

Dr hab. inż. Katarzyna Górniak
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
e-mail: gorniak@agh.edu.pl
Tel. 12 617 25 13; tel. kom. 48 606935394

Kraków, 26.10.2021

Recenzja

osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego dr Aleksandry Kozłowskiej przygotowana w związku z realizacją postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Osiągnięcie naukowe Pani **dr Aleksandry Kozłowskiej** nosi tytuł: „**Diogeneza skał sydereytowych jury środkowej w Polsce**”. Na to osiągnięcie składa się cykl 4 powiązanych tematycznie artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych, z których trzy są pracami współautorskimi, a jeden jest autorstwa Habilitantki. Zgodnie z obowiązującymi wymaganiami wraz z artykułami składającymi się na osiągnięcie naukowe i z oświadczeniami współautorów, Habilitantka przedłożyła swój życiorys naukowy, informacje o przebiegu kariery naukowej, publikowany dorobek naukowy oraz zaprezentowała pozostałą aktywność naukową, dydaktyczną i organizacyjną.

Pani dr Aleksandra Kozłowska studiowała na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. W roku 1986 obroniła tam pracę magisterską, wykonaną pod kierunkiem Pani doc. dr Eugenii Zimnoch, pt.: „Mineralizacja kruszcowa w rejonie Udrynia na masywie suwalskim (na podstawie wierceń)” i uzyskała dyplom magistra geologii ze specjalizacją stratygraficzno-poszukiwawczą. Rozprawę doktorską pt.: „Diogeneza piaskowców górnego karbonu w północno-zachodniej części rowu lubelskiego” obroniła w roku 2002 w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie i uzyskała stopień doktora nauk o Ziemi w zakresie geologii. Promotorem rozprawy doktorskiej była Pani prof. dr hab. Anna Maliszewska. Pani dr Aleksandra Kozłowska jest związana z Państwowym Instytutem Geologicznym – Państwowym Instytutem Badawczym w Warszawie również zawodowo przez pracę w roku 1986 na stanowisku stażysty, w latach 1986-1987 na stanowisku petrografa, w latach 1987-2002 na stanowisku asystenta i starszego asystenta, a od roku 2002 do chwili obecnej na stanowisku adiunkta.

CHARAKTERYSTYKA I OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Osiągnięcie naukowe Pani dr Aleksandry Kozłowskiej stanowi cykl czterech artykułów naukowych, z których trzy zostały opublikowane w czasopismach naukowych Geological Quarterly i Przegląd Geologiczny (prace współautorskie), a czwarta praca ukazała się drukiem w czasopiśmie naukowym Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego (samodzielna praca autorstwa Habilitantki). Trzy z tych prac są wydane w języku angielskim, a jedna, wydrukowana w czasopiśmie Przegląd Geologiczny, została napisana w języku polskim. W tych publikacjach zamieszczone są wyniki badań składu mineralnego silikoklastycznych skał sydereytośnych i muszłowców sydereytowych jury środkowej, które zostały uzyskane przy użyciu obrazowania składników zintegrowanego z analizą ich składu



fazowego i chemicznego, oraz przedstawione są poglądy na temat postsedymentacyjnej historii tych skał. Próbkę do badań zostały pobrane z rdzeni wiertniczych.

Skały syderytowe środkowej jury badane przez Habilitantkę można zaliczyć do żelazistych utworów typu minette znanych głównie z Lotaryngii (Francja) i z przyległych rejonów Szwajcarii. Utwory te występują wśród transgresywnych osadów silikoklastycznych i tworzyły się w strefach przybrzeżnych płytkich basenów epikontynentalnych powstałych na platformie europejskiej w wyniku globalnego podniesienia poziomu morza. Z uwagi na skład mineralny (bertieryn/szamozyt i syderyt) oraz formy występowania składników (ooidy) uważa się, że utwory te tworzyły się w warunkach klimatu tropikalnego, w pobliżu stref ujściowych rzek do ciepłych mórz. Takie skały żelaziste spotykane są w światowym zapisie geologicznym najczęściej wśród utworów wieku od ordowiku po dewon oraz od jury po paleogen, co oznacza, że należy je powiązać z warunkami globalnego podniesienia poziomu morza, wysokiej zawartości CO₂ w atmosferze i sedymentacji silnie kontrolowanej przez tektonikę płyt. Skały te nie mają odpowiedników współczesnych, dlatego uważa się, że ich skład mineralny został znacząco zmieniony w wyniku diagenety. Zarówno warunki sedymentacji jak i diagenetyzacja utworów żelazistych typu minette jest w literaturze przedmiotem długiej dyskusji. Utwory te budziły w ubiegłym wieku duże zainteresowanie z uwagi na ich wykorzystanie jako rud żelaza, a obecnie są przedmiotem badań z uwagi na ich znaczenie dla celów stratygrafii sekwencji, paleogeografii i paleoklimatologii. Jak wynika z przeglądu literatury światowej, stosunkowo słabo poznana jest historia diagenetyczna późnych cementów syderytowych rozpowszechnionych w tych skałach jak również wyjaśnienia wymagają warunki powstawania i przemian diagenetycznych ooidów zbudowanych z krzemianów żelaza. W związku z tymi faktami, wyniki badań środkowojurajskich skał żelazistych pochodzących z otworów wiertniczych zlokalizowanych na platformie europejskiej w obrębie basenu polskiego, które zostały przedstawione w publikacjach stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantki, stanowią wkład do uzupełnienia modelu sedymentacji i diagenetyzacji ważnych geologicznie utworów żelazistych typu minette.

Pierwsza z cyklu powiązanych tematycznie prac składających się na osiągnięcie naukowe Habilitantki, opublikowana w roku 2015 w czasopiśmie *Geological Quarterly* (13 stron) pt: **„Berthierine in the Middle Jurassic sideritic rocks from southern Poland”**, zawiera wyniki badań składu mineralnego i przemian diagenetycznych zielonych i żółto-brązowych ziarn obleczonych oraz cementów ilastych występujących w syderytach ilastych, syderytowych piaskowcach i zlepieńcach oraz w muszlowcach syderytowych z północnowschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich oraz z okolic Częstochowy. Materiał do badań pochodził z 14 otworów wiertniczych. Identyfikacja minerałów ilastych została w pracy przeprowadzona w oparciu o badania XRD frakcji poniżej 2 µm wydzielonej z wybranych próbek (preparaty orientowane, nasycone glikolem etylenowym i prażone w temperaturze 550°C) w zakresie kątowym 1-26°2θ. Do obrazowania składników skał oraz do identyfikacji węglanów wykorzystanych zostało szereg technik mikroskopowych (mikroskopia optyczna z użyciem preparatów barwionych, katodoluminescencja, SEM/EDS). Jest to praca współautorska, wydana w języku angielskim, której pierwszym z dwóch autorów jest Habilitantka. Udział Pani dr Aleksandry Kozłowskiej w przygotowaniu omawianej publikacji, zgodnie z oświadczeniem Habilitantki, polegał na opracowaniu koncepcji i metodyki badań, zebraniu materiału do badań, wykonaniu badań przy użyciu mikroskopu optycznego, w tym w katodoluminescencji, interpretacji badań wykonanych przy użyciu SEM/EDS i XRD, zestawieniu wyników badań w tabelach 1-6 i 9, wykonaniu dokumentacji fotograficznej badań petrograficznych i zestawieniu ich na figurach 5 i 10 oraz przygotowaniu tekstu pracy i udziale w jej korekcie, po recenzjach. Z pracy wynika, że: (1) ziarna obleczone w badanych skałach buduje wczesnodiagenetyczny bertieryn, który w wyniku pogrzebienia był zastępowany przez węglany (Mg-syderyt, syderyt, Fe-dolomit, Fe-kalcyt), piryt i kaolinit;

Kłosiński 2

(2) bertieryn w skałach syderytowych jury środkowej z obszaru badań występuje głównie w formie ooidów, które najliczniej reprezentowane są w piaskowcach, mniej powszechnie minerał ten tworzy cement intergranularny i intrabiotyczny w różnych typach skał.

Druga praca, która ukazała się drukiem w roku 2016 w czasopiśmie *Geological Quarterly* (12 stron) pt: **‘Temperature and isotopic relations in carbonate minerals in the Middle Jurassic sideritic rocks of central and southern Poland’** dyskutuje problem składu mineralnego i historii diagenetycznej cementów węglanowych występujących w syderytach ilastych i w piaskowcach syderytonośnych, a także w muszlowcach syderytowych z NE obrzeżenia Gór Świętokrzyskich oraz z okolic Częstochowy. Jest to praca współautorska wydana w języku angielskim, której drugim spośród dwóch autorów jest Habilitantka. Materiał do badań pochodził z 5 otworów wiertniczych. W pracy przedstawione zostały wyniki badań petrograficznych skał syderytowych wykonane przez Habilitantkę oraz wyniki ich badań geochemicznych. Badania petrograficzne Pani dr Aleksandra Kozłowska wykonała przy użyciu zespołu technik mikroskopowych (mikroskopia optyczna z użyciem preparatów barwionych, katodoluminescencja, SEM/EDS). Objęły one obrazowanie cech teksturalnych cementów węglanowych i występujących w nich inkluzji. Skład chemiczny cementów ustalony został w oparciu o badania SEM/BSE/EDS. Badania geochemiczne przeprowadzone zostały dla wybranych próbek i objęły one analizę inkluzji (13 próbek) oraz analizę izotopów tlenu i węgla (7 próbek) w cementach węglanowych. Zgodnie z przedstawionym oświadczeniem, Pani dr Aleksandra Kozłowska poza opisanymi powyżej badaniami petrograficznymi wykonała również część analiz inkluzji. Ponadto wkład Habilitantki w przygotowanie omawianej publikacji polegał na: współudziale w opracowaniu koncepcji pracy i metodyki badań, zgromadzeniu materiału do badań, wyborze próbek do badań SEM/EDS i do badań inkluzji oraz do badań izotopowych, zestawieniu wyników badań w tabelach 1 i 2 oraz przygotowaniu danych uzupełniających (Appendix), wykonaniu dokumentacji fotograficznej i jej przedstawieniu w formie figur 3, 4 i 11, wykonaniu figur 4 i 5, interpretacji wyników badań SEM/EDS, przygotowaniu tekstu manuskryptu z wyjątkiem rozdziałów dotyczących badań inkluzji oraz udziale w przygotowaniu wersji poprawionej pracy, po recenzjach. Interpretacja danych przedstawiona w omawianej publikacji doprowadziła Autorki do wniosku, że w skałach syderytowych jury środkowej z obszaru badań występują dwie generacje cementów tworzonych głównie przez Mg-syderyt: cement wczesny, który krystalizował w warunkach wczesnej diagenety, w strefie metanogenezy biologicznej, oraz cement późny, który tworzył się w warunkach wyższych ciśnień i temperatur, ale podgrzanie osadów przypuszczalnie nie było skutkiem tylko ich pogrzebienia.

Trzecia praca, opublikowana w roku 2018 w czasopiśmie *Przegląd Geologiczny* (12 stron) pt. **„Skały syderytowe jury środkowej Kujaw – studium petrologiczne”** omawia skład mineralny syderytów ilastych i ilasto-piaszczystych oraz muszlowców syderytowych jury środkowej z obszaru Kujaw oraz dyskutuje ich genezę na tle wyników badań diagenetycznej historii utworów jury dolnej i środkowej. Przedmiotem analiz były 64 próbki syderytów oraz skały współwystępujące z syderytami. Materiał do badań pochodził z 11 otworów wiertniczych. Badania zostały przeprowadzone przy użyciu zespołu metod badawczych, który obejmował mikroskopię optyczną, katodoluminescencję, SEM/EDS, XRD oraz badania inkluzji i analizę izotopów węgla i tlenu w cementach węglanowych. Praca jest współautorska, została wydrukowana w języku polskim, a Habilitantka jest drugim spośród trzech autorów tej publikacji. Udział Pani dr Aleksandry Kozłowskiej w przygotowaniu omawianej publikacji, zgodnie z oświadczeniem Habilitantki, polegał na współudziale w opracowaniu koncepcji pracy i metodyki badań, przygotowaniu części materiału do badań, współudziale w wykonaniu badań petrograficznych, współudziale w wyborze próbek do badań SEM/EDS i opracowaniu wyników badań przeprowadzonych tą metodą, wykonaniu i interpretacji badań inkluzji, interpretacji wyników badań izotopowych, przygotowaniu figur

8-10 oraz tabel 1, 2, 9, 10, a także na współudziale w przygotowaniu tekstu pracy i jego poprawionej wersji, po recenzjach. Wnioski jakie wynikają z interpretacji wyników badań przedstawionych w omawianej pracy wskazują na: (1) dominację syderytów ilastych i ilasto-piaszczystych wśród skał syderytowych jury środkowej Kujaw oraz na stosunkowo liczne występowanie muszlowców syderytowych w tym obszarze; (2) dominację wczesnodiagenetycznego Ca/Mn-syderoplezytu w syderytach ilastych i ilasto-piaszczystych oraz na zróżnicowany skład chemiczny eo-mezo- i telodiagenetycznych cementów węglanowych w muszlowcach syderytowych, a także obecność w tych skałach bertierynu, głównie w formie ooidów; (3) skład cementów węglanowych w muszlowcach syderytowych reprezentowany przez wczesny i późny Mg-syderyt (syderoplezyt) oraz wczesny Fe/Mn-kalcyt i późny Mn/Fe-kalcyt poprzedzany przez Fe-dolomit; (4) diagenetyczne zastępowanie ooidów bertierynowych przez Mg-syderyt, Fe-dolomit i kaolinit. Praca zwraca uwagę na wpływ tektoniki na skład roztworów porowych w czasie diagenезы, a różny jej przebieg w wymienionych powyżej typach skał syderytowych Kujaw wiąże z różną ich litologią.

Czwarta praca, która ukazała się drukiem w roku 2019 w czasopiśmie Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego (12 stron) pt: „**Instrumental methods applied in the investigations of carbonate minerals in the Middle Jurassic sideritic rocks with respect to diagenetic processes**” stanowi podsumowanie wyników badań cementów węglanowych w skałach syderytowych środkowej jury. Przedstawione w tej publikacji dane zostały zamieszczone wcześniej: (1) w trzech opisanych powyżej pracach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Habilitantki; (2) w trzech niepublikowanych opracowaniach archiwalnych będących rezultatami projektów badawczych dotyczących jury środkowej realizowanych w Państwowym Instytucie Geologicznym – PIB; (3) oraz były prezentowane w formie posterów na czterech konferencjach międzynarodowych (Jurassica 2006 i 2014 w Polsce, 28th Meeting of Sedimentology w 2011 w Hiszpanii i 34 IGC w 2012 w Australii). We wszystkich tych pracach Pani dr Aleksandra Kozłowska jest współautorem. Omawiana publikacja jest pracą samodzielną Habilitantki, wydaną w języku angielskim. Poza komentarzem do wcześniej publikowanych danych o składzie mineralnym cementów węglanowych, ich geochemii i interpretacji warunków krystalizacji, Pani dr Aleksandra Kozłowska zamieściła w pracy przykładowe wyniki obrazowania cementów w wyróżnionych we wcześniejszych publikacjach typach skał syderytowych z basenu polskiego, uzyskane przy użyciu mikroskopu optycznego z wykorzystaniem barwionych preparatów oraz przy użyciu katodoluminescencji. Habilitantka zamieściła w omawianej pracy również szczegółowy komentarz wyjaśniający interpretację tych obrazów. Praca zawiera ponadto przykładowy obraz cementu węglanowego uzyskany w wyniku wykorzystania obrazowania metodą SEM/BSE.

Uwagi

Trzy współautorskie artykuły Pani dr Aleksandry Kozłowskiej, dotyczące minerałów ilastych i węglanowych stanowiących główne składnikami skał syderytowych jury środkowej oraz zawierające rekonstrukcję historii geologicznej tych skał opartą o badania petrograficzne i geochemiczne cementów, a ponadto jedna praca samodzielną Habilitantki poświęconą podsumowaniu tych badań, stanowią powiązany tematycznie cykl prac pt. „**Diagenеза skał syderytowych jury środkowej w Polsce**” i zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b Ustawy można uznać, że cykl ten odpowiada definicji osiągnięcia naukowego będącego podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Problematyka badawcza wybrana przez Panią dr Aleksandrę Kozłowską dotycząca odczytania kolejności procesów przemian pierwotnych składników skał i formowania się w nich minerałów autigenicznych w oparciu badania petrograficzne i geochemiczne jest

klasycznym zagadnieniem stanowiącym jeden z głównych filarów petrologii skał osadowych. Warto tu zaznaczyć, że filar ten ciągle się rozwija w związku z rozwojem metod badawczych, ale nadal u jego podstawy znajdują się znane od lat i sprawdzone metody badań petrograficznych, których skuteczność wymaga od badacza znacznej wiedzy. W związku z tymi faktami, wyniki badań wchodzące w zakres tej dziedziny petrologii potencjalnie mogą mieć zasięg międzynarodowy. Badania skał osadowych mające na celu odczytanie przebiegających w nich procesów diagenetycznych mają długą historię, w związku z tym literatura światowa dotycząca tego problemu jest bardzo bogata. Habilitantka do badań wybrała żelaziste skały osadowe, których historia diagenetyczna, w porównaniu z innymi typami i odmianami skał osadowych, jest mniej poznana. Wiele niejasności pozostawiają również warunki sedymentacji tych utworów, na które badania ich diagenetyki mogą rzucić więcej światła. Skały żelaziste jury środkowej w Polsce, ani podobne skały występujące na świecie, nie mają obecnie znaczenia gospodarczego z uwagi na niską zawartość żelaza, ale są to utwory których sedymentacja wymaga współdziałania określonych warunków klimatycznych, eustatycznych i geochemicznych. Z tego powodu mają one znaczenie dla interpretacji globalnych procesów geologicznych. Wybór Pani dr Aleksandry Kozłowskiej dotyczący zarówno problematyki badawczej dla omawianego osiągnięcia naukowego jak i materiału do badań należy więc ocenić pozytywnie.

Metodyka badań zastosowana w pracach składających się na osiągnięcie naukowe Habilitantki łączy różne metody obrazowania składników badanych skał z określeniem ich składu chemicznego. Prezentowane w pracach wyniki badań przy użyciu metody rentgenograficznej są nieliczne i dotyczą minerałów ilastych. Metody obrazowania obejmują głównie mikroskopię optyczną wykorzystaną dla preparatów barwionych i katodoluminescencję, w mniejszym stopniu SEM/SE/BSE. Do ustalenia składu chemicznego cementów i ziarn obleczonych w omawianych pracach zastosowano metodę SEM/EDS, łączącą obraz z jego składem chemicznym. Rozszerzeniem metodycznym skutkującym możliwością odczytania warunków krystalizacji cementów węglanowych było wykorzystanie analiz inkluzji oraz oznaczenie składu izotopowego węgla i tlenu w tych cementach. Wybór metod badawczych w omawianych pracach można ocenić pozytywnie. Chociaż wykorzystanie w większym stopniu metody rentgenograficznej (np. do identyfikacji minerałów węglanowych jak również rozszerzenie zakresu badań minerałów ilastych tą metodą) z pewnością byłoby korzystne dla rozwiązania problemów badawczych poruszanych w omawianych pracach. Również rozszerzenie zakresu wykorzystania metody SEM/SE/BSE powinno być wzięte pod uwagę. Jednak jak wspomniano powyżej, mikroskopia optyczna stanowi podstawę obrazowania skał w skali milimetrowej i jest niezbędna dla utworów o wielkości składników w tym zakresie. Metoda ta, aby była skuteczna, wymaga znacznej wiedzy z zakresu petrografii. Należy tu więc stwierdzić, że wybór i szerokie zastosowanie metody obrazowania skał przy użyciu mikroskopii optycznej wykorzystanej dla preparatów barwionych i badania z wykorzystaniem katodoluminescencji zastosowane w pracach składających się na osiągnięcie naukowe Pani dr Aleksandry Kozłowskiej należy uznać za uzasadnione i ocenić pozytywnie.

Skały syderytowe będące przedmiotem badań w pracach stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantki są zróżnicowane litologicznie, ale minerały węglanowe i ilaste są ich istotnymi i wyróżniającymi je składnikami. Bertieryn/szamozyt i syderyt są typowymi składnikami żelazistych utworów typu minette. Wybór tych dwóch składników do badań diagenetyki skał żelazistych jury środkowej z polskiej części europejskiego basenu epikontynentalnego należy więc uznać za uzasadnione. Potencjalnie stwarza to możliwość uzupełnienia istniejącego modelu sedymentacji i diagenetyki tego typu utworów żelazistych o dane z basenu polskiego. Jednak należy tu zaznaczyć, że uwzględnienie pozostałych składników badanych skał byłoby uzasadnione w odtworzeniu przebiegu w nich diagenetyki,

jak również w większym stopniu uwzględnienie wpływu litologii na ten proces. Pozwoliłoby to na uzyskanie pełniejszego obrazu historii geologicznej badanych skał.

Minerały ilaste tworzące ziarna obleczone są bardzo interesującym składnikiem skał sydereitowych. Zgodnie z poglądem zawartym w pracach stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantki, ziarna te w skałach sydereitowych jury środkowej pochodzących z basenu polskiego są zbudowane z bertierynu. Geneza ooidów zbudowanych z trioktaedrycznych minerałów ilastych zawierających w strukturze Fe^{2+} jest niejasna. Brak jest współczesnych odpowiedników takich utworów. We współczesnych osadach żelazistych powstających przypuszczalnie w podobnych warunkach jak utwory typu minette, występuje krzemian żelaza z żelazem Fe^{3+} (odinit), który nie tworzy ooidów. Przyjmuje się więc, że ooidy zbudowane z bertierynu/szamozytu są produktem diagenety. Badania diagenety utworów żelazistych zawierających ziarna obleczone z bertierynu/szamozytu są więc ważne dla zrozumienia genezy krzemianowych skał żelazistych. Problem ma więc potencjalnie zasięg międzynarodowy. Jednak zakres badań rentgenograficznych prezentowany w pracach stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantki należałoby znacznie rozszerzyć i badania powinny być przeprowadzone na ooidach wyseparowanych z badanych skał. Również morfologia bertierynu i jego relacje do pozostałych składników ziarn oblezonych powinny zostać bardziej szczegółowo obrazowane przy użyciu badań SEM, które mogą dostarczyć cennych informacji genetycznych. Pomimo tych zastrzeżeń, bardzo dobrze udokumentowany obrazowaniem proces zastępowania bertierynowych ooidów przez minerały węglanowe prezentowany w pracach stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantki, stanowi wartościowy dowód wskazujący na pierwotną genezę tych ziarn, jak zakłada obecnie proponowany i dyskutowany model ich powstawania.

Minerały węglanowe są znaczącym składnikiem skał sydereitowych omawianych w pracach stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantki. Należy tu zaznaczyć, że diagenety z pogrzebienia sydereytu jest słabo poznana. Zarówno zróżnicowanie morfologii kryształów sydereytu powstającego podczas pogrzebienia jak i zmienność ich składu chemicznego, a także zależność między morfologią i składem chemicznym diagenetycznego sydereytu wymagają wyjaśnienia. Cementy sydereitowe występują dość powszechnie w skałach silikoklastycznych, ale rzadko tworzą obfite cementy. Skały sydereitowe jury środkowej z basenu polskiego są ciekawym przykładem ostatnich z wymienionych. Zgodnie z poglądami zawartymi w pracach składających się na osiągnięcie naukowe Habilitantki, minerały węglanowe w skałach sydereitowych jury środkowej pochodzących z basenu polskiego są zróżnicowane, a sydereyt różni się geochemicznie z uwagi na ilość podstawień Ca, Mg i Mn za Fe, przy czym dominują dwie generacje Mg-sydereytu. Należy tu jednak zaznaczyć, że analizy chemiczne minerałów węglanowych wykonane przy użyciu SEM/EDS zastosowane w pracach składających się na osiągnięcie naukowe Habilitantki, z uwagi na ograniczenia tej metody, powinny być interpretowane z dużą ostrożnością. Pomimo tego zastrzeżenia, przedstawione powyżej wyniki badań wraz z dowodami na rozpuszczanie i rekrystalizację cementów sydereitowych udokumentowane obrazowaniem, dostarczają argumentów w dyskusji nad ewolucją roztworów porowych w badanych skałach w czasie ich diagenety z pogrzebienia. Są to ważne spostrzeżenia, obserwowane również w utworach sydereitonośnych z innych basenów sedymentacyjnych, np. w silikoklastycznych skałach jurajsko-kredowych z Nowej Szkocji (Kanada) opisanych ostatnio w pracy Pe-Piper et al. (2020). Zatem, potencjalnie wyniki badań jury środkowej z basenu polskiego mogą zostać szerzej wykorzystane i stanowić wkład do interpretacji i modelowania procesów geologicznych skutkujących rozwojem cementów sydereitowych w skałach silikoklastycznych w czasie diagenety z pogrzebienia.

Diagenety skał sydereitowych środkowej jury Polski przedstawiona w pracach stanowiących osiągnięcie naukowe Habilitantki odczytana została na podstawie zapisu procesów geologicznych w dwóch składnikach skał sydereitowych: w minerałach ilastych

oraz w minerałach węglanowych. Obraz ten byłby pełniejszy, gdyby zostały uwzględnione przemiany pozostałych składników syderytowych skał silikoklastycznych. Można jednak przyjąć, że głównie w tych dwóch składnikach zapisane są procesy diagenetyczne, które pozwalają stworzyć model diagenetyzacji badanych skał. Pozytywnie należy też ocenić próbę powiązania składu mineralnego i przemian diagenetycznych z litofacjami skał syderytowych. Korzystne jednak byłoby przeprowadzenie takich badań w szerszym zakresie, ponieważ mogą one dostarczyć cennych informacji z zakresu stratygrafii sekwencji. Próbkę do badań pochodzącą z wielu wierceń zlokalizowanych w NE obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, w rejonie Częstochowy, na Kujawach i na Pomorzu Zachodnim, pozwoliły na udokumentowanie zróżnicowania litologicznego, a tym samym zmienności facjalnej i zróżnicowania składu mineralnego skał syderytowych w basenie polskim. Badania skał syderytowych jury środkowej w Polsce, rozpoczęte w latach 20-tych XIX wieku, a następnie zainicjowane w wieku XXI przez Panią Profesor Annę Maliszewską wraz z Panią dr Aleksandrą Kozłowską i Panią dr Martą Kuberską i przeprowadzone przy użyciu dostępnych obecnie metod badawczych stanowią wkład w badania utworów żelazistych typu minette. Na podkreślenie zasługują tu istotne naukowo dane uzyskane przy użyciu profesjonalnie wykorzystanej mikroskopii optycznej. Udział Habilitantki w tych badaniach, jak wynika z załączonych oświadczeń, jest znaczny.

Cykl powiązanych tematycznie artykułów, poświęcony diagenecie skał syderytowych jury środkowej Polski, stanowiący rozprawę habilitacyjną Pani dr Aleksandry Kozłowskiej, spełnia wymagania osiągnięcia habilitacyjnego i jest wkładem w stan wiedzy dotyczącej historii geologicznej utworów żelazistych typu minette. Uzupełnia on obecny stan wiedzy w zakresie rozpoznania składu mineralnego i przemian diagenetycznych cementów węglanowych, a także ooidów i cementów ilastych występujących w skałach syderytowych jury środkowej i w konsekwencji dostarcza argumentów do dyskusji nad modelem sedymentacji i diagenetyzacji utworów żelazistych, które nie są pospolite w zapisie geologicznym i nie mają odpowiedników współczesnych. Moja ocena recenzowanego osiągnięcia naukowego jest pozytywna.

POZOSTAŁE OSIĄGNIĘCIA I AKTYWNOŚĆ NAUKOWA

Problematyka pozostałych osiągnięć naukowych Pani dr Aleksandry Kozłowskiej dotyczy zagadnień związanych z diagenetą skał silikoklastycznych, głównie piaskowców, ze szczególnym uwzględnieniem zabudowy przestrzeni porowej w tych skałach przez minerały węglanowe i ilaste w aspekcie oceny ich właściwości zbiornikowych. Habilitantka zajmowała się ponadto w mniejszym zakresie petrografią łupków potencjalnie ropo-gazonośnych i skał węglanowych oraz problemami związanymi z okruszczowaniem zasadowych skał magmowych. Przedmiotem zainteresowań Pani dr Aleksandry Kozłowskiej było także zastosowanie komputerowej analizy obrazów w badaniach petrograficznych. Pod względem regionalnym prace Habilitantki dotyczą rowu lubelskiego (karbon), a także Pomorza Zachodniego (karbon górny i perm dolny) i monokliny przedsudeckiej (karbon dolny i perm górny oraz kreda), zachodniej krawędzi platformy wschodnioeuropejskiej (paleozoik dolny i trias dolny), synklinorium łódzko-szczecińsko-miechowskiego w rejonie Bełchatowa (jura dolna) oraz zapadliska przedkarpackiego w części polskiej i ukraińskiej (trzeciorzęd). Pozostałe osiągnięcia naukowe Pani dr Aleksandry Kozłowskiej, nie wchodzące w skład rozprawy habilitacyjnej, zaowocowały 45 publikacjami (w tym 40 po doktoracie) oraz 75 prezentacjami konferencyjnymi - 44 postery i 31 referatów (w tym 58 prezentacji po doktoracie). Habilitantka jest również autorką 1 monografii naukowej. 18 spośród 46 publikacji oraz 34 spośród 75 prezentacji konferencyjnych, powiązanych z pozostałymi

osiągnięciami naukowymi Pani dr Aleksandry Kozłowskiej, to prace samodzielne. Ponadto, Habilitantka na konferencjach naukowych przedstawiła 12 prezentacji (9 posterów i 3 referaty), które są ściśle powiązane z tematyką rozprawy habilitacyjnej.

Spośród tematów poruszanych przez Panią dr Aleksandrę Kozłowską, wchodzących w zakres pozostałych osiągnięć naukowych Habilitantki, dominującym jest problem dotyczący petrografii, diagenety i porowatości piaskowców karbonu górnego w obszarze rowu lubelskiego, a także Pomorza Zachodniego. Pani dr Aleksandra Kozłowska poświęciła temu zagadnieniu 23 spośród 45 publikacji z których 15 są to publikacje samodzielne oraz 26 prezentacji spośród 75 wystąpień konferencyjnych, z których 17 to prezentacje samodzielne Habilitantki. Piaskowce karbonu górnego z obszaru rowu lubelskiego były przedmiotem badań w pracy doktorskiej Habilitantki. Spośród 23 publikacji dotyczących piaskowców karbonu 19 (w tym 17 opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora) i spośród 26 prezentacji konferencyjnych, 17 dotyczy tego problemu. Obejmował on: (1) petrografię piaskowców karbonu dolnego; (2) interpretację procesów diagenetycznych w tych skałach w oparciu o badania petrograficzne; (3) opis przestrzeni porowej w piaskowcach dolnego karbonu i powiązanie jej rozwoju z diagenetą w aspekcie oceny właściwości zbiornikowych tych skał; (4) skład mineralny cementów w piaskowcach; (5) badania historii diagenetycznej minerałów ilastych w piaskowcach; (6) opis cementów węglanowych w piaskowcach; oraz (7) problem powiązania przebiegu procesów diagenety ze zmiennością facjalną utworów karbonu i wykorzystanie wyników badań dla celów stratygrafii sekwencji. Petrografia piaskowców karbonu dolnego była przedmiotem 10 prac Habilitantki opublikowanych w latach 2007, 2008, 2012, 2014 (2 prace), 2015, 2018 (2 prace), 2019 (2 prace), w formie fragmentów monograficznych opracowań dotyczących głębokich otworów wiertniczych (wydawnictwo Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego) oraz w formie 6 prezentacji konferencyjnych w latach 1994, 1995 i 1996 (referaty) przed uzyskaniem stopnia doktora i w latach 2005, 2007 i 2015 (2 postery i 1 referat). Interpretacja procesów diagenetycznych w utworach karbonu górnego w oparciu o badania petrograficzne została przedstawiona w 2 publikacjach z roku 2003 w Przeglądzie Geologicznym (praca współautorska) i w 2004 w Biuletynie PIG (praca samodzielna) oraz w 1 prezentacji konferencyjnej w 1997 roku (przed uzyskaniem stopnia doktora). Opis przestrzeni porowej w piaskowcach dolnego karbonu i powiązanie jej rozwoju z diagenetą w aspekcie oceny właściwości zbiornikowych tych skał był przedmiotem 4 publikacji (3 prace samodzielne i 1 współautorska) wydrukowanych w Pracach Państwowego Instytutu Geologicznego w roku 1998 (przed uzyskaniem stopnia doktora) oraz w Przeglądzie Geologicznym w latach 2004, 2007 i 2009, a także 6 prezentacji konferencyjnych w latach 1995, 1996 (referaty) przed uzyskaniem stopnia doktora oraz w latach 2003, 2004, 2007, 2013 (postery) po doktoracie. Skład mineralny cementów w piaskowcach dolnego karbonu z obszaru rowu lubelskiego został przedstawiony w 1 publikacji zamieszczonej w materiałach konferencyjnych (Proceedings IESCA) w roku 2005, a ponadto, przed uzyskaniem stopnia doktora, przedstawiony jako 3 prezentacje posterowe w latach 1997, 1998 i 2000. Badania historii diagenetycznej minerałów ilastych w tych piaskowcach zostały opublikowane przez Panią dr Aleksandrę Kozłowską jako samodzielna praca zamieszczona w 2011 r. w Biuletynie PIG oraz jako 12 prezentacji konferencyjnych (10 posterów i 2 referaty) w latach 1999, 2000 (2 postery), 2001 (przed uzyskaniem stopnia doktora) i w latach 2004 (2 postery), 2005, 2006, 2007, 2008 (2 postery), 2017 i 2018, przy czym 6 z 10 posterów zostało poświęconych diagenetycznemu kaolinitowi. Opis cementów węglanowych w piaskowcach karbonu dolnego został przedstawiony przez Habilitantkę jako 1 publikacja w Przeglądzie Geologicznym w roku 1997 (przed uzyskaniem stopnia doktora) oraz jako prezentacja konferencyjna (referat) w 2003 roku. Problem powiązania przebiegu procesów diagenety w utworach karbonu z ich zmiennością facjalną i wykorzystanie wyników dla celów stratygrafii sekwencji został

podjęty przez Panią dr Aleksandrę Kozłowską we współpracy z Panią dr Marią Waksmundzką i przedstawiony jako 1 publikacja w czasopiśmie Geological Quarterly w 2020 roku oraz jako 1 prezentacja konferencyjna (poster) w 2004 roku. Problem dyskusji procesów diagenetyzacji utworów karbonu na tle historii pogrążeniowo-termicznej obszaru mazowieckiego i rowu lubelskiego Habilitantka podjęła we współpracy z Panem dr Pawłem Poprawą i opublikowała jako 1 artykuł w Przeglądzie Geologicznym (w roku 2004) oraz przedstawiła jako 1 prezentację na konferencji krajowej (poster w roku 2004). Wyniki badań dotyczące piaskowców karbonu górnego i permu dolnego z obszaru Pomorza Habilitantka opublikowała w 2 pracach: w roku 2008 (Biuletyn PIG) oraz w roku 2019 (Przegląd Geologiczny), a także przedstawiła jako 7 prezentacji konferencyjnych (4 referaty i 3 postery) w latach 2004, 2005 (2 postery), 2007, 2010, 2016 i 2019. Publikacje dotyczące utworów basenu karbońskiego w obszarze Polski centralnej i Pomorza Zachodniego, przedstawione przez Habilitantkę jako aktywność naukowa nie wchodząca w skład osiągnięcia habilitacyjnego, wydrukowane oraz prezentowane na konferencjach w większości po uzyskaniu stopnia doktora, wnoszą wkład w rozpoznanie zabudowy przestrzeni porowej w piaskowcach z omawianych regionów. Badania te, przeprowadzone dla utworów pochodzących ze znacznej ilości otworów wiertniczych, dostarczają informacji o występowaniu zróżnicowanego zespołu minerałów autigenicznych w przestrzeni porowej piaskowców karbonu: minerałów ilastych (minerały grupy kaolinitu, illit włóknisty, chloryt), regeneracyjnego cementu kwarcowego, żelazistych minerałów węglanowych, minerałów żelaza, siarczków oraz siarczanów. W publikacjach tych przedstawiona jest historia geologiczna cementów w piaskowcach badanych przez Habilitantkę oraz przez Habilitantkę i współautorów zinterpretowana w oparciu o szczegółowe badania petrograficzne z uwzględnieniem badań inkluzji w cementach węglanowych i kwarcowych oraz datowanie diagenetycznego illitu. Obraz diagenetyzacji karbonu basenu lubelskiego oraz karbonu i permu Pomorza Zachodniego zamieszczony w omawianych pracach dokumentuje dużą zmienność składu roztworów porowych podczas pogrążania i dostarcza informacji o wieku izotopowym włóknistego illitu, co stanowi wartościowy wkład w możliwość odtworzenia historii termicznej tych basenów, komplementarny do badań dojrzałości substancji organicznej. Problem jest ważny, ponieważ z utworami karbonu wiąże się występowanie paliw kopalnych, których racjonalne wykorzystanie w obecnym czasie staje się istotne.

Petrografię i diagenetę piaskowców karbonu dolnego i permu dolnego z monokliny przedsudeckiej Habilitantka opublikowała w 4 pracach wydrukowanych: w Biuletynie PIG w roku 2011 i 2015 (2 prace współautorskie) oraz w wydawnictwie Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego i w czasopiśmie Przegląd Geologiczny (1 praca współautorska i 1 samodzielna) w latach 2015 i 2019, a ponadto przedstawiła jako 1 prezentację konferencyjną (referat) w 2011 roku. Współautorką jednej z tych prac jest Pani Profesor Anna Maliszewska, a w trzech publikacjach i w prezentacji konferencyjnej Habilitantka współpracowała z Panią dr Martą Kuberską.

Badania dotyczące zabudowy przestrzeni porowej w piaskowcach triasu dolnego z niecki warszawskiej, Pani dr Aleksandra Kozłowska przedstawiła w 1 publikacji współautorskiej zamieszczonej w Biuletynie PIG z 2019 roku oraz w 1 współautorskiej prezentacji konferencyjnej (poster) przedstawionej w 2016 roku.

Problem dotyczący petrografii, diagenetyzacji i zabudowy przestrzeni porowej w piaskowcach jury dolnej synklinorium łódzko-szczecińsko-miechowskiego w rejonie Bełchatowa Habilitantka omawia w 4 współautorskich publikacjach i 4 prezentacjach konferencyjnych (2 referaty i 2 postery). Publikacje ukazały się drukiem w roku 2010 (Biuletyn PIG), 2012 (2 publikacje w czasopiśmie Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego) oraz w 2014 (Biuletyn PIG), a prezentacje konferencyjne przedstawione zostały w latach 2010 (referat i poster), 2011 i 2013.

Kozłowska

Petrografia piaskowców kredy dolnej w obszarze monokliny przedsudeckiej zamieszczona jest w publikacji współautorskiej Habilitantki wydrukowanej w roku 2014 w czasopiśmie *Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego*.

Petrografia, diagenеза, rozwój przestrzeni porowej i własności zbiornikowe piaskowców miocénskich z zapadliska przedkarpacciego w części polskiej i ukraińskiej są tematami poruszonymi w 4 publikacjach współautorskich i 10 współautorskich prezentacjach konferencyjnych. Publikacje zostały wydane drukiem w *Przeglądzie Geologicznym* (2001), *Annales Societatis Geologorum Poloniae* (3 publikacje w 2011 roku) i *Geological Quarterly* (2015). Prezentacje konferencyjne (7 posterów i 3 referaty) przedstawione zostały w latach: 2001, 2004, 2006, 2008 (2 postery), 2009 (2 postery), 2012 i 2017. Współautorkami wymienionych prac, oprócz Habilitantki, są: Pani Profesor Anna Maliszewska, Pani dr Marta Kuberska i Pani profesor Katarzyna Jarmołowicz-Szulc. W dwóch publikacjach wydrukowanych w 2011 roku w *Annales Societatis Geologorum Poloniae* oraz w jednej prezentacji konferencyjnej (z roku 2009), w których przebieg diagenезы dyskutowany jest na tle badań sedimentologicznych, jednym ze współautorów jest Pan dr Paweł Lis.

Petrografia łupków potencjalnie ropo-gazonośnych wieku paleozoicznego z kratonu wschodnioeuropejskiego została przez Habilitantkę zaprezentowana w 2 publikacjach współautorskich wydrukowanych w *Przeglądzie Geologicznym* w roku 2016 i zaprezentowana jako poster na konferencji naukowej w roku 2017.

Petrografia skał węglanowych permu górnego stanowiła temat publikacji współautorskiej Habilitantki wydrukowanej w roku 2020 w *Przeglądzie Geologicznym*.

Habilitantka zajmowała się ponadto problemami związanymi z okruszczowaniem zasadowych skał magmowych masywu suwalskiego, których wyniki badań opublikowała przed uzyskaniem stopnia doktora w formie 2 prac w *Archiwum Mineralogicznym* w roku 1988 i w roku 1990 oraz jako referat wygłoszony w roku 1987. Problematyka ta powiązana jest z pracą magisterską Habilitantki.

Metodyczne problemy takie jak zastosowanie komputerowej analizy obrazów dla celów petrografii i zastosowanie metody SEM do badań cementów węglanowych w piaskowcach zostało przedstawione przez Panią dr Aleksandrę Kozłowską w formie 4 prezentacji konferencyjnych (3 referaty i 1 poster).

Aktywność naukową Habilitantki uzupełnia ponadto 12 prezentacji konferencyjnych (9 posterów i 3 referaty), które są ściśle powiązane z tematyką rozprawy habilitacyjnej: referaty wygłoszone zostały w 2001, 2007 i 2014 roku oraz postery przedstawione w roku 1998, 2005, 2006 (2 postery), 2008 (2 postery), 2011, 2012 i 2013. Prezentacje te dotyczyły petrografii utworów żelazistych jury środkowej.

Pani dr Aleksandra Kozłowska jest związana zawodowo z ośrodkiem badań petrograficznych skał osadowych przez wiele lat kierowanym przez Panią Profesor Annę Maliszewską i cieszącym się bardzo dobrą renomą. Habilitantka w przedstawionych publikacjach zaprezentowała opanowanie profesjonalnego warsztatu badawczego wymaganego przy badaniach petrograficznych piaskowców, który rozwinęła w czasie realizacji pracy doktorskiej na temat piaskowców karbonu górnego rowu lubelskiego i w trakcie późniejszej pracy, po uzyskaniu stopnia doktora, wykorzystwała do badań piaskowców karbonu dolnego i górnego, permu dolnego, triasu, jury dolnej, kredy i trzeciorzędu opróbowanych w rdzeniach z licznych otworów wiertniczych. Przedmiotem badań Pani dr Aleksandry Kozłowskiej są piaskowce deponowane głównie w środowiskach przybrzeżnych - lądowych i płytkomorskich, z dobrze rozwiniętą przestrzenią porową, a w związku z tym o potencjalnie dobrych własnościach zbiornikowych, modyfikowanych w różnym stopniu przez diagenезę. Prace Habilitantki oraz Habilitantki i współautorów wnoszą więc wkład w rozpoznanie mechanizmów odpowiedzialnych za ewolucję przestrzeni porowej w

piaskowcach, których znaczenie jest doceniane na całym świecie jako zbiorników wody, węglowodorów czy potencjalnych magazynów gazów cieplarnianych.

AKTYWNOŚĆ NAUKOWA REALIZOWANA W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI, INSTYTUCJI NAUKOWEJ, W SZCZEGÓLNOŚCI ZAGRANICZNEJ

Habilitationka rozszerzała swoją wiedzę i problematykę naukową oraz doskonaliła metodykę badań poprzez udział w roku 2000 w warsztatach dotyczących badań minerałów ilastych (European Workshop on Clay Mineralogy) organizowanych przez Uniwersytet w Jenie (Niemcy). Pani dr Aleksandra Kozłowska współpracowała ponadto z 3 instytucjami naukowymi zagranicznymi oraz z 9 instytucjami naukowymi krajowymi.

W ramach współpracy z zagranicznymi instytucjami naukowymi, w roku 1998 Habilitationka brała udział w badaniach lito-genetyczno-facjalnych karbonu i permu w profilach północno-wschodnich Niemiec (współpraca z The Federal Institute for Geoscience and Natural Resources w Berlinie, Niemcy). Następnie w latach 2006-2009 w ramach projektu pt. „Wsparcie rozwoju służby geologicznej Angoli przez Państwowy Instytut Geologiczny” Pani dr Aleksandra Kozłowska brała udział w reaktywowaniu Pracowni Petrografii w siedzibie Angolskiej Służby Geologicznej w Luandzie. W latach 2007-2010 Habilitationka współpracowała z Instytutem Geologii i Geochemii Paliw Kopalnych Narodowej Akademii Nauk we Lwowie (Ukraina) w ramach interdyscyplinarnego zespołu zajmującego się projektem pt. „Naftowe perspektywy poszukiwawcze i potencjał węglowodorowy utworów miocenu i mezozoiczno-paleozoicznego podłoża w przygranicznym obszarze zapadliska przedkarpackiego Polski i Ukrainy”.

W ramach współpracy z polskimi instytucjami naukowymi Pani dr Aleksandra Kozłowska od roku 1992 do chwili obecnej prowadzi wspólne badania z Instytutem Nafty i Gazu – PIB łącząc petrografię z badaniami petrofizycznymi i analizą obrazów. W roku 1993 Habilitationka odbyła staż w Instytucie Nauk Geologicznych PAN, Ośrodek Badawczy w Krakowie w zakresie metodyki badań minerałów ilastych i nadal współpracuje z tym ośrodkiem w zakresie rentgenografii. Współpraca Pani dr Aleksandry Kozłowskiej podjęta w latach 2000-2015 z Uniwersytetem im. Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie dotyczyła analiz izotopów węgla i tlenu oraz datowania illitu metodą K-Ar, współpraca z Wydziałem Geologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie w latach 2005-2009 dotyczyła badań minerałów grupy kaolinitu metodą spektroskopii w podczerwieni, a współpraca z Uniwersytetem Śląskim, Wydział Przyrodniczy, Instytut Nauk o Ziemi w Sosnowcu podjęta w roku 2020, dotyczy geochemii substancji organicznej. Habilitationka od roku 1992 współpracuje ponadto z firmą Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo w ramach badań utworów karbonu, jury i kredy pochodzących z wierceń. Habilitationka w latach 1996-1997 współpracowała z firmą PETROBALTIC w ramach prac badawczych nad litologią utworów karbonu nawierconych w polskim sektorze Bałtyku, w roku 2011 podjęła współpracę z firmą PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna w zakresie badań utworów jury dolnej, a w roku 2013 wykonała ekspertyzę dla firmy Gora Energy, dotyczącą petrografii utworów karbonu.

DOROBK NAUKOWY

Pani dr Aleksandra Kozłowska jest autorką lub współautorką 49 artykułów w czasopiśmie naukowych i 75 abstraktów oraz doniesień konferencyjnych, z których 44 artykuły i 58 prezentacji konferencyjnych (23 referaty i 35 posterów) zostało opublikowanych po doktoracie. Spośród 49 artykułów 4 zostały zgłoszone jako osiągnięcie habilitacyjne, a 1 jest monografią autorstwa Habilitationki. Czasopisma naukowe, w których Pani dr Aleksandra

Kozłowska opublikowała 45 artykułów (w tym 5 przed uzyskaniem stopnia doktora) i 1 monografia stanowiące dorobek naukowy nie wchodzący w skład osiągnięcia habilitacyjnego to: Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego – 17 publikacji (2007, 2008, 2012, 2012, 2012, 2014, 2014, 2014, 2014, 2015, 2015, 2018, 2018, 2019, 2019, 2019, 2019), Przegląd Geologiczny – 11 publikacji (1997, 2001, 2003, 2004, 2006, 2007, 2009, 2016, 2016, 2019, 2020), Biuletyn PIG – 8 publikacji (2004 - monografia, 2008, 2010, 2011, 2011, 2014, 2015, 2019), Annales Societatis Geologorum Poloniae: 3 publikacje (2011, 2011, 2011), Archiwum Mineralogiczne: - 2 publikacje (1988, 1990), Geological Quarterly: 2 publikacje (2015, 2020), Prace Państwowego Instytutu Geologicznego – 1 publikacja (1998), Proceedings IESCA: 1 publikacja (2005), i Acta Geologica Polonica: 1 publikacja (2021). Spośród 45 artykułów wykazanych jako dorobek naukowy Pani dr Aleksandry Kozłowskiej 17 jest autorstwa Habilitantki, a 28 to artykuły współautorskie. Samodzielne artykuły Habilitantki ukazały się drukiem w czasopiśmie naukowym Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego – 9 artykułów (2007, 2008, 2012, 2014, 2014, 2014, 2019, 2019, 2019), Przegląd Geologiczny – 4 artykuły (1997, 2003, 2009, 2019), Archiwum Mineralogiczne – 1 artykuł (1988), i Proceedings IESCA: 1 publikacja (2005). Wśród 75 abstraktów konferencyjnych (w tym 32 samodzielne i 43 współautorskie) 36 znajduje się w materiałach konferencji krajowych, a 39 zostało zamieszczonych w materiałach konferencji międzynarodowych. Wskaźniki naukometryczne, w mojej opinii, nie decydują o ocenie wartości dorobku naukowego Habilitantki, ale są wykorzystywane pomocniczo. Sumaryczny Impact Factor według Journal Citation Report dla publikacji Pani dr Aleksandry Kozłowskiej wynosi 5,640. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS) wynosi 15 (w tym 5 cytowań własnych), według bazy Scopus 112 (w tym 47 cytowań własnych) oraz według Google Scholar 134 z cytowaniami własnymi. Index Hirscha według WoS wynosi 2, według bazy Scopus 6, a według Google Scholar 6.

Pani dr Aleksandra Kozłowska uczestniczyła w realizacji grantów MNiSW/KBN/NCN jako kierownik i główny wykonawca w zakresie petrografii osadów karbonu i jury (2 granty w latach 2007-2009 i 2010-2013), a także jako wykonawca w 3 grantach realizowanych przed doktoratem (w latach 1992-1996, 2000-2002 – 2 granty), a następnie po uzyskaniu stopnia doktora w 2 grantach w latach (2004-2006 i 2004-2007). Habilitantka ponadto brała udział w realizacji 57 projektów Państwowej Służby Geologicznej (w tym 11 przed doktoratem), 3 opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych i przedsiębiorców (badania zlecone przez WAPNOPOL i INiG-PIB - 2 projekty), a także 4 projektów wykonanych we współpracy z sektorem gospodarczym (PETROBALTIC – przed doktoratem oraz PGE – Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A, Gora Energy sp. z o.o. i PGNiG). Pani dr Aleksandra Kozłowska brała również udział w 2 programach międzynarodowych w latach 2006-2010 oraz 2007-2010 : (1) „Wsparcie Służby Geologicznej Angoli przez Państwowy Instytut Geologiczny”; oraz (2) „Naftowe perspektywy poszukiwawcze i potencjał węglowodorowy utworów miocenu i mezozoicznego paleozoicznego podłoża w przygranicznym obszarze zapadliska przedkarpackiego w Polsce i na Ukrainie”.

Habilitantka na konferencjach naukowych przedstawiła 30 referatów i 45 posterów. Spośród 75 prezentacji konferencyjnych 32 stanowią samodzielne prace Habilitantki, w tym: przed uzyskaniem stopnia doktora - 7 referatów i 2 postery na konferencjach krajowych i 6 posterów na konferencjach zagranicznych oraz po uzyskaniu stopnia doktora – 6 referatów i 2 postery na konferencjach krajowych oraz 2 referaty i 7 posterów na konferencjach międzynarodowych. Konferencje międzynarodowe na których Habilitantka wygłosiła referaty to: (1) International Geological Congress, Cape Town, RPA, 2016 oraz (2) XVI International Clay Conference, Granada, Hiszpania, 2017.

Podsumowując można stwierdzić, że zainteresowania naukowe Pani dr Aleksandry Kozłowskiej są sprecyzowane, a osiągnięcia można uznać za wnoszące wkład w obecny stan wiedzy na temat diagenety piaskowców. Na tej podstawie uważam, że zarówno dorobek jak i aktywność naukową Habilitantki można uznać za wystarczające. Pani dr Aleksandra Kozłowska zajmowała się problemami badawczymi wchodzącymi w zakres petrografii piaskowców uzupełniając klasyczną metodykę badawczą o współczesne metody geochemiczne. Habilitantka pracowała samodzielnie lub w zespołach badawczych. Publikacje współautorskie wskazują na umiejętność pracy Habilitantki w zespołach. Pani dr Aleksandra Kozłowska prezentowała swoje prace biorąc udział w licznych konferencjach naukowych.

PRZYNALEŻNOŚĆ DO STOWARZYSZEŃ I INSTYTUCJI NAUKOWYCH

Pani dr Aleksandra Kozłowska jest członkiem Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego i uczestniczy w działalności Sekcji Mineralów Ilastych PTMin. Habilitantka jest także członkiem Polskiego Towarzystwa Geologicznego.

OSIĄGNIĘCIA DYDAKTYCZNE

Habilitantka od 1993 roku prowadziła kilkakrotnie *szkolenia z zakresu metodyki badań mineralów ilastych* dla pracowników Pracowni Separacji Mineralów Ilastych w Państwowym Instytucie Geologicznym – PIB w Warszawie. Ponadto, w roku 2003, w ramach Warsztatów Petrologicznych – Badania Diagenety organizowanych przez Państwowy Instytut Geologiczny – PIB w Warszawie i Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego Habilitantka wygłosiła wykład: *Diageneta skał silikoklastycznych – cementacja minerałami ilastymi* oraz współuczestniczyła w prowadzeniu *ćwiczeń z przedmiotu Petrografia*. W latach 2006-2010 Pani dr Aleksandra Kozłowska prowadziła *zajęcia z Petrografii* w Państwowym Instytucie Geologicznym – PIB w Warszawie oraz w siedzibie Angolskiej Służby Geologicznej w Luandzie (Angola) przeznaczone dla pracowników Angolskiej Służby Geologicznej.

Działalność dydaktyczna Habilitantki jest zadowalająca i pozytywnie ją oceniam.

DZIAŁALNOŚĆ ORGANIZACYJNA

Pani dr Aleksandra Kozłowska, przed uzyskaniem stopnia doktora, w latach 1993-1995 organizowała Pracownię Separacji Mineralów Ilastych w Państwowym Instytucie Geologicznym – PIB w Warszawie. Po doktoracie, w latach 2006-2010, Habilitantka organizowała Pracownię Petrograficzną w siedzibie Angolskiej Służby Geologicznej w Luandzie (Angola).

Przed doktoratem, w roku 2001, a następnie po uzyskaniu stopnia doktora, w latach 2002 do 2021, Habilitantka była współorganizatorką dziesięciu Ogólnopolskich Konferencji Badania Petrologiczne i Mineralogiczne w Geologii, organizowanych przez Państwowy Instytut Geologiczny- PIB w Warszawie, które znane są i wysoko oceniane w środowisku naukowym Polski. Po doktoracie, w roku 2003, Habilitantka współorganizowała Warsztaty Petrologiczne - Badania Diagenety w Państwowym Instytucie Geologicznym – PIB w Warszawie i na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego.

W okresie od roku 1992 do chwili obecnej, Pani dr Aleksandra Kozłowska kierowała 14 projektami naukowo-badawczymi (12 projektów MNiSW i 2 granty NCN) realizowanymi przez pracowników PIG-PIB przy współpracy, m.in., specjalistów z INiG-PIB w Krakowie, z PAN w Krakowie, z Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz z PGNiG w Wołominie i Pile.

Pani dr Aleksandra Kozłowska od 2006 roku jest członkiem komitetu redakcyjnego serii wydawniczej - Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Państwowego Instytutu Geologicznego. Od roku 2016 Habilitantka jest ponadto członkiem komitetu redakcyjnego serii wydawniczej Polish Geological Special Paper wydawanej przez PIG-PIB.

Pani dr Aleksandra Kozłowska recenzowała 10 manuskryptów prac naukowych złożonych do następujących czasopism: Geological Quarterly (3 manuskrypty w roku 2013 i 2014), Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego (2 manuskrypty w roku 2010 i 2017), Przegląd Geologiczny (2 manuskrypty w roku 2011 i 2017), Volumina Jurassica (2 manuskrypty w roku 2015) i The Open Fuels & Energy Science Journal (1 manuskrypt w roku 2018).

W latach 2013-2017 Pani dr Aleksandra Kozłowska była sekretarzem Rady Naukowej PIG-PIB. Od 2017 Habilitantka wchodzi w skład Rady Naukowej PIG-PIB jako członek z wyboru oraz jest członkiem Komisji Ekonomicznej w tej Radzie.

W naukowej działalności organizacyjnej Habilitantki na podkreślenie zasługuje aktywność w organizacji wielu edycji Ogólnopolskiej Konferencji Badania Petrologiczne i Mineralogiczne w Geologii i osiągnięcia w tej dziedzinie.

DZIAŁALNOŚĆ POPULARYZUJĄCA NAUKĘ

Pani dr Aleksandra Kozłowska jest autorką i współautorką 9 artykułów naukowych popularyzujących naukę wydanych w latach 2006–2021. Habilitantka współuczestniczyła ponadto w organizacji 2 wystaw popularno-naukowych w latach 2012-2013 i jednej w roku 2019, była współautorką 2 broszur informacyjnych i folderu reklamowego dotyczących złóż ropy i gazu w Polsce oraz wygłosiła okolicznościowy referat przygotowany we współpracy z Panią Profesor Anną Maliszewską i Panią dr Martą Kuberską dotyczący historii badań skał syderytowych jury środkowej na Kujawach zapoczątkowanych przez Profesora Jerzego Znoskę. Pani dr Aleksandra Kozłowska uczestniczyła także w realizacji filmu dydaktycznego z cyklu *Kopernik była kobietą* (odcinek 17 zatytułowany *Piasek*).

PODSUMOWANIE RECENZJI

Pani dr Aleksandra Kozłowska przedstawiła osiągnięcie naukowe, na które składa się cykl powiązanych tematycznie oryginalnych artykułów spełniających wymagania określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy, kwalifikujące ją do nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauk o Ziemi i środowisku. Ten cykl artykułów można uznać za wnoszący wkład w stan wiedzy dotyczącej rozpoznania składu mineralnego, petrografii i diagenety skał syderytowych jury środkowej w Polsce, opróbowanych w rdzeniach z otworów wiertniczych, co nadaje osiągnięciu wartość naukową. Dorobek Pani dr Aleksandry Kozłowskiej można uznać za wystarczający, podobnie jak aktywność naukową Habilitantki. Stwierdzam więc, że można uznać iż zostały spełnione warunki obowiązującej ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, więc uważam za uzasadnione podjęcie dalszego postępowania habilitacyjnego.

Katarzyna Górnica