

Warszawa 27.11.2021 r.

Dr hab. Maciej Bąbel, prof. uczelni
Katedra Geologii Basenów Sedymentacyjnych
Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski
Al. Żwirki i Wigury 93
02-089 Warszawa
e.mail: m.babel@uw.edu.pl

**Recenzja osiągnięcia naukowego i dorobku dr Marii Waksmundzkiej
w związku z postępowaniem habilitacyjnym**

Dr Maria Waksmundzka w roku 1988 ukończyła technikum geologiczne w Warszawie (w 1988 r.) a następnie Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego (w 1993 r.), gdzie pracowała na stanowisku asystenta stażysty, technika i asystenta w latach 1991-1996. W roku 1995 rozpoczęła pracę w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym (PIG-PIB) w Warszawie gdzie jest zatrudniona do dziś, obecnie na stanowisku adiunkta w Zakładzie Geologii Regionalnej. W latach 2006-2012 pełniła różne funkcje kierownicze w pracowniach, lub zakładach Instytutu, zaś w latach 2012-2016 była kierownikiem Programu Bezpieczeństwo Energetyczne o podstawowym znaczeniu dla gospodarki naszego państwa. Pełniła też wiele różnych funkcji związanych z organizacją badań, kierując projektami badawczymi, uczestnicząc w radach naukowych, komisjach ds. zatrudnienia.

Na Wydziale Geologii UW w roku 1993 obroniła pracę magisterską pt. „Wykształcenie facjalne i sedymentacja utworów wizeniu i namuru południowej części Lubelskiego Zagłębia Węglowego” wykonywaną pod kierunkiem prof. dr hab. P. Roniewicza, prof. dr. hab. S. Skompskiego i doc. dr hab. A.M. Żelichowskiego. Pracę doktorską pt. „Ewolucja facjalna i analiza sekwencji w paralicznych utworach karbonu z północno-zachodniej i centralnej Lubelszczyzny”, którą przygotowała pod kierunkiem prof. S. Skompskiego, obroniła w 2006 r. uzyskując stopień doktora nauk o ziemi w zakresie geologii – sedymentologii. Dr M. Waksmundzka posiada stopień inżyniera górniczego I stopnia przyznany w 2019 r. Pracując w PIG-PIB zajmowała się głównie badaniami sedymentologicznymi węglonośnego karbonu basenu lubelskiego. Tematyka ta stanowi postawę merytoryczną osiągnięcia naukowego w postępowaniu habilitacyjnym.

Ocena osiągnięcia naukowego będącego podstawą postępowania habilitacyjnego

Osiągnięcie naukowe dr Marii Waksmundzkiej w postępowaniu habilitacyjnym zostało zatytułowane „Rekonstrukcja architektury depozycyjnej i paleogeografii utworów karbonu w basenie lubelskim”. Składa się na nie osiem publikacji. Pięć z nich to mapy wraz z tekstami objaśniającymi, które stanowią odrębną całość:

M. Waksmundzka, 2010a-d:

2010a. Mapa litofacjalno-paleomiąższościowa wizeniu. Tablica 21. W: Z. Modliński (red.), Atlas paleogeograficzny podpermskiego paleozoiku kratonu wschodnioeuropejskiego w Polsce i na obszarach sąsiednich, 1:2 000 000, s. 25–27. PIG-PIB, Warszawa.

2010b. Mapa litofacjalno-paleomiąższościowa namuru A (serpuchowu-najniższego baszkiu). Tablica 22. W: Z. Modliński (red.), Atlas paleogeograficzny podpermskiego paleozoiku kratonu wschodnioeuropejskiego w Polsce i na obszarach sąsiednich, 1:2 000 000, s. 27–28. PIG-PIB, Warszawa.

2010c. Mapa litofacjalno-paleomiąższościowa namuru BC (niższego baszkiu). Tablica 23. W: Z. Modliński (red.), Atlas paleogeograficzny podpermskiego paleozoiku kratonu wschodnioeuropejskiego w Polsce i na obszarach sąsiednich, 1:2 000 000, s. 28–30. PIG-PIB, Warszawa.

2010d. Mapa litofacjalno-paleomiąższościowa westfalu(wyższego baszkiu-moskowi). Tablica 24. W: Z. Modliński (red.), Atlas paleogeograficzny podpermskiego paleozoiku kratonu wschodnioeuropejskiego w Polsce i na obszarach sąsiednich, 1:2 000 000, s. 30–31. PIG-PIB, Warszawa.

2010e. Mapa paleogeologiczna górnej strony przedkarbońskiej powierzchni niezgodności. Tablica 33. W: Z. Modliński (red.), Atlas paleogeograficzny podpermskiego paleozoiku kratonu wschodnioeuropejskiego w Polsce i na obszarach sąsiednich, 1:2 000 000, s. 37–38. PIG-PIB, Warszawa.

Pozostałe trzy prace to artykuły naukowe:

M. Waksmundzka, 2012. Braided-river and hyperconcentrated-flow deposits from the Carboniferous of the Lublin Basin (SE Poland) – a sedimentological study of core data. *Geologos*, t. 18, nr 3, s. 135–162.

M. Waksmundzka, 2013. Carboniferous coarsening-upward and non-gradational cyclothems in the Lublin Basin (SE Poland): palaeoclimatic implications. W: A. Gąsiewicz i M. Sawłowicz (red.), *Palaeozoic Climate Cycles: Their Evolutionary and Sedimentological Impact. Special Publications of the Geological Society, London*, t. 376, s. 141–175.

A. Kozłowska i **M. Waksmundzka, 2020.** Diagenesis, sequence stratigraphy and reservoir quality of the Carboniferous deposits of the southeastern Lublin Basin (SE Poland). *Geological Quarterly*, t. 64, nr 2, s. 422–459.

Wszystkie wymienione publikacje, za wyjątkiem ostatniej są pracami samodzielnymi. Praca ostatnia (A. Kozłowska i **M. Waksmundzka, 2020**) została napisana we współautorstwie z Aleksandrą Kozłowską, która była autorką korespondencyjną. Wkład pracy w przygotowanie artykułu został wyraźnie określony i poświadczony przez współautorkę poprzez sprecyzowanie tematyki; dr M. Waksmundzka opracowała część dotyczącą stratygrafii sekwencji, oraz częściowo tematykę diagenety i własności zbiornikowych w kontekście stratygrafii sekwencji. Obie autorki przygotowały finalną tekstową wersję manuskryptu.

W świetle powyższego nie ma żadnych wątpliwości, że oceniany materiał przedstawiony jako osiągnięcie habilitacyjne jest efektem własnej pracy autorki. Analiza treści wykazuje jednoznacznie, że publikacje stanowią spójną tematycznie całość.

Sądzę, że przedstawione prace spełniają wymogi formalne wymienione w Art. 219, ust. 1 i 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Dwie prace (**M. Waksmundzka, 2012** oraz A. Kozłowska i **M. Waksmundzka, 2020**) to artykuły opublikowane w czasopiśmie naukowych, zaś pozostałe są częściami monografii. Wszystkie wydawnictwa są

ujęte w komunikacie MNiSW ws. wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych.

Mapy litofacjalno-paleomiąższościowe wizenu, namuru A (serpuchowu-najniższego baszkiro), namuru BC (niższego baszkiro) oraz westfalu (wyższego baszkiro-moskowu) (**Waksmundzka 2010a-d**) stanowiące część omawianego osiągnięcia naukowego, zostały opracowane w oparciu o metodologię stratygrafii sekwencji zintegrowaną z analizą biostratygraficzną skutecznie i w sposób pionierski zastosowaną uprzednio przez M. Waksmundzką w badanym basenie w pracy doktorskiej w roku 2006. Metodologia ta umożliwiła wyróżnienie wymienionych jednostek stratygraficznych w profilach badanych otworów wiertniczych, a zatem i analizę ich miąższości, która była podstawą do wykonania map na obszarze całego basenu lubelskiego i w jego sąsiedztwie. Mapa paleomiąższości wyższego baszkiro-moskowu (**Waksmundzka 2010d**) sięgnęła aż po okolice Torunia. Mapy wykonano w oparciu o 88 profili otworów wiertniczych rdzeniowanych co najmniej fragmentarycznie. Mapy litofacjalne sporządzono metodą zaproponowaną przez Krumbeina, Slossa i Kotańskiego. Paleomiąższościową część map wykonano metodą interpolacji. Na omawianych mapach (**Waksmundzka 2010a-210e**) zinterpretowano pierwotny zasięg utworów karbońskich przed ich zerodowaniem uzyskując wierniejszy obraz dawnej budowy geologicznej. Utwory karbonu charakteryzują się dużą zmiennością litologiczną, która przy konstrukcji map w poszczególnych otworach wiertniczych została odpowiednio uśredniona. W związku z tym na niektórych obszarach pominięte zostały litofacje o małym udziale procentowym w profilu. Mapy dają spójny obraz rozwoju sedymentacji karbonu w basenie lubelskim i jego sąsiedztwie, bardziej dokładny i pełniejszy niż do tej pory przedstawiano. W sposób zgeneralizowany przedstawiają one rozprzestrzenienie osadów morskich (płytkiego szelfu węglanowego i ilastego) oraz lądowych (rzecznych) w przestrzeni i czasie. Mapy mają dużą wartość dokumentacyjną i dają ogólny pogląd na wykształcenie litologiczno-facjalne i paleogeografię całego karbońskiego basenu lubelskiego w kolejnych interwałach czasowych od serpuchowu po moskow przedstawiając stan wiedzy sprzed 2010 roku.

Kolejna praca (**Waksmundzka 2012**) dotyczy karbońskich rzek roztokowych i utworów korytowych utworzonych wskutek przepływów o skrajnie dużej koncentracji osadu (ang. *hyperconcentrated flows*) nazywanych również przepływami przeciążonymi (lub obciążonymi) osadem. Autorka stwierdza (na s. 137 omawianej publikacji), że podstawą przedstawianej pracy jest jej rozprawa doktorska z 2006 r. oraz badania rdzeni prowadzone w latach 1994-2001. W świetle tego wydaje się, że publikacja może prezentować rezultaty pracy doktorskiej, a więc osiągnięcie naukowe, na podstawie którego uzyskała stopień doktora. Recenzent nie zna manuskryptu pracy doktorskiej i trudno jest mu rozstrzygnąć w jakim stopniu recenzowana praca jest powieleniem tez doktoratu, a na ile przedstawia ona elementy nowe lub reinterpretację wcześniej uzyskanych danych. Zasadnicza część pracy doktorskiej została opublikowana w *Acta Geologica Polonica* w roku 2010 i zawiera skrótkowe interpretacje tych samych utworów i profili jako produkty przepływów przeciążonych osadem jednak bez głębszego uzasadnienia tych interpretacji. Sądzę, że oceniana praca, opublikowana 6 lat po obronie doktoratu, jest rozbudowaną częścią rozprawy doktorskiej uzupełnioną o nowe bardziej wnikliwe badania i dalsze szczegółowe interpretacje i jako taka została przedstawiona jako osiągnięcie habilitacyjne. Pojawiają się w niej bowiem nowe elementy nieobecne w poprzednich publikacjach takie, jak np. omówiony poniżej kod litofacjalny. Praca oparta jest o analizę wyselekcjonowanego materiału z pięciu pełnordzeniowanych wierceń w basenie lubelskim, reprezentującego głównie osady piaszkodennych rzek roztokowych, stanowiące w sumie ok. 210 m miąższości profilu. W badanym

materialie autorka wyróżniła 24 litofacje zgrupowane w kilka asocjacji. Litofacje zostały opisane kodem literowym zaproponowanym przez A.D. Mialla i zmodyfikowanym głównie przez T. Zielińskiego, który dr M. Waksmundzka stale używa w następnych swoich pracach. Autorka uzupełniła kod dostosowując go do badanego materiału i wprowadzając uzupełnienia takie, jak np. symbol n dla oznaczenia warstwowania soczewkowego. Prosty kod umożliwił przejrzystą charakterystykę zróżnicowanych cech litologiczno-sedymentologicznych osadu. Rekonstrukcję środowiska sedymentacji wykonano uwzględniając następstwo litofacji w pionie zgodnie z zasadami analizy facjalnej. Przedstawiono opisy asocjacji litofacyjnych, a następnie interpretację mechanizmów i środowisk ich depozycji. Wyróżniono 4 typy rzek reprezentowane przez poszczególne grupy asocjacji litofacyjnych: rzeki płynące we wciętych dolinach zasilane przepływami przeciążonymi osadem (reprezentowane przez asocjację litofacyjną zdominowaną przez piaskowce o strukturze masywnej), oraz piaskodenne rzeki roztokowe nazwane wysokoenergetycznymi, głębokimi i niskoenergetycznymi. Te ostatnie trzy typy rzek wyróżniono nawiązując do odpowiednich modeli rzek opisanych przez A.D. Mialla. W obrębie litofacji wyróżniono cyklotomy o uziarnieniu malejącym ku górze, rosnącym ku górze i cyklotomy niegradacyjne (bez zmian uziarnienia w pionie), oraz zinterpretowano ich genezę. Autorka zrekonstruowała pierwotne miąższości osadu stosując określone wzory na obliczanie dekompakcji. Na podstawie pomiarów odpowiednich jednostek warstwowania wyznaczyła również przypuszczalną głębokość koryt rzecznych oraz wysokość form dna takich, jak megazmarszczki. Szczegółowo scharakteryzowała rozprzestrzenienie wyróżnionych typów rzek w obrębie badanego basenu w kolejnych interwałach stratygraficznych karbonu. Rezultaty jej pracy mają pewne aspekty użyteczne. Piaskowce facji korytowych występujące w utworach wymienionych typów rzek osiągają wyjątkowo duże miąższości i stanowią często wypełnienia paleodolin uszczelnione od góry ilastymi warstwami słabo przepuszczalnymi. Opisane piaskowce są potencjalnymi skałami zbiornikowymi dla akumulacji węglowodorów, których obecność notuje się w karbonie basenu lubelskiego. Rezultaty omawianej pracy mogą być zatem pomocne w poszukiwaniu węglowodorów w takich piaskowcach.

Następna praca (**Waksmundzka 2013**) poświęcona jest analizie cyklotemów o uziarnieniu rosnącym ku górze i cyklotemów niegradacyjnych występujących we fluwialnych i fluwialno-morskich osadach karbonu basenu lubelskiego w kontekście zmian paleoklimatycznych. Praca jest oparta o analizę trzech wybranych profilów, które zawierają wspomniane cyklotomy. Autorka bazuje na rezultatach swych poprzednich badań, w których profile badanych otworów wiertniczych zostały opisane i skorelowane. Zanalizowała ona sumarycznie około 1,5 km miąższości materiałów rdzeniowych, w których wyróżniła 28 litofacji opisując je kodem literowym. Charakterystyka litologiczno-sedymentologiczna i interpretacja środowisk depozycji wyróżnionych litofacji przedstawiona została w sposób tabelaryczny. Dr M. Waksmundzka uzasadniła, że analizowane litofacje reprezentują środowiska płytkiego szelfu (ilastego i węglanowego), delt morskich (prodelty, czoła delty, nasypu przyujściowego) oraz równi deltowej. W obrębie równi deltowej wyróżniła środowisko kanałów (koryt) rozprowadzających, oraz środowiska pozakorytowe: kanałów krewasowych, zarastających jezior, torfowisk i bagien, oraz delt jeziornych. Torfowiska i bagna to miejsca, w których tworzyły się węgle kamienne Lubelskiego Zagłębia Węglowego. W obrębie opisanych litofacji autorka rozpoznała 208 cyklotemów, w tym 136 o uziarnieniu rosnącym ku górze i 50 cyklotemów niegradacyjnych. Wśród tych dwu ostatnich grup wyróżniła 6 typów cyklotemów, w tym cztery o uziarnieniu rosnącym ku górze (dwa kompletne i dwa niekompletne) oraz dwa cyklotomy niegradacyjne, które są najmniej kompletne.

Najpełniejszy cyklotem o uziarnieniu rosnącym rozpoczyna się – licząc od dołu – wapieniami lub marglami morskimi a kończy piaskowcami pokrytymi warstwą węgla lub glebami ze stigmariami. Autorka uzasadniła, że rozwój tego cyklotemu związany jest z ewolucją środowisk sedymentacji od morskiego do lądowego, i mógł być spowodowany progradacją delty. W podobny sposób scharakteryzowała pozostałe cyklotemy, wiążąc ich rozwój z progradacją delty morskiej albo delty jeziornej. Rzadziej występujące cyklotemy o uziarnieniu malejącym ku górze zinterpretowała jako wynik przejścia od środowiska kanałów rozprowadzających do środowiska jezior, bagnisk i torfowisk. Autorka pokazała również, że wyróżnione cyklotemy można rozpoznać i skorelować w profilach otworów wiertniczych nierdzieniowanych na podstawie krzywych karotażowych. Podobnie jak w poprzedniej pracy dr M. Waksmundzka przeprowadziła rekonstrukcję pierwotnej miąższości osadów, dokonując dekompakcji na podstawie odpowiednich obliczeń. To z kolei umożliwiło zrekonstruowanie wielkości przestrzeni akomodacyjnej potrzebnej dla rozwoju opisanych cyklotemów. Zdaniem autorki na rozwój cyklotemów miały wpływ zarówno procesy autocykliczne (w mniejszym stopniu), jak i allocykliczne, w tym względne wahania poziomu morza. Autorka zaproponowała korelację wahań względnego poziomu morza w basenie lubelskim, opisanych zgodnie z metodologią stratygrafii sekwencji, z wahaniami rozpoznanymi na obszarze Europy zachodniej oraz ich korelację z eustatycznymi zmianami poziomu oceanu wywołanymi przez czterokrotne zlodowacenia (glacjały) rozpoznane w serpuchowie, baszkirze i najniższym moskowie na Gondwanie. Globalne zmiany klimatyczne rządzące eustatyką mogły, jej zdaniem, w znaczący sposób wpłynąć na architekturę depozycyjną osadów karbońskich w badanym basenie.

Praca ostatnia (Kozłowska i **Waksmundzka 2020**), dotycząca środowisk sedymentacji i diagenety karbonu w basenie lubelskim w kontekście własności zbiornikowych, jest istotnym uzupełnieniem poprzednio omówionych artykułów. Dr M. Waksmundzka przedstawiła w niej syntetyczny obraz obecnej wiedzy nt. sekwencji depozycyjnych, stratygrafii oraz paleogeografii utworów karbonu na badanym obszarze. Artykuł oparty jest o opracowanie materiałów rdzeniowych i karotażowych z 8 otworów wiertniczych, które nie były uprzednio przedmiotem badań. W analizie sedymentologiczno-stratygraficznej zastosowano podobną metodologię jak poprzednio. W interpretacji środowisk sedymentacji oparto się przede wszystkim na występowaniu cyklotemów o uziarnieniu malejącym ku górze, rosnącym ku górze i cyklotemów niegradacyjnych. Środowiska sedymentacji tych cyklotemów zostały zinterpretowane podobnie jak poprzednio (Waksmundzka 2012, 2013). Nowym elementem jest interpretacja niektórych utworów z cyklotemami o uziarnieniu malejącym ku górze, które zdaniem autorki tworzyły się w rzekach meandrujących i anostomozujących. Osady tych rzek zostały szczegółowo scharakteryzowane. Analiza facjalna i sekwencyjna doprowadziła do rozpoznania pełnego spektrum środowisk morskich (szelfowych), deltowych i rzecznych, oraz do rozpoznania w ich obrębie 18 sekwencji i ich osadów reprezentujących ciągi transgresywne, ciągi wysokiego stanu oraz ciągi niskiego stanu. Sekwencje te skorelowano z sekwencjami w pozostałych profilach w basenie lubelskim. Reprezentują one prawie wszystkie 22 sekwencje rozpoznane w tym basenie przez dr M. Waksmundzką, za wyjątkiem pięciu najwyższych (tj. sekwencji nr 19–22). Szczegółowo opisano środowiska i historię sedymentacji wszystkich 18 sekwencji. Stwierdzono, że w obrębie ciągów transgresywnych i ciągów wysokiego stanu występują osady szelfowe – ilaste i węglanowe, oraz deltowo-morskie. Dominują one w turnaju i serpuchowie. W obrębie ciągów niskiego stanu pojawiają się osady rzek roztokowych, meandrujących i anastomozujących; często występują również osady przepływów przeciążonych osadem. Utwory te dominują w baszkirze. Trzy z wyznaczonych powierzchni maksymalnego zalewu zostały wydatowane za pomocą danych

biostratygraficznych (na podstawie goniatytów i konodontów), co umożliwiło wiarygodną korelację stratygraficzną rozpoznanych sekwencji z globalnym podziałem chronostratygraficznym karbonu. Dokonano korekty wieku najniższej sekwencji zaliczając ją do turneju w oparciu o nowe dane uzyskane przez M. Pańczyk i J. Nawrockiego w 2015 r., a mianowicie datowania radiometryczne skał wylewnych pojawiających się w tych osadach wskazujące na ich wiek turnejski. Uzasadniono, że w kontekście stratygrafii sekwencji najlepsze własności zbiornikowe posiadają piaskowce rzecznych facji korytowych występujące w osadach ciągów niskiego stanu rozprzestrzenione przede wszystkim w baszkirze.

Podsumowując, omawiany cykl ośmiu publikacji daje spójny szczegółowy obraz ewolucji lądowo-morskich środowisk sedymentacji w basenie lubelskim w karbonie (od turneju po moskow) w czasie i przestrzeni. Skomplikowana architektura depozycyjna tego basenu została przedstawiona w sposób uporządkowany i logiczny jako produkt wahań względnego poziomu morza. Uważam, że przedstawiony cykl publikacji jest osiągnięciem naukowym w pełni spełniającym warunki oczekiwane od rozprawy habilitacyjnej i może być podstawą ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Ocena pozostałego dorobku naukowego

Poza omówionym wyżej osiągnięciem naukowym dorobek dr M. Waksmundzkiej, po doktoracie tj. po roku 2006, stanowi 46 prac naukowych (kilka z nich ukazało się w wersji polskiej i angielskiej). W skład tych prac wchodzi 37 artykułów, kilka map geologicznych z objaśnieniami oraz dwie tabele stratygraficzne. Habilitantka jest także samodzielną autorką trzech abstraktów konferencyjnych oraz dwu abstraktów we współautorstwie. Jest również współedytorką jednego i edytorką dwóch tomów serii Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego. Trzynastę z 37 artykułów to prace samodzielne, zaś w siedmiu jest ona pierwszą autorką. Trzy mapy z objaśnieniami wykonała samodzielnie, w pozostałych czterech jest również pierwszą autorką, jest też pierwszą autorką wymienionych tabel stratygraficznych.

Dr M. Waksmundzka po uzyskaniu stopnia doktora publikowała głównie w polskich czasopismach naukowych bądź seriach wydawniczych takich, jak: Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego, Acta Geologica Polonica, Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego i Przegląd Geologiczny. W Geological Quarterly i Geologos ukazały się dwa artykuły stanowiące osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym. Habilitantka posiada też dwie publikacje we współautorstwie w czasopismach holenderskich: w Geologica Ultraiectina, Mededelingen van de Faculteit Geowetenschappen departement Aardwetenschappen Universiteit Utrecht oraz w Geologie en Mijnbouw/Netherlands Journal of Geosciences. Trzy jej artykuły to rozdziały w książkach wydawanych za granicą. Jeden z nich stanowi omówione osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym, zaś pozostałe dwa to wieloautorskie prace, które ukazały się w renomowanej monografii „Carboniferous w Petroleum Geological Atlas of the Southern Permian Basin Area”.

Najwięcej, bo aż 26 prac ukazało się w serii wydawniczej Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego. Jedenaście z nich to prace samodzielne, piętnaście zostało napisanych we współautorstwie, zaś w sześciu z nich dr M. Waksmundzka jest pierwszym autorem. Artykuły te to przeważnie szczegółowe opisy litologiczne i sedymentologiczne

utworów karbońskich oraz interpretacje ich środowisk depozycji oraz stratygrafii w otworach wiertniczych z terenu Lubelszczyzny i Mazowsza.

Dwa artykuły w *Acta Geologica Polonica* dotyczą także karbonu. Pierwszy z nich, samodzielny, z 2010 r. jest częścią pracy doktorskiej. Drugi artykuł opublikowany w 2021 r. wraz z A. Kozłowską i M. Pańczyk jest analizą sedimentologiczno-stratygraficzną utworów turneju i wizenu basenu lubelskiego w najstarszych sekwencjach, w obrębie których pojawiają się przewarstwienia bazaltów i skał piroklastycznych. Dr M. Waksmundzka jest tu pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym. Dwa artykuły habilitantki opublikowane we współautorstwie w *Przeglądzie Geologicznym* dotyczą niekonwencjonalnych złóż węglowodorów w Polsce.

Dr M. Waksmundzka jest specjalistką w opracowywaniu map geologicznych. Jest ona autorką kilkunastu map w atlasach przedstawiających budowę geologiczną Polski i jej otoczenia. W „Atlasie paleogeograficznym podpermskiego paleozoiku kratonu wschodnioeuropejskiego w Polsce i na obszarach sąsiednich”, redagowanym przez Z. Modlińskiego, opublikowała 8 map, z których 5 stanowi osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym. Jest współautorką map geologicznych utworów karbońskich opublikowanych w rozdziale wspomnianej monografii „Carboniferous w Petroleum Geological Atlas of the Southern Permian Basin Area”. Jest także współautorką 3 map geologicznych oraz 2 tabel stratygraficznych (Polski pozakarpaciej i Karpat) w najnowszym Atlasie Geologicznym Polski redagowanym przez J. Nawrockiego i A. Becker (2017 r. wersja polska, 2020 r. wersja angielska).

W bazie Web of Science znajduje się 5 prac dr M. Waksmundzkiej. Według tej bazy jej publikacje były cytowane 112 razy w 99 artykułach (zaś bez autocytowań 106 razy w 96 artykułach); indeks Hirscha wynosi 4. W bazie Scopus znajduje się 12 prac habilitantki. Według tej bazy jej publikacje były cytowane 223 razy w 171 artykułach, zaś indeks Hirscha, bez autocytowań, wynosi 8. Najlepiej cytowaną pracą (73 cytowania wg bazy Web of Science) jest monograficzne opracowanie „Late Moscovian terrestrial biotas and palaeoenvironments of Variscan Euramerica”, w którym dr M. Waksmundzka jest jednym ze współautorów, opublikowane w *Geologie en Mijnbouw/Netherlands Journal of Geosciences* w 2009 r.

Problematyka większości omawianego tu dorobku dr M. Waksmundzkiej zawiera się w tytule osiągnięcia naukowego w postępowaniu habilitacyjnym. Można powiedzieć, że większość jej prac stanowi rzetelne merytoryczne uzupełnienie osiągnięcia naukowego w postępowaniu habilitacyjnym. Prace, które wyraźnie wykraczają poza tę problematykę, prezentują inne koncepcje, takie artykuły w *Przeglądzie Geologicznym* dotyczące perspektywicznych niekonwencjonalnych zasobów węglowodorów w Polsce, są nieliczne i przeważnie wieloautorskie.

Dorobek habilitantki w publikacjach, w których jest ona jednym ze współautorów trudno wiarygodnie ocenić bowiem w dokumentach związanych z procedurą habilitacyjną przeważnie brak stosownych informacji o jej udziale ilościowym lub merytorycznym.

Jej samodzielny dorobek naukowy jest jednak ilościowo znaczący i oceniam go jako merytorycznie w zupełności wystarczający do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Ocena dorobku organizacyjnego i dydaktycznego

Dr M. Waksmundzka uczestniczyła w realizacji wielu projektów naukowych. M.in. była wykonawcą w dużym międzynarodowym projekcie „Petroleum Geological Atlas of Southern Permian Basin Area” kierowanym przez Służbę Geologiczną Holandii w latach 2005-2009. W latach 2006-2009 brała udział w realizacji międzynarodowego programu badawczego „IGCP 469: Late Westphalian terrestrial biotas and palaeoenvironments of the Variscan foreland and adjacent intramontane basins”. W wyniku tych badań powstały opisane powyżej zagraniczne publikacje habilitantki.

Dr M. Waksmundzka ma bardzo duże doświadczenie w kierowaniu projektami badawczymi. Po uzyskaniu stopnia doktora kierowała 17 projektami, najczęściej w ramach zadań Państwowej Służby Geologicznej, a także projektami komercyjnymi. Była także współwykonawcą trzydziestu kilku innych projektów. Projekty realizowane były przeważnie w celu rozpoznania podpowierzchniowej budowy geologicznej utworów karbonu i ich potencjału złożowego w aspekcie występowania węglowodorów. Wykonywane one były na Lubelszczyźnie, w Polsce południowo-zachodniej i na innych obszarach kraju. Realizowała także projekty związane z bezpiecznym geologicznym składowaniem CO₂. Dr M. Waksmundzka od 2006 r. do dziś jest przewodniczącą komitetu redakcyjnego serii wydawniczej Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego, zaś w latach 2015-2017 była członkiem Rady Naukowej PIG-PIB.

Opisana działalność świadczy o tym, że habilitantka posiada cenną umiejętność pracy w zespołach badawczych. Omówiony dorobek organizacyjny dr M. Waksmundziej oceniam bardzo wysoko.

Dr M. Waksmundzka posiada doświadczenie dydaktyczne zdobyte podczas pracy na Wydziale Geologii UW w latach 1991-1996. Już jako studentka prowadziła ona wówczas zajęcia dydaktyczne o zróżnicowanym charakterze – ćwiczenia z geologii dynamicznej, złożowej, wiertnictwa, w tym kursy terenowe w Górach Świętokrzyskich i regionie krakowskim. Była współpromotorką jednej pracy magisterskiej ukończonej na Wydziale Geologii w roku 2010. Prowadziła także kursy dokształcające z geologii dla pracowników PGNiG i opiekowała się stażystami. Dydaktyczny aspekt działalności dr M. Waksmundzkiej oceniam pozytywnie.

Podsumowanie

Uznając dorobek naukowy za najistotniejszy w ocenie habilitantki uważam, że publikacje dr Marii Waksmundzkiej wniosły duży wkład w rozwój sedimentologii w zakresie analizy facjalnej i stratygrafii sekwencji osadów rzecznych i rzeczno-morskich. Ponadto jej prace znacząco poszerzyły wiedzę na temat geologii węglonośnego karbonu basenu lubelskiego.

Analiza facjalna utworów karbońskich basenu lubelskiego została wykonana przez dr M. Waksmundzką w sposób pełny tzn. do finalnego etapu rozpoznania środowisk sedimentacji i paleogeografii na badanym obszarze, oraz ich ewolucji w czasie. Jest to rezultat godny podziwu zważywszy na brak odsłonień i fragmentaryczny uzysk rdzeni w badanych otworach wiertniczych a ponadto dużą skalę przestrzenną i czasową analizowanych osadów. Uzyskane wyniki są efektem wieloletnich żmudnych i systematycznych badań sedimentologicznych prowadzonych

w materiale z wielu otworów wiertniczych w utworach karbonu o miąższościach do kilkuset metrów.

Podstawową metodą badawczą stosowaną przez dr M. Waksmundzką jest analiza facjalna. Jej badania są dobrym przykładem skutecznego i właściwego zastosowania tej metody, która przede wszystkim wymaga czasochłonnych długotrwałych obserwacji. Istotą analizy facjalnej jest poprawne wyróżnienie facji (litofacji) odzwierciedlających mechanizmy i środowiska depozycji, a także, w kontekście stratygrafii sekwencji – granic sekwencji. Właściwe wydzielenie facji i sekwencji wymaga zapoznania się z całością dostępnego materiału obserwacyjnego. Wymaga także częstego wracania do tego materiału by uściślić, skorygować wydzielenia facjalne lub je uzupełnić. Pojawienie się nowego materiału wymaga często wprowadzenia dodatkowych facji, uzupełnienia starych wydzieleni, nierzadko też reinterpretacji poglądów na środowisko depozycji danej facji. Publikacje dr M. Waksmundzkiej zestawione w czasie odzwierciedlają ten proces dojrzewania i uzupełniania koncepcji podziału facjalnego w basenie lubelskim.

Prace habilitantki świadczą o rzetelności i dokładności prowadzonych badań i analiz. Autorka potrafi przechodzić od szczegółowej analizy bardzo obszernego materiału do klarownej syntezy, prezentującej odpowiedzi na zasadnicze pytania.

Badania dr M. Waksmundzkiej prowadzone w basenie lubelskim mają wyraźny aspekt utylitarny. Basen ten jest obszarem występowania złóż węgla kamiennego o znaczeniu gospodarczym oraz rejonem perspektywnym dla poszukiwań dalszych zasobów węgla, a także węglowodorów. W poszukiwaniach tych wyniki badań dr M. Waksmundzkiej mogą być bardzo pomocne, pokłady węgla i skały zbiornikowe pojawiają się bowiem w określonych cyklotemach, z dużą rozdzielczością skorelowanych w obrębie basenu.

Pewną komplikacją w ocenie dorobku dr M. Waksmundzkiej jest rozdzielenie jej osiągnięć merytorycznych sprzed i po doktoracie. W opublikowanych pracach osiągnięcia te nie są wyraźnie rozdzielone, a autorka często powołuje się na swą pracę doktorską. Trudno jednak wymagać aby habilitantka nie opierała się na uzyskanych poprzednio wynikach skoro przedmiotem badań są osady tego samego basenu. Ponadto w kolejnych publikacjach autorki wyraźnie widać postęp, kolejne prace są coraz dojrzalsze i bardziej zaawansowane merytorycznie, prezentują nowe koncepcje.

Na podstawie oceny całokształtu dorobku naukowego, organizacyjnego i dydaktycznego dr Marii Waksmundzkiej, biorąc pod uwagę przede wszystkim naukową część tego dorobku, uważam, że spełnia ona kryteria stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego zgodnie z wymogami obowiązującego w tym zakresie prawa. W związku z tym wnioskuję o dopuszczenie doktor Marii Waksmundzkiej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

