom Research (od 2003)

członek Federation of European Phycological Societies (od 2007)

sekretarz „Polish Botanical Journal” (od 2000)

k) Inne

Prowadzenie sesji podczas konferencji naukowych

- Diatom Taxonomy and Ecology, 20th International Diatom Symposium, Listvianka, Russia, 28.08-03.09.2006,
- Molecular Diatom Research, 4th Central European Diatom Meeting (CE-Diatom),
- Paleotaxonomy and Paleoecology. 5th Central European Diatom Meeting “Diatom taxonomy and ecology: from local discoveries to global impacts”. Szczecin, 24-27.03.2011.

Dwa gatunki okrzemek zostały zadedykowane:

- *Encyonema wojtalae* Metzeltin 1998, Iconogr. Diatomol. 5, p. 37
- *Navicula agatkae* Witkowski, Metzeltin et Lange-Bertalot 2000, Iconogr. Diatomol. 7, p. 265

