

Załącznik 1. AUTOREFERAT

Imię i nazwisko - Anna Górecka-Nowak

Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

1980 – tytuł **magistra geologii ze specjalizacją stratygraficzno-poszukiwawczą** (dyplom z wyróżnieniem) uzyskany na Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Wrocławskiego na podstawie pracy magisterskiej pt. *Budowa geologiczna okolic Tłumaczowa (niecka śródsudecka)*, napisanej pod kierunkiem prof. dr hab. Kazimierza Dziedzica.

1992 – stopień **doktora nauk o Ziemi w zakresie geologii** uzyskany na Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Wrocławskiego na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *Palinostratygrafia osadów westfalskich północno-zachodniej części depresji śródsudeckiej*; promotor – prof. dr hab. Jerzy Kłapciński (Uniwersytet Wrocławski), recenzenci – prof. dr hab. Sonia Dybova-Jachowicz (Uniwersytet Śląski) i prof. dr hab. Tadeusz Gunia (Uniwersytet Wrocławski).

Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

15. 03. 1980 – 28. 02. 1985 – Instytut Geologiczny, Oddział Dolnośląski, Pracownia Geologii Złóż Węgla Kamiennego

15. 03. 1980 – 30. 06. 1980 – geolog-stażysta

1. 07. 1980 – 28. 02. 1985 – asystent, starszy asystent

1. 03. 1985 – dziś – Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Stratygraficznej

1. 03. 1985 – 30. 09. 1986 - asystent

1. 10. 1986 – 30. 09. 1992 - starszy asystent

1. 10. 1992 – dziś - adiunkt

Wskazanie osiągnięcia – jednotematyczny cykl artykułów pt. *Palinostratygrafia karbońskiej sukcesji osadowej południowo-zachodniej Polski*

W skład cyklu wchodzi następujące artykuły:

* artykuł z listy ISI

1. * Górecka-Nowak A. – Palynological constrains on the age of Carboniferous clastic succession of western Poland. 2007, Geological Quarterly, 51 (1): 39-56.
2. Górecka-Nowak A. - New interpretations of the Carboniferous stratigraphy of SW Poland based on miospore data. 2008, Bulletin of Geosciences, 83, 1: 101-116.
3. * Górecka-Nowak A. – Palynological data from the Siciny IG 1 and Marcinki IG 1 boreholes and their significance in the recognition of the Carboniferous succession of SW Poland. 2009, Geological Quarterly, 53, 2: 167-186.
4. * Górecka-Nowak A. - Complementary data on the palynostratigraphy of the Carboniferous succession of SW Poland. 2010, Geological Quarterly, 54 (03): 337-356

Omówienie celu naukowego i osiągniętych wyników

Jednotematyczny cykl publikacji pt. *Palinostratygrafia karbońskiej sukcesji osadowej południowo-zachodniej Polski* to cztery wymienione powyżej artykuły mojego autorstwa. Objęta badaniami monotonna sukcesja silikoklastyczna znana wyłącznie z wierceń występuje w podłożu monokliny przedsudeckiej i stanowi wypełnienie polskiej części basenu przedgórskiego waryscydów europejskich. Krytyczny przegląd wyników wcześniejszych badań biostratygraficznych (Górecka-Nowak, 2008) wskazuje, że datowania makrofaunistyczne i palinologiczne tych samych skał często dawały sprzeczne wyniki, co podważało ich wiarygodność i powodowało, że stratygrafia omawianej sukcesji była niezrozumiała. Przedstawiona przeze mnie nowa interpretacja, oparta na wynikach badań palinologicznych uzyskanych z rdzeni z dziewięciu wybranych otworów wiertniczych, umożliwiła określenie następstwa stratygraficznego sukcesji oraz datowanie końcowych etapów orogenezy w tej części waryscydów.

W pierwszym z cyklu artykułów (Górecka-Nowak, 2007) przedstawiłam wyniki badań palinostratygraficznych skał z sześciu otworów, które dostarczyły danych miosporowych o różnej przydatności interpretacyjnej. Zespoły miospor ze skał z profili Paproć 29 i Katarzynin 2 były dość dobrze zachowane i wystarczająco liczne, by na ich podstawie dokładnie datować wiek badanych skał. W obydwu przypadkach zostały one zaliczone do dolnego namuru. W profilu Paproć 29 udokumentowałam subzonę *V. morulatus* (Vm)¹ reprezentującą najniższy serpochow (pendlej), z kolei skały z profilu Katarzynin 2 zaliczyłam do zony *L. subtriquetra* - *K. ornatus* (SO), odpowiadającej wyższej części serpuchowu i najniższej części baszkiaru (górnym arnsberg - alport).

Zespoły miospor, pochodzące ze skał z profili otworów wiertniczych Objezierze IG 1, Dankowice IG 1, Kalisz IG 1 i Dymek IG 1 były nieliczne i słabo zachowane ze względu na bardzo wysoką dojrzałość termiczną. Ich analiza pozwoliła jednak na ogólne stwierdzenie, że badane skały nie są starsze od wizenu. Wyniki te, choć mało wnoszące do interpretacji stratygraficznej, ilustrują ograniczenia badań palinologicznych omawianych skał.

Wyniki badań palinostratygraficznych skał karbońskich z otworów Siciny IG 1 i Marcinki IG 1 dostarczyły szczególnie istotnych danych (Górecka-Nowak, 2009). Wcześniejsze poglądy dotyczące ich wieku były sprzeczne, a powodem tych rozbieżnych interpretacji wiekowych było współwystępowanie późnowizeńskich skamieniałości fauny morskiej i młodszych zespołów miospor. Na podstawie nowych danych palinologicznych, uzyskanych ze skał z obydwu profili udokumentowałam występowanie dwóch nie różniących się litologicznie, lecz różnowiekowych serii skalnych: starszej, dolnonamurskiej, zaliczonej do zony *L. subtriquetra* - *Kraeuselisporites ornatus* (SO) (górnym arnsberg - alport) i młodszej, westfalskiej. Wiek serii westfalskiej w profilu Marcinki IG 1 określiłam na dakmant (zona *M. nobilis* - *F. junior*, NJ), a w profilu Siciny IG 1 na bolsow na podstawie zespołu miospor typowych dla zony *T. securis* - *T. leavigata* (SL). Dodatkowych informacji na temat wieku serii westfalskiej dostarczyły skały z górnej części profilu Września IG 1, w których znalazłam zespół słabo zachowanych miospor, wskazujących na ich prawdopodobnie asturski (?) wiek. Wcześniej w

¹ We wszystkich swoich opracowaniach stosowałam kryteria zonacji miosporowej oraz nazwy zon zgodnie z zonacją karbonu Europy Zachodniej (Clayton G., Coquel R., Doubinger J., Gueinn K. J., Loboziak S., Owens B., Strel M., 1977 – *Carboniferous miospores of Western Europe: illustration and zonation. Meded. Rijks Geol. Dienst*, 29: 1-29) oraz Owens B., McLean D., Bodeman D., 2004 – *A revised palynozonation of British Namurian deposits and comparisons with Eastern Europe. Micropalaeontology*, 50: 89-103.

tych skałach również została znaleziona późnowizeńska makrofauna. (Górecka-Nowak, 2008).

Zarówno w profilu Siciny IG 1, jak i Marcinki IG 1 stwierdziłam powtórzenie obydwu wyróżnionych serii skalnych, dolnonamurskiej i westfalskiej, prawdopodobnie spowodowane deformacją tektoniczną. Wiek tej deformacji określiłam na podstawie datowania najmłodszych warstw objętych deformacją, która nastąpiła po bolsowie (Górecka-Nowak, 2009).

We wzmiankowanym artykule z 2008 roku podsumowałam wyniki swoich dotychczasowych badań palinostratygraficznych sukcesji karbońskiej południowo-zachodniej Polski i wskazałam na występowanie w niej dwóch różnowiekowych serii skalnych: starszej – namurskiej (pendlej – alport) i młodszej – westfalskiej (dakmant - astur). Nakreśliłam też kierunki dalszych badań palinostratygraficznych, które powinny być wykonane dla pełniejszego rozpoznania stratygraficznego omawianej sukcesji.

Wyniki uzupełniających badań palinostratygraficznych, ukierunkowanych na ustalenie czasu rozpoczęcia sedymentacji sukcesji karbońskiej oraz zbadanie problemu występowania ewentualnej luki stratygraficznej pomiędzy alportem i dakmantem, przedstawiłam w artykule z 2010 roku. Dla datowania początku sedymentacji omawianej sukcesji przeprowadziłam reinterpretację archiwalnych danych miosporowych uzyskanych przez innych autorów ze skał uważanych za najstarsze w badanej sukcesji. Te dane miosporowe pochodzą z otworów wiertniczych Brońsko 2 i Brońsko 4, zlokalizowanych na północnym skłonie wyniesienia Wolsztyn-Leszno. Z kolei w celu rozstrzygnięcia problemu istnienia ewentualnej luki stratygraficznej pomiędzy dwoma udokumentowanymi seriami skalnymi przeprowadziłam ponowne badania palinostratygraficzne skał z otworu Czerńczyce IG 1.

W obu przypadkach dane miosporowe wskazują na przynależność skał do górnonamurskiej zony *R. fulva* - *R. reticulatus* (FR), korelowanej z górną częścią marsdenu i jedonem. Datowanie to wypełnia częściowo lukę pomiędzy alportem i dakmantem, tym samym wskazuje, że pogląd o występowaniu w omawianej sukcesji dwóch różnowiekowych serii skalnych wynikał z niepełnego stanu jej rozpoznania palinostratygraficznego. Natomiast reinterpretacja wieku skał karbońskich z północnego skłonu wyniesienia Wolsztyn-Leszno i zaliczenie ich do górnego namuru wskazuje, że niewątpliwie nie są to najstarsze skały badanej sukcesji, a tym samym, że przy obecnym stanie rozpoznania geologicznego nie można określić czasu rozpoczęcia jej sedymentacji (Górecka-Nowak, 2010).

Przeprowadzone badania palinostratygraficzne skał karbońskich podłoża monokliny przedsudeckiej okazały się ekstremalnie trudne, głównie z powodu słabego stanu zachowania miospor, co najczęściej jest efektem wysokiego, aczkolwiek regionalnie zmiennego, stopnia dojrzałości termicznej materii organicznej rozproszonej w badanych skałach. Dodatkowo powszechne występowanie miospor redeponowanych powoduje, że wszystkie stwierdzone zespoły miospor uznałam za zespoły mieszane. Większość uwag metodycznych, dotyczących sposobu identyfikacji miospor redeponowanych oraz ograniczeń interpretacji stratygraficznej, wynikających z mieszanego charakteru zespołów miospor, sformułowałam w artykule z roku 2007. W mieszanych zespołach znaczenie stratygraficzne mają wyłącznie najmłodsze taksony, których frekwencja w omawianych asocjacjach miospor jest zwykle niska. W tej sytuacji wiarygodny wynik interpretacji stratygraficznej można uzyskać tylko na podstawie analizy naprawdę licznego zespołu miospor. Ponadto jedynym kryterium, które można zastosować w interpretacji wieku badanych skał jest pierwsze wystąpienie istotnego stratygraficznie taksonu, natomiast górna granica jego zasięgu jest stratygraficznie bezwartościowa. Zasięgi stratygraficzne miospor redeponowanych wskazują, że są charakterystyczne dla długiego interwału czasu - od późnego dewonu do późnego wizeniu w przypadku skał z profilu Paproć 29, zaliczonych do pendleju (Górecka-Nowak, 2007) lub do wczesnego serpuchowu w pozostałych przypadkach. Wśród miospor redeponowanych wyróżniłam dwa różnowiekowe zespoły: fameńsko-turnejski i wizeńsko-wczesnoserpuchowski (Górecka-Nowak, 2007, 2008, 2009, 2010).

Wyniki moich badań palinostratygraficznych skał z profili otworów wiertniczych, w których wcześniej znalezione były skamieniałości późnowizeńskiej makrofauny morskiej wskazują, że skały te są młodsze od wizeniu (Górecka-Nowak, 2008, 2009), co dowodzi, że skamieniałości makrofauny są redeponowane. Zespoły skamieniałości zawierające makrofaunę mają złożony charakter i składają się z mieszanych zespołów miospor oraz współwystępujących z nimi, redeponowanych okazów makrofaunistycznych. Prawdopodobnie ten typ zespołów skamieniałości występuje też w skałach innych profili, z których pochodzą wcześniejsze sprzeczne wnioski stratygraficzne. Neguje to znaczenie skamieniałości makrofauny zarówno jako wskaźnika wieku, jak i środowiska sedimentacji badanych skał (Górecka-Nowak, 2008, 2009). W tej sytuacji należy uznać, że jedyną grupą wartościowych stratygraficznie skamieniałości są miospory, a badania palinologiczne są jedyną możliwą do zastosowania metodą badań biostratygraficznych omawianej sukcesji (Górecka-Nowak, 2007).

Wyniki przeprowadzonych przeze mnie badań palinostratygraficznych wskazują, że profil stratygraficzny sukcesji karbońskiej południowo-zachodniej Polski obejmuje skały namuru i westfalu, odpowiadające trzem piętrům globalnego podziału chronostratygraficznego karbonu: serpuchowowi, baszkirowi i moskowowi (Górecka-Nowak, 2010). Należy jednak zauważyć, że uzyskana dokumentacja miosporowa nie obejmuje dolnego arnsbergu, przedziału górny alport - dolny marsden oraz langsetu. Biorąc jednak pod uwagę przedstawiony w artykule z 2008 roku przegląd wcześniejszych wyników badań palinostratygraficznych innych autorów można sformułować przypuszczenie, że profil namuru i westfalu nie zawiera większych luk, a najmłodsze skały tej sukcesji należą do stefanu (Górecka-Nowak, 2010).

Pomimo, że przy obecnym stanie rozpoznania wiertniczego nie ma możliwości datowania początku sedymentacji omawianej sukcesji, należy podkreślić, że istnieją przesłanki geologiczne wskazujące, iż jej sedymentacja rozpoczęła się prawdopodobnie już w wizenie. W takim ujęciu profil sukcesji karbońskiej południowo-zachodniej Polski byłby podobny do profilu karbonu strefy renohercyńskiej w Niemczech, który obejmuje osady od wizenu (brygant) po stefan włącznie (Górecka-Nowak, 2010).

Podczas sedymentacji omawianej sukcesji trwała intensywne erozja, której zapisem są redeponowane skamieniałości, masowo występujące w badanych osadach. Ich zasięgi stratygraficzne wskazują, że niszczone skały należały do dwóch przedziałów wiekowych. Starsze z nich reprezentowały pogranicze dewonu i karbonu, a młodsze - pogranicze wizenu i serpuchowu (Górecka-Nowak, 2007, 2008, 2009, 2010) lub były to tylko skały z pogranicza wizenu i serpuchowu, które zawierały redeponowane miospory fameńsko-turnejskie (Górecka-Nowak, 2007). Erodowane skały górnego wizenu i częściowo dolnego serpuchowu, które dostarczyły części redeponowanych miospor, były prawdopodobnie również skałami macierzystymi makrofauny. Analiza jej stanu zachowania oraz obserwacje sedymentologiczne pozwalają przypuszczać, że po zerodowaniu skały źródłowej makrofauna była transportowana w blokach mułowców, które zostały zdeponowane w obrębie skał badanej sukcesji (Górecka-Nowak, 2009). Przypuszczalnym obszarem alimentacyjnym była północno-wschodnia część Masywu Czeskiego, prawdopodobnie wydzwignięte już Sudety, które w tym czasie były intensywnie erodowane.

Wyniki przeprowadzonych przeze mnie obserwacji palinofacjalnych osadów sukcesji karbońskiej południowo-zachodniej Polski, stanowiących zapis zmiany środowiska sedymentacji od głębokomorskiego typu turbidytowego do płytkomorskiego, a nawet

lądownego, dostarczyły danych do sformułowania pewnych sugestii na temat paleośrodowiska. Jedyną występującą grupą palinomorf są miospory, a obecność monotonnego materiału palinologicznego bez udziału substancji amorficznej w większości badanych skał wskazuje na lądowe pochodzenie materii organicznej. Nie daje to jednak podstaw do wnioskowania na temat środowiska sedimentacji badanych skał, bowiem tego typu materiał palinologiczny może być redeponowany w morzu (Górecka-Nowak, 2009). Materiał palinologiczny z profilu Czerńczyce IG 1 różni się od materiału uzyskanego ze wszystkich pozostałych profili, ponieważ charakteryzuje się większym zróżnicowaniem palinoklastów oraz występowaniem niewielkiej ilości materii amorficznej, czym przypomina materiał palinologiczny osadów węglonośnych. Obecność lamin i smug węgla wśród mułowców i piaskowców z profilu otworu Czerńczyce IG 1 dodatkowo może wskazywać na lądowe lub paraliczne pochodzenie omawianych osadów. Powyższe dane mogą sugerować znaczne spłylenie środowiska sedimentacji na omawianym obszarze w późnym marsdenie i jedonie, podobnie jak to miało miejsce na obszarze Niemiec, co dyskutuję w artykule z 2010 roku.

Dopełnieniem historii geologicznej badanego obszaru było określenie przeze mnie wieku finalnego etapu tektonicznego orogenezy waryscyjskiej (Górecka-Nowak, 2008, 2009). Ten końcowy paroksyzm tektoniczny, który nastąpił po bolsowie, miał miejsce mniej więcej w tym samym czasie na obszarze Niemiec i na Wyspach Brytyjskich. Jak wykazałam w artykule z 2010 roku odtworzona przeze mnie historia depozycji i deformacji w polskiej części waryscyjskiego basenu przedgórskiego, oparta na interpretacji stratygraficznej danych palinologicznych, wykazuje analogie z ustaloną chronologią tych wydarzeń na obszarze Europy Zachodniej.

Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Od początku swojej pracy naukowo-badawczej posługuję się metodą palinologiczną, głównie w aspekcie stratygraficznym, a obiektem moich badań są skały karbońskie. Prowadzę też badania palinofacjalne najczęściej również skał tego wieku.

A. Badania palinostratygraficzne

Badania palinostratygraficzne skał karbońskich rozpoczęłam w czasie pracy w Oddziale Dolnośląskim Instytutu Geologicznego, gdzie zajmowałam się karbonem niecki śródsudeckiej. Ówczesne rozpoznanie palinologiczne tych skał było niekompletne i nierównomierne, a poglądy dotyczące wieku poszczególnych jednostek litostratygraficznych

(które do dziś nie zostały sformalizowane) oparte były w dużej mierze na wynikach badań makroflorystycznych z początku XX wieku.

Stan rozpoznania palinostratygraficznego został podsumowany w monografii wydanej w 1987 roku, której jestem współautorką (Górecka T., Górecka A., *Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej*, 47, Monografie, 22). Istniała też pilna potrzeba przeprowadzenia zonacji miosporowej, umożliwiającej dokładną korelację z osadami karbonu innych obszarów Europy. Propozycja zonacji miosporowej, oparta na wcześniejszych danych palinostratygraficznych prof. dr. Teresy Góreckiej, uzupełnionych moimi wynikami, przedstawiona została w 1985 roku na konferencji naukowej, a następnie opublikowana w 1990 roku w *Review of Palaeobotany and Palynology* (Górecka T., Górecka-Nowak A., 65: 287-292).

Palinostratygrafia karbonu niecki śródsudeckiej jest wciąż jednym z głównych wątków moich badań, którymi objęłam większość wydzielonych tam jednostek litostratygraficznych. Następnie podjęłam badania palinostratygraficzne karbonu południowo-zachodniej Polski, które prowadziłam przez wiele lat, a niedawno rozszerzyłam swoje zainteresowania o palinostratyografię missisipianu Sudetów, które rozpoczęłam od badań skał tego wieku jednostki bardzkiej.

W moich badaniach palinostratygraficznych można wyróżnić następujące wątki badawcze:

1. Osady westfalskie niecki śródsudeckiej

Najważniejszą część wyników badań miosporowych osadów westfalskich uzyskałam ze skał karbońskich z głębokich otworów wiertniczych: Lubawka IG 1 (głębokość 2200 m), Grzędy IG 1 (głębokość 2015 m) i Unisław Śl. IG 1 (głębokość 2300 m). Przedstawiłam je w rozdziałach dotyczących palinostratygrafii dokumentacji wynikowych poszczególnych otworów wiertniczych, a w latach 90. zostały one opublikowane w serii *Profile głębokich otworów wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego* (Lubawka IG 1 - zeszyt 79, Grzędy IG 1 - zeszyt 83 i Unisław Śl. IG 1 - zeszyt 88), których jestem współautorką.

Najpełniejszy zapis zaproponowanej przeze mnie zonacji miosporowej pochodził z otworu Grzędy IG 1, gdzie uzyskałam zespoły miospor ze skał formacji zaclerskiej oraz fragmentów profili sąsiadujących z nią jednostek litostratygraficznych. Wydzieliłam pięć zon zgodnie z kryteriami standardowego podziału miosporowego karbonu Europy Zachodniej, które

odpowiadały westfalowi A-D (obecnie langset – astur)². Dane palinostratygraficzne z tego profilu opublikowałam w 1988 roku w czasopiśmie *Geologia Sudetica* (23, 1: 103-119).

W następnych latach skupiałam się na badaniach węglonośnych osadów formacji żaclerskiej, których stan rozpoznania palinostratygraficznego był wciąż niesatysfakcjonujący. W tym celu przebadalam skały tej formacji z otworów wiertniczych GV 11, GV 19 i Borówno 1, wykonanych na potrzeby kopalń węgla kamiennego Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego.

Interpretację stratygraficzną danych miosporowych z tych sześciu otworów wiertniczych przedstawiłam w 1992 roku jako rozprawę doktorską pt. *Palinostratygrafia osadów westfalskich północno-zachodniej części depresji śródsudeckiej*, w której udokumentowałam występowanie całego profilu westfalu. Zespół miospor charakterystycznych dla najstarszej zony westfalu, *Cirratriradites saturni* – *Triquitrites sinani* (SS), oznaczyłam z górnej części formacji białokamińskiej, natomiast zonę miosporową *Radiizonates aligerens* (RA), odpowiadającą górnemu westfalowi A, zidentyfikowałam w dolnym ogniwie formacji żaclerskiej. Dolną granicę tej zony skorelowałam z granicą pomiędzy formacją białokamińską i żaclerską. W górnym ogniwie formacji żaclerskiej udokumentowałam dwie zony miosporowe: *Microreticulatisporites nobilis* – *Florinites junior* (NJ), odpowiadającą westfalowi B oraz *Torispora securis* – *Torispora laevigata* (SL), charakterystyczną dla westfalu C. Wyniki moich badań wskazują, że granica pomiędzy westfalem A i B w przybliżeniu odpowiada granicy pomiędzy dolnym i górnym ogniwem formacji żaclerskiej. Wyznacza ją zmiana litologiczna w obrębie węglonośnych osadów formacji żaclerskiej, polegająca na przejściu od osadów mułowcowo-piaszczystych do piaszczysto-zlepieńcowych. Granica ta prawdopodobnie jest diachroniczna, ponieważ zmiana charakteru osadu nastąpiła wcześniej w północnej części niecki śródsudeckiej niż w jej części zachodniej, gdzie jeszcze na początku westfalu B trwała sedimentacja osadów charakterystycznych dla dolnego ogniwia formacji żaclerskiej. Dolną granicę osadów westfalu C, występujących w najwyższej części profilu formacji żaclerskiej, wyznaczyłam powyżej pokładu 310. Należy podkreślić, że wyniki moich badań wykazały, że sedimentacja skał tej formacji trwała od westfalu A do westfalu C, czyli znacząco dłużej, niż to przyjmowano wcześniej na podstawie datowań makroflorystycznych. Po raz pierwszy oznaczyłam również zespół miospor z osadów dolnej

² Omawiając poszczególne wątki badawcze moich zainteresowań palinostratygraficznych posługuję się nazwami ówczasie stosowanych jednostek stratygraficznych

części formacji z Glinika, który prawdopodobnie reprezentuje westfal D (?). Udokumentowanie osadów westfalu D (?) uzupełniło profil westfalu niecki śródsudeckiej.

Na czas intensywnej pracy nad rozprawą doktorską przypadło moje sześciomiesięczne stypendium w Zakładzie Paleobotaniki, Palinologii i Mikropaleontologii Uniwersytetu w Liège w Belgii, które odbyłam w 1991 roku. Dostęp do nowoczesnego laboratorium palinologicznego, dobrze wyposażonej biblioteki, wysokiej klasy mikroskopów (biologicznego i elektronowego) z możliwością wykonania dokumentacji fotograficznej oraz komputerów znacząco dopomogły mi w sfinalizowaniu tej pracy. Bardzo istotna była możliwość merytorycznych, inspirujących dyskusji z doświadczonymi palinologami, zwłaszcza z prof. Maurice Streelem i dr Yvonne Sommers, autorką rewizji rodzaju *Lycospora*.

W 1995 roku opublikowałam rozprawę doktorską jako monografię pod niezmiennym tytułem (*Acta Universitatis Wratislaviensis* No 1583, 156 stron, 23 ryciny, 3 tabele, 17 plansz fotograficznych). Główne jej tezy były też przedmiotem mojego referatu na XIII Międzynarodowym Kongresie Stratygrafii Karbonu i Permu (*13th International Congress on the Carboniferous and Permian Stratigraphy*), który odbył się w Krakowie we wrześniu 1995 roku oraz przedstawione zostały w artykule pokongresowym (1997, *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego. Proceedings of the 13th International Congress on the Carboniferous and Permian Stratigraphy. Part I: 243-248*).

2. Dolnonamurska formacja wałbrzyska niecki śródsudeckiej

Badaniami palinostratygraficznymi węglonośnej formacji wałbrzyskiej objęte zostały jej odsłonięcia w okolicy Wałbrzycha. Skały te nie były wcześniej badane palinologicznie, a interpretacja ich wieku oparta była na wynikach badań makroflorystycznych oraz datowaniach palinologicznych ze wschodniej części niecki śródsudeckiej. Wyniki tych badań wykazały obecność bogatych i dobrze zachowanych zespołów miospor, które pozwoliły na wyróżnienie w badanym profilu dwóch dolnonamurskich zon miosporowych: *Stenozonotriletes triangulus* - *Rotaspora knoxi* (TK) oraz *Lycospora subtriquetra* - *Kraeuselisporites ornatus* (SO). Badania te przeprowadziłam wspólnie ze swoją byłą magistrantką, a ich wyniki zostały opublikowane w 2002 roku (Górecka-Nowak A., Majewska M., *Geological Quarterly*, 46, 2: 101-115).

3. Skały pogranicza karbonu i permu niecki śródsudeckiej

Moje zainteresowanie palinostratygrafią skał z pogranicza karbonu i permu w niecce śródsudeckiej rozpoczęło się w 1987 roku, gdy prowadziłam badania palinologiczne skał ogniwa dolnych łupków antrakozjowych z profilu otworu wiertniczego Unisław Śl. IG 1. Dostarczyły one obfitego materiału miosporowego, który zinterpretowałam jako charakterystyczny dla późnokarbońskiej zony *Potonieisporites novicus-bharadwaji* - *Cheiledonites major* (NBM). Dane te opublikowałam w *Pracach Naukowych Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej* (1989, 52, *Studia i Materiały*, 19: 51-77) i tym samym zajęłam stanowisko w toczącej się w tym czasie dyskusji na temat wieku tych osadów.

W latach 2007-2008 ponownie przeprowadziłam badania palinostratygraficzne osadów z tej części profilu, tym razem w ramach projektu badawczego *Petrologiczne rozpoznanie materii organicznej późnopaleozoicznych jeziornych czarnych łupków Sudetów – implikacje złożotwórcze*. Badaniami objęłam próbki skalne, najczęściej punktowe, pobrane z odsłoneń dolnego i górnego ogniwa łupków antrakozjowych oraz młodszego od nich ogniwa łupków walchiowych. Biorąc pod uwagę kryteria standardowej zonacji miosporowej, w tym zmienność składu grup miospor w zespołach skały obu ogniw łupków antrakozjowych zaliczyłam do trzech stefiańskich zon miosporowych: *Angulisporites splendidus* - *Latensina trileta* (ST), *Potonieisporites novicus-bharadwaji* – *Cheiledonites major* (NBM) oraz *Vittatina costabilis* (Vc). Skały ogniwa łupków walchiowych uznałam natomiast za ekwiwalent zony *Disaccites striatiti* (Ds).

Następnie kontynuowałam tę tematykę w latach 2010-2011, gdy na zlecenie Państwowego Instytutu Geologicznego wykonałam ponownie badania palinostratygraficzne skał z profili obu ogniw łupków antrakozjowych z otworów wiertniczych Ścinawka Średnia PIG 1 i Rybnica Leśna PIG 1. Skały ogniwa dolnych łupków antrakozjowych zaliczyłam do zony *Potonieisporites novicus-bharadwaji* – *Cheiledonites major* (NBM), a górnych łupków antrakozjowych do zony *Vittatina costabilis* (Vc). Uzyskane wyniki ujawniły dużą zmienność proporcji grup miospor w zespołach pochodzących z różnych poziomów profilu tego samego ogniwa łupków antrakozjowych, co wskazuje na wpływ zmian ekologicznych i w związku dyskwalifikuje obserwowaną zmienność jako kryterium stratygraficzne.

Wyniki przeprowadzonych badań w świetle nowych kryteriów palinologicznego definiowania światowego stratotypu granicy karbon/perm w Aidaralasz w Kazachstanie³ wskazują, że w profilu skał niecki śródsudeckiej granica ta przebiega w obrębie ogniwa łupków walchiovych, czyli znacznie wyżej, niż dotychczas przyjmowano.

Wstępne wyniki omawianych badań były przeze mnie prezentowane na XII Międzynarodowym Kongresie Palinologicznym (*12th International Palynological Congress*) w Bonn, w Niemczech, we wrześniu 2008 roku i nie zostały jeszcze opublikowane. Ze względu na poważne konsekwencje tej rewizji konieczna jest ponowna dyskusja na temat stratygrafii skał pogranicza karbonu i permu niecki śródsudeckiej.

4. *Inne jednostki litostratygraficzne karbonu niecki śródsudeckiej*

Wyrazem mojego zainteresowania palinostratygrafią pozostałych części profilu karbonu śródsudeckiego jest opieka merytoryczna nad pracami magisterskimi. Dwie z nich dotyczyły wizeńskiej formacji ze Szczawna, która wcześniej nie była objęta badaniami palinologicznymi, a jedna - namurskiej formacji białokamieńskiej. Niektóre wyniki badań miosporowych uzyskane w ramach tych prac były prezentowane na XIX i XX Konferencji Naukowej Paleobiologów i Biostratygrafów Polskiego Towarzystwa Geologicznego w latach 2004 i 2007.

Badania skał wizeńskich niecki śródsudeckiej kontynuuję obecnie w ramach projektu badawczego Narodowego Centrum Nauki pt. *Bentonity jako chronohoryzonty w wizenie Sudetów*. Zostaną nimi objęte również inne sudeckie wystąpienia skał tego wieku.

5. *Górnowizeńska seria Paprotni w Górach Bardzkich*

W ostatnich latach przeprowadziłam również badania palinostratygraficzne osadów wizeńskich serii Paprotni w Górach Bardzkich. Skały te, uważane za asbskie na podstawie występującej w niższej ich części istotnej stratygraficznie fauny morskiej i datowanych radiometrycznie poziomów bentonitów, były dotychczas słabo rozpoznane palinologicznie. Oznaczyłam z nich zespoły miospor, charakterystycznych dla zony *Tripartites vetustus* - *Rotaspora fracta* (VF) oraz dolnej części zony *Cingulispories capistratus* - *Bellisporites nitidus* (CN), co pozwoliło na określenie wieku na późny asb i brygant. Artykuł na ten temat opublikowałam w roku 2011 wspólnie z dr Jolantą Muszer z Uniwersytetu Wrocławskiego

³ Dunn M. T., 2001- Palynology of the Carboniferous-Permian boundary stratotype, Aidaralash Creek, Kazakhstan. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 116: 175-194).

(*Geological Quarterly* 55, 2: 165-180). Należy podkreślić, że jest to jedna z pierwszych obszernych publikacji, dotyczących interpretacji danych palinologicznych sudeckiego missisipu i pierwsza omawiająca te zagadnienia w odniesieniu do jednostki bardzkiej.

6. Karbon południowo-zachodniej Polski

Skały karbonu południowo-zachodniej Polski, występujące w podłożu monokliny przedsudeckiej, są obiektem moich systematycznych badań palinostratygraficznych od ponad 20 lat. Początkowo prowadziłam je we współpracy z Polskim Górnictwem Naftowym i Gazownictwem, Biurem Geologicznym GEONAF TA, a następnie Państwowym Instytutem Geologicznym. Przebrałam palinologiczne skały karbońskie pochodzące z 21 głębokich otworów wiertniczych, z których część dostarczyła danych umożliwiających całkiem nową interpretację stratygraficzną. Szczegółowe wyniki przeprowadzonych badań palinologicznych oraz ich interpretację przedstawiłam w czterech artykułach, stanowiących jednotematyczny cykl publikacji, będący podstawą postępowania habilitacyjnego i omówiony na początku niniejszego autoreferatu.

Uzyskane wyniki i ich wstępna interpretacja, podkreślająca wpływ redepozycji na wyniki badań biostratygraficznych, były referowane przeze mnie na XIX Konferencji Naukowej Paleobiologów i Biostratygrafów Polskiego Towarzystwa Geologicznego we Wrocławiu we wrześniu 2004. W ciągu dwóch następnych lat zagadnienia te referowałam na Sympozjum CIMP (*Commission Internationale de Microflore du Paleozoique*) w Pradze oraz na posiedzeniach naukowych Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego i Ośrodka Badawczego Instytutu Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk w Krakowie.

Sformułowane przez mnie wnioski palinostratygraficzne dostarczyły kluczowych danych do poznania historii geologicznej polskiej części basenu przedgórskiego waryscydwó środkowoeuropejskich. Jest ona przedstawiona w artykule pt. *Uplift and late orogenic deformation of the Central European Variscan belt as revealed by sediment provenance and structural record in the Carboniferous foreland basin of western Poland* (Mazur S., Aleksandrowski P., Turniak K., Krzemiński L., Mastalerz K., Górecka-Nowak A., Kurowski L., Krzywiec P., Żelaźniewicz A., Fanning M. C., 2010, *International Journal of Earth Science*, 99: 47-64).

B. Badania palinofacjalne

Badania palinofacjalne podjęłam z końcem lat 90. i od tego czasu wykonuję je rutynowo, również wówczas, gdy zasadniczym celem prowadzonych badań palinologicznych jest interpretacja stratygraficzna.

W moich dotychczasowych badaniach palinofacjalnych można wyróżnić kilka wątków. Jednym z nich jest interpretacja środowiska sedymentacji badanej skały w oparciu o wyniki analizy składu całości materiału palinologicznego. Zastosowałam też wyniki badań palinofacjalnych do interpretacji paleoekologicznej w oparciu o skład zbiorowiska florystycznego porastającego torfowisko, odtworzonego na podstawie zespołów miospor uzyskanych z węgla. Zmienność składu zbiorowisk roślinnych w czasie, zapisana w profilach stratygraficznych, dostarcza informacji które dają podstawę do interpretacji paleoklimatycznej. Osobnym wątkiem badawczym są badania palinofacjalne, których celem jest określenie typu i dojrzałości termicznej materii organicznej rozproszonej w skałach osadowych, które są cenionym narzędziem stosowanym przy poszukiwaniu złóż węglowodorów.

Wyniki przeprowadzonych przeze mnie badań palinofacjalnych wraz z interpretacją zawarte są w większości przypadków w publikacjach poświęconych palinostratygrafii, rzadziej opublikowałam je osobno, w postaci artykułów poświęconych wyłącznie tym zagadnieniom.

1. *Interpretacja paleoekologiczna w oparciu o całość materiału palinologicznego*

Badania palinofacjalne polegające na analizie składu całości materiału palinologicznego, zwłaszcza jakości i wielkości palinoklastów oraz stanu zachowania miospor, zastosowałam do interpretacji paleośrodowiska sedymentacji skał formacji wałbrzyskiej, której dokonałam wspólnie ze swoją byłą magistrantką. Ich wyniki uzupełniły rezultaty wcześniejszych badań sedymentologicznych i litofacjalnych oraz umożliwiły powiązanie poszczególnych odmian litologicznych skał z częściami ekosystemu rzeki meandrującej, w którym odbywała się sedymentacja. Wyniki tych badań oraz ich interpretacja były zaprezentowane na XV Międzynarodowym Kongresie Stratygrafii Karbonu i Permu (*15th International Congress on the Carboniferous and Permian Stratigraphy*) w Utrechcie (Holandia) w sierpniu 2003 roku, a następnie zostały opublikowane w 2007 roku (Górecka-Nowak A., Majewska M., *Bulletin of Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. Proceedings of 15th International Congress on Carboniferous and Permian Stratigraphy* : 333-343).

Podobnego typu badania przeprowadziłam dla skał górnowizeńskiej serii z Paprotni w Górach Bardzkich. Ich wyniki, oparte przede wszystkim na obserwacjach frekwencji miospor i stanu ich zachowania, potwierdziły pogląd, że sedimentacja skał tej serii następowała w warunkach płytkiego, stopniowo spływającego się morza (Górecka-Nowak A., Muszer J., 2011, *op.cit.*).

Metodę tę zastosowałam również w przypadku badań skał sukcesji karbońskiej południowo-zachodniej Polski. Obserwacje palinofacjalne górnoludzkich skał z profilu Czerńczyce IG 1 pozwoliły na sformułowanie sugestii, stojącej w sprzeczności z dotychczasowymi poglądami, że prawdopodobnie powstały one w środowisku lądowym lub paralicznym (Górecka-Nowak, 2010, *op. cit.*).

Przeprowadzone w ostatnich latach obserwacje składu materiału palinologicznego, uzyskanego z szarozabarwionych skał pogranicza karbonu i permu niecki śródsudeckiej polegały na obserwacji zmian proporcji występowania trzech grup składników: fitoklastów, miospor oraz amorficznej materii organicznej. Charakter stwierdzonej palinofacji potwierdza wynikający z obserwacji sedimentologicznych pogląd, że badane skały powstały w środowisku jeziornym, uzupełniając go o informację o zmiennej dostawie materiału humusowego. Skały, w których dominuje materiał sapropelowy, powstały w głębszej części jeziora, gdzie dostawa materiału humusowego była niewielka. Wyniki te nie zostały jeszcze opublikowane.

2. Interpretacja paleośrodowiska tworzenia się węgla w oparciu o skład zbiorowisk roślinnych odtworzony na podstawie danych miosporowych

W badaniach palinofacjalnych zastosowałam również metodę, polegającą na wykorzystaniu danych miosporowych do odtworzenia składu zbiorowisk roślinnych z czasów sedimentacji. Rekonstrukcja taka jest możliwa dzięki w dużej mierze znanym relacjom biologicznym pomiędzy miosporami karbońskimi i wytwarzającymi je roślinami macierzystymi. Zastosowałam ją do interpretacji paleoekologicznej warunków tworzenia się węgla wybranych pokładów formacji zaclerskiej w niecce śródsudeckiej. Próbki węgla, badane palinologicznie przeze mnie, równolegle były też badane metodą petrologiczną (przez dr hab. Grzegorza J. Nowaka, PIB, Wrocław). Porównanie wyników uzyskanych tymi dwoma metodami pozwoliło na wydzielenie w badanych pokładach trzech asocjacji roślinnych: widłaków drzewiastych i mieszanej, zidentyfikowanych w wysoko wityrynitowym węglu pokładu 430 oraz asocjacji widłaków zielnych i/lub subdrzewiastych, wyróżnionej w bogatym w inertynit i liptynit węglu pokładów 409 i 412/413. Dwie pierwsze asocjacje związane były ze

środowiskiem torfowiska reotroficznego o płaskiej powierzchni, gdzie sedymentacja odbywała się pod powierzchnią stagnującej wody. Pierwsza z wyróżnionych asocjacji wskazuje raczej na sedymentację w środkowej części torfowiska, a asocjacja mieszana wskazuje na związek z jego częścią marginalną. Trzecia asocjacja rozwinęła się w warunkach torfowiska ombrotroficznego o wypukłej, kopulastej powierzchni i stosunkowo niskim poziomie wód gruntowych. Wyniki tych badań były w 1998 roku prezentowane na V Europejskiej Konferencji Paleobotanicznej i Palinologicznej (*5th European Palaeobotanical and Palynological Conference*) w Krakowie, Sympozjum CIMP (*Commission Internationale de Microflore du Paleozoique Symposium*) w Pizie (Włochy) oraz na Sympozjum Międzynarodowej Komisji Petrografii Węgla (*Meeting of International Commission of Coal Petrography*) w Porto (Portugalia), a rok później ukazał się na ten temat wspólny artykuł (Nowak G. J., Górecka-Nowak A., 1999 - *International Journal of Coal Geology*, 40: 327-351).

Obecnie ponownie mam możliwość prowadzenia badań palinologicznych węgla kamiennego, tym razem z Górnosląskiego Zagłębia Węglowego. Wykonuję je w ramach projektu badawczego *Charakterystyka morfologiczna, litologiczna oraz petrologiczno-palinologiczna pokładów węgla górnego odcinka warstw libiąskich (westfal D = astur) w rejonie Dębu koło Chrzanowa (GZW) w celu określenia ich genezy* (kierownik: prof. dr hab. Ireneusz Lipiarski, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie). Udział w tym projekcie nie tylko umożliwił mi kontynuację badań paleoekologicznych węgla, lecz również wzbogaca moje doświadczenie w tej dziedzinie o badania nisko uwęglonego węgla kamiennego.

3. *Interpretacja paleoklimatyczna w oparciu o skład zbiorowisk roślinnych odtworzony na podstawie zespołów miospor*

Zmienność składu zbiorowisk florystycznych w czasie dostarcza danych do interpretacji paleoklimatycznej. Dotyczy to również zbiorowisk florystycznych, których skład został odtworzony w oparciu o zespoły miospor. Tego typu analizę przeprowadziłam dla osadów westfalu niecki śródsudeckiej i wykorzystałam do niej zespoły miospor uzyskane z przebadanych w latach 80. rdzeni wybranych otworów wiertniczych (Grzędy IG 1, Lubawka IG 1, Borówno 1, GV 11, GV 19). Obserwowaną w profilach zmienność składu zbiorowisk roślinnych powiązałam z podobnymi zmianami odnotowanymi również w pensylwanii Ameryki Północnej i wyjaśnionymi wahaniami wilgotności klimatu. Na tej podstawie sformułowałam sugestię o zaznaczeniu się tych zmian również na badanym terenie i tym

samym o ich ponadregionalnym charakterze. Omawiane zagadnienia zaprezentowałam na X Międzynarodowym Kongresie Palinologicznym (*10th International Palynological Congress*) w Nankinie, w Chinach, w czerwcu 2000 roku. Interpretację tę, udokumentowaną wynikami analizy miosporowej i ilustracjami zmienności składu zbiorowisk florystycznych, opublikowałam w 2002 roku w *Review of Palaeobotany and Palynology* (118, 1-4: 101-114).

4. Określenie typu materii organicznej i jej dojrzałości termicznej

Badania palinologiczne, których celem było określenie typu i dojrzałości termicznej materii organicznej rozproszonej w skałach wykonałam dla skał miocenu z otworu wiertniczego Jodłówka 22, zlokalizowanego we wschodniej części zapadliska przedkarpackiego. Występujący w nich obfity materiał palinologiczny zdominowany jest przez fitoklasty o zachowanej strukturze roślinnej, głównie fragmenty drewna, a amorficzna materia organiczna jest stałym i istotnym ilościowo jego składnikiem. Wśród występujących palinomorf dominującymi grupami są spory i ziarna pyłku, przy jednoczesnej obecności mikrofitoplanktonu morskiego. Najczęściej występujący typ materii organicznej skorelowałam z III typem kerogenu, a dojrzałość termiczną materii organicznej określiłam na podstawie barwy palinomorf na stadium niedojrzałe lub przejściowe. Dane te opublikowałam w roku 1999 jako rozdział w monografii *Analiza basenu trzeciorzędowego Przedkarpacia* (Prace Państwowego Instytutu Geologicznego CLXVIII: 307-314).

Obserwacje palinofacjalne typu materii organicznej rozproszonej w skałach oraz barwy miospor prowadziłam systematycznie w czasie badań palinologicznych karbonu południowo-zachodniej Polski, wykonanych na zlecenie Państwowego Instytutu Geologicznego. Wyniki tych obserwacji zostały wykorzystane między innymi jako jedno z kryteriów identyfikacji miospor redeponowanych (Górecka-Nowak, 2007, 2008, 2009, 2010).

W ostatnich latach przeprowadziłam tego typu badania skał pogranicza karbonu i permu niecki śródsudeckiej w ramach projektu *Petrologiczne rozpoznanie materii organicznej późnopaleozoicznych jeziornych czarnych łupków Sudetów – implikacje złożotwórcze* oraz opracowania danych z otworów wiertniczych Ścinawka Średnia PIG 1 i Rybnica Leśna PIG 1 (na zlecenie Państwowego Instytutu Geologicznego). Badaniami tymi objęte były skały obydwu ogniw łupków antrakozjowych oraz ogniwa łupków walchiowych. Ich wyniki wskazują, że większość badanych skał wykazuje dość wysoki potencjał generacji węglowodorów, tak ropy naftowej, jak i gazu ziemnego. Związane jest to z odpowiednim typem materii organicznej, określonym jako kerogen I lub/i III typu o odpowiednim stopniu

dojrzałości termicznej (w większości przypadków stadium dojrzałe). Wyniki tych badań nie zostały jeszcze opublikowane.

AGL