

AUTOREFERAT

1. Imię i Nazwisko: Iwona Aneta Jelonek

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

2002 – 2006 – Studia doktoranckie w Uniwersytecie Śląskim na Wydziale Nauk o Ziemi
Tytuł rozprawy doktorskiej: „Rozwój facjalny pokładu 207 warstw łaziskich w obrębie kopalni Jaworzno (Górnośląskie Zagłębie Węglowe)”.

Stopień naukowy Doktora Nauk o Ziemi w zakresie Geologii uzyskano 19 grudnia 2006 r.

1997 – 2002 – Studia magisterskie w Uniwersytecie Śląskim na Wydziale Nauk o Ziemi,
Kierunek: Geologia, Specjalność: indywidualna organizacja studiów

Egzamin magisterski złożony z wynikiem: bardzo dobrym (wyróżniającym)

Tytuł pracy naukowej: „Materia węglista pochodząca z niespalonych maceratów reaktywnych węgla w popiołach lotnych elektrociepłowni Huty Katowice”.

2014 – 2015 – Studia podyplomowe w Wyższej Szkole Bankowej w Poznaniu Wydział zamiejscowy w Chorzowie. Dyplom z zakresu Menedżer Projektu Badawczo-Rozwojowego z wynikiem bardzo dobrym otrzymano w dniu 13.06.2015 r.

Tytuł pracy dyplomowej: „Zarządzanie jakością na przykładzie procesu technologicznego Eko-groszku”.

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

DOŚWIADCZENIE ZAWODOWE:

2008 – do nadal zatrudniona na etacie adiunkta w Katedrze Geochemii, Mineralogii i Petrografii w Uniwersytecie Śląskim

2006 – 2007 zatrudniona na stanowisku: pracownik naukowo-techniczny w Uniwersytecie Śląskim

PEŁNIONE FUNKCJE:

2016 – do nadal jest powołana przez Marszałka Województwa Śląskiego (zarządzenie nr 33/2016 z dnia 23 maja 2016 roku) jako Członek Zespołu roboczego ds. ograniczania niskiej emisji w województwie śląskim.

2015 – do nadal. Członek Zarządu SPIN-US Sp. z o. o.

2015 – do nadal jest powołana przez JM Rektora jako Koordynator ds. Współpracy ze strony UŚ oraz Koordynatora w zakresie praktyk i staży w ramach umowy ramowej współpracy zawartej pomiędzy Uniwersytetem Śląskim w Katowicach, a TAURON Polska Energia S.A.

2014 – do nadal jest powołana przez Dziekana Nauk o Ziemi jako Wydziałowy Pełnomocnik ds. Komercjalizacji. Zadaniem pełnomocnika jest bieżąca współpraca z Biurem Współpracy

z Gospodarką w zakresie opiniowania i wyszukiwania wyników badań rokujących na wdrożenie.

2014 – do nadal jest powołana przez Pana Dariusza Laskę Dyrektora Centrum ds. Badań Naukowych i Współpracy z Gospodarką w Uniwersytecie Śląskim jako konsultanta CBNWG w zakresie projektów wdrożeniowych HORYZONT 2020 oraz innych z Komisji Europejskiej.

2014 – do nadal jest powołana przez Panią Prezes Katarzynę Papież-Pawełczak w roli konsultanta spółki celowej Uniwersytetu Śląskiego SPIN-US Sp. z o.o. w szeroko rozumianym obszarze węgla i stali, a co za tym idzie, jest zaangażowana we wszystkie procesy komercjalizacji wyników badań z tego obszaru, bazujące na wynikach badań, przekazywanych w zarząd spółce celowej na podstawie art. 86 ustawy PSW.

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

a) tytuł osiągnięcia naukowego

Metody petrograficzne jako innowacyjny wskaźnik wiedzy w ocenie prognozowania jakości paliw stałych oraz materii organicznej

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

Wiodące publikacje:

[I-1] Iwona Aneta Jelonek, Krystyna Jadwiga Kruszewska, Stanislav Czudek, Maria Angeles Gómez Borrego, Alena Kožušníková, Heike Liszio, Erwin Zmuda. 2015: Improvement of coal carbonization through the optimization of fuel in coking coal blends. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015, ISBN 978-92-79-52025-9, doi: 10.2777/46767, Pages: 156.

Udział własny: 35%.

[I-2] Jelonek I., Mirkowski Z. 2015: Petrographic and geochemical investigation of coal slurries and of the products resulting from their combustion. International Journal of Coal Geology, Volume 139, 1 February 2015, Pages 228-236.

IF (2015) = 3,381; 35 punktów MNiSW według kryteriów z dnia 31.12.2014

Udział własny: 50%.

[I-3] Morga R., Jelonek I., Kruszewska K., Szulik W. 2015: Relationships between quality of coals, resulting cokes, and micro-Raman spectral characteristics of these cokes. International Journal of Coal Geology, Volumes 144–145, 1 May 2015, Pages 130–137.

* w przypadku, gdy osiągnięciem tym jest praca/ prace wspólne, należy przedstawić oświadczenia wszystkich jej współautorów, określające indywidualny wkład każdego z nich w jej powstanie

IF (2015) = 3,381; 35 punktów MNiSW według kryteriów z dnia 31.12.2014
Udział własny: 35%.

[I-4] Morga R., Jelonek I., Kruszewska K. 2014: Relationship between coking coal quality and its micro-Raman spectral characteristics. *International Journal of Coal Geology*, Volume 134-135, 15 November 2014, Pages 17–23.

IF (2015) = 3,381; 35 punktów MNiSW według kryteriów z dnia 31.12.2014
Udział własny: 35%.

[I-5] Sławomir Kędzior, Iwona Jelonek. 2013: Reservoir parameters and maceral composition of coal in different Carboniferous lithostratigraphical series of the Upper Silesian Coal Basin, Poland. *International Journal of Coal Geology*, Volumes 111, Pages 98–105.

IF (2015) = 3,313; 35 punktów MNiSW według kryteriów z dnia 31.12.2013
Udział własny: 50%.

[I-6] I. Jelonek, K. J. Kruszewska, P. Filipiak. 2007: Liptinite as an indicator of environmental changes during formation of Coal seam No. 207 (Upper Silesia, Poland). *International Journal of Coal Geology*, Volume 71, Pages 471 – 487.

IF (2015) = 1,625; 35 punktów MNiSW według kryteriów z dnia 31.12.2014
Udział własny: 50%.

[I-7] Mirkowski Z., Jelonek I., Bierut B. 2010: Analiza porównawcza ekogroszków węglowych z KWK Kazimierz-Juliusz ZP Juliusz w świetle wyników badań fizykochemicznych i petrograficznych. *Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN, Kraków, Nr 79*, s.315-327.

Udział własny: 40%.

[I-8] Jelonek I., Mirkowski Z., Iwanek P. 2010: Analiza własności fizykochemicznych i petrograficznych mułów węglowych w aspekcie ich wykorzystania jako paliwa na przykładzie wybranego obiektu PKE S.A. *Przegląd Górniczy Nr 10*, s.156-160.

9 punktów MNiSW według kryteriów z dnia 31.12.2010
Udział własny: 40%.

[I-9] Iwanek P. Jelonek I., Mirkowski Z. 2008: Wstępne badania popiołów z kotła fluidalnego w aspekcie ich zagospodarowania. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*, Tom 24, Zeszyt 4/4, s.91-104.

10 punktów MNiSW według kryteriów z dnia 31.12.2007
Udział własny: 50%.

Pozostałe publikacje recenzowane:

[I-10] Kruszewska K., Jelonek I., Czudek S., Hermann R. 2013: Interrelation between petrographic and coking properties of coal. *Metallurgical Journal*, vol. LXVI- 1/2013, Pages 5-12.

Udział własny: 40%.

[I-11] Czudek S., Herman R., Jelonek I., Kruszewska K. 2011: Research of Relationship between Petrographic Coal Constitution and Corresponding CSR/CRI Parameters of Coke. Metallurgical Journal, vol. LXIV- 5/2011, Pages 3-6.

Udział własny: 45%.

[I-12] Jelonek I. 2009: Wstępne wyniki wykorzystania fluorescencji do precyzyjnego oznaczania macerałów z grupy liptynitów na przykładzie węgla z pokładu 325 i 325/1 KWK Bolesław Śmiały (GZW). Documenta Geonica 2009/2 Academy of Sciences of the Czech Republic, Ostrava 2009, s. 61-71.

[I-13] Jelonek I., Mirkowski Z., Antoszczyszyn T. 2009: Charakterystyka węgla ze stropowej części pokładu 507 (Namur środkowy) w obszarze górniczym ZG „Siltech” w Zabrzu. Materiały XXXII Sympozjum nt. Geologia Formacji Węglonośnych Polski, organizowanego przez Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie, 2009, s. 15-18.

Udział własny: 45%.

[I-14] Jelonek I., Mirkowski Z., Antoszczyszyn T. 2008: Badania pokładu 509 (Namur środkowy) pod kątem analiz petrograficznych i jakościowych w obszarze górniczym Z.G. Siltech (Zabrze) w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Materiały XXXI Sympozjum nt. Geologia Formacji Węglonośnych Polski, organizowanego przez Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie, 2008, s. 9-13.

Udział własny: 45%.

Sumaryczny Impact Factor wymienionych powyżej publikacji wynosi 15.081*

** na podstawie dostępnych IF za okresy 5 letnie obejmujące rok wydania publikacji*

Sumaryczna liczba punktów MNiSW (wg listy z 2015 r.) wymienionych publikacji wynosi - 194

c) omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

Swoją działalność naukową skoncentrowałam na badaniach związanych z petrologią organiczną paliw kopalnych. Prezentowane osiągnięcie naukowe dotyczy wybranych projektów, które prowadziłam w latach 2007-2015. Prowadzone prace obejmowały zarówno węgle kamienne, muły węglowe jak również niespaloną materię organiczną występującą w popiołach elektrowniowych, a także koks metalurgiczny. Zastosowany szeroki wachlarz analiz petrograficznych w tym pomiary refleksyjności, analiza macerałowa, mikrolitotypy dostarczył wielu danych na temat jakości stosowanych paliw, prognozowania jakości koksu metalurgicznego oraz efektywności procesów spalania w przełożeniu na zawartość materii organicznej występującej w popiołach i żużlach powstałych w wyniku spalania węgla, paliw ekologicznych czy też mułów węglowych.

Głównym celem przedstawionego osiągnięcia naukowego w wykazanym w cyklu publikacji to przede wszystkim dostarczenie informacji na temat optymalnego wyboru metod badawczych stosowanych w petrologii dedykowanej materii organicznej.

Celem nadrzędnym było opracowanie i wdrożenie na skalę przemysłową nowej metody prognozowania jakości koksu metalurgicznego opartego na właściwościach petrograficznych węgla wsadowych. Metoda oparta jest na pomiarach refleksyjności wszystkich macerałów, za pomocą, której precyzyjnie oddzielona zostaje reaktywną część węgla od części inertyjnej na podstawie, której dokonuje się prognozy wytrzymałości mechanicznej (CSR) i reaktywności koksu (CRI).

Parametry petrograficzne węgla stanowią podstawę systemów międzynarodowej przemysłowej kodyfikacji i geologicznej klasyfikacji węgla opracowanych w ramach Europejskiej Komisji Gospodarczej Narodów Zjednoczonych [1]. Dobrze znany jest fakt, że oprócz właściwości fizyko-chemicznych węgla, to mikroskopowy skład węgla w tym analiza macerałowa oraz intensywność odbicia światła od powierzchni wityrytu a dokładnie kolotelinitu (stopień uwęglenia) mają kluczowe znaczenie dla określenia zachowania się węgla podczas koksovania oraz to, że skład petrograficzny wpływa na jakość prognozowanego koksu [2], [3], [4], [5], [6], [7]. Refleksyjność wityrytu jest uważana za jedną z najdokładniejszych metod oznaczania typu węgla [8]. W Polsce aktualna Klasyfikacja Węgla (PN-82/G-97002) na poszczególne typy węgla [9] opiera się w dalszym ciągu na parametrach fizyko-chemicznych, które reprezentują uśrednione wartości nie wnikając w unikalne własności macerałów z jakich zbudowany jest węgiel. Klasyfikacja ta nie uwzględnia zróżnicowania reaktywności grupy macerałów inertyjnych w węglu, w której podział na komponenty inertyjne i reaktywne uzależniony jest przede wszystkim od zmiennej intensywności refleksyjności tych macerałów co zostało udokumentowane i przedstawione w przedłożonych pracach [I-1; I-10; I-11].

W prezentowanym cyklu prac pierwsza [I-1] dotyczy badań związanych z jakością koksu metalurgicznego CSR i CRI, która zależy w głównym stopniu od własności węgla poddanego procesowi koksovania [I-10; I-11]. Generalnie, odczuwalny brak szybkiej i nowoczesnej metody prognozowania jakości koksu metalurgicznego wpłynął na celowość podjęcia w tym kierunku badań w ramach prowadzonego projektu RATIO-COAL [I-1]. W sumie testowano węgle z różnych regionów Europy, Kanady i RPA oraz paliwa alternatywne. Jako alternatywne paliwa zastosowano granulki wykonane z opon samochodowych, odpady z produkcji chipów elektronicznych i resztek polietylenu. Aby wypracować nowe i skuteczne podejście do prognozowania jakości koksu metalurgicznego, na początek dwa aspekty zostały wzięte pod uwagę: starannie dobrane indywidualne węgle dostarczone przez Kombinat Koksochemiczny Zabrze i Třinecké Železářny, a.s. oraz wybór i przeprowadzenie jak najszerszego spektrum metod ich oceny, które rozłożono na sześć etapów/zadań. W pierwszym etapie przebadano 77 pojedynczych węgli o różnym stopniu uwęglenia w celu zaprognozowania jak najlepszych mieszanek przeznaczonych do kolejnych testów w skali przemysłowych. Dla próbek węgla przeprowadzono następujące analizy: zawartość wilgoci, popiołu, części lotnych, siarki, chloru, fosforu, kontrakcja, dylatacja, Rogi indeks, Sweling indeks, Gieselera indeks, analizy petrograficzne w tym analizę macerałową, mikrolototypów, pomiary refleksyjności wityrytu oraz pomiary refleksyjności wszystkich macerałów, pomiary

relatywnej fluorescencji, porowatość mierzona za pomocą porozymetru rtęciowego oraz za pomocą analizy obrazu, spektroskopię Ramana oraz dla wybranych próbek wykonano pełną charakterystykę fazową (mineralogiczną) – jakościową i ilościową analizę mineralogiczną oraz analizę termo-grawimetryczną TG – DTA. Kolejno próbki węgla zostały skoksowane w tzw. „próbach skrzynkowych” wprowadzonych do baterii koksowniczej przez KK Zabrze oraz w urządzeniu Karbotest przez Třinecké Železářny, a.s.. Otrzymane próbki koksu poddano następującej analizie: zawartość wilgoci, popiołu, części lotnych, siarki, chloru, fosforu oraz oznaczono wskaźniki: CRI (reaktywność wobec CO₂) i CSR (wytrzymałość mechaniczna po oznaczeniu reaktywności).

Na podstawie analizy fizyko-chemicznej przeprowadzonej dla pojedynczych węgla wykazano, że w 77 analizowanych próbkach węgla, 57 to węgle koksowe, 14 posiada wysokie części lotne odpowiednie do komponowania mieszanek i 6 węgla zaliczano do węgla chudych, które mogą być uważane jako składnik schudzający w procesie koksowania. Zawartość popiołu i wilgoci zidentyfikowano w ilościach poniżej 12% (tylko dla węgla z RPA odnotowano zawartość popiołu dochodzącą do 33%). Wyniki analizy technicznej mieszczą się w zakresie węgla koksowych.

Wśród omówionych metod petrograficznych, zarówno pomiary odbicia światła od powierzchni wityrytu jak też pomiary refleksyjności wszystkich macerałów (dla określenia stopnia uwęglenia: ReScan) oraz sumy reaktywnych macerałów obliczonych ze skanowania (Σ ReScan), są najbardziej precyzyjne, niezawodne i technicznie odpowiednie dla potrzeb przemysłowych. Dodatkową zaletą stosowania metody petrograficznej w formie Skanu jest to, że może ona być wykonywana jednocześnie z pomiarami refleksyjności wityrytu i nie wymaga specjalnego szkolenia operatora, ani dodatkowych urządzeń. Innym ważnym aspektem wyżej wymienionego sposobu jest możliwość dokładnej oceny reaktywnej i inertnej części macerałów w danym węglu przy użyciu średniego współczynnika odbicia światła od powierzchni wszystkich macerałów i postawienia na histogramie granicy dzieląc proporcje reaktywnej od inertnej części składowych węgla. W odniesieniu do analizy macerałów, zazwyczaj używanej dla określania jakości węgla, stało się jasne, że każda grupa macerałów w tej samej próbce, w mniej lub bardziej szerokim spektrum refleksyjności zazwyczaj pokrywa się z drugą grupą. Taka sytuacja jest szczególnie widoczna podczas analizy próbek mieszanki węglowej. Ponadto reaktywność poszczególnych macerałów zależy od refleksyjności indywidualnych cząstek, a nie na ich przynależności poszczególnych macerałów do danej grupy. Należy podkreślić, że analiza macerałów, w przeciwieństwie do pomiarów refleksyjności jest wykonywana w oparciu o subiektywną ocenę ludzkiego oka, które sprawia, że jest mniej wiarygodna.

Kolejne zastosowane w projekcie metody są użytecznym narzędziem do oceny jakości mieszanki węglowej w spornych sprawach. Analiza mikrolitotypów wykazała przydatność do oceny wielkości cząstek inertnych w próbce i proporcji macerałów względem siebie dostarczając informacji na temat środowiska depozycji badanych węgla. Względne pomiary intensywności fluorescencji okazały się skomplikowane i drogie do rutynowego stosowania w przemyśle, ale mogą być przydatne do oceny upłynniania węgla. Pomiary porowatości

węgla wykazały że grupa witrynu jest najbardziej podatna na spękania z wszystkich trzech grup macerałów. Analiza termo-grawimetryczna okazała się użyteczna w ocenie topliwości inertynu występującego zarówno w węglach o niskim jak i wyższym stopniu uwęglenia.

Powyższa dyskusja pozwoliła stwierdzić, że najbardziej odpowiednie metody, które należy stosować przy wyborze węgla do koksowania (wraz z podstawowymi analizami fizyko-chemicznymi) to analizy petrograficzne w tym skan wszystkich macerałów wyrażony poprzez ich refleksyjność w połączeniu z pomiarami refleksyjności witrynu.

W kolejnym etapie uzyskane wyniki z wszystkich analiz zostały poddane zaawansowanej statystyce, która wyeliminowała większą część analiz a potwierdziła zasadność zastosowania zmiennej w postaci ΣReScan . Opracowano formułę prognozowania jakości koksu, którą zastosowano w kolejnym etapie realizowanego projektu:

$$\text{CSR} = -73.67136526(11.01849877) + 2.044260318(0.1763379408) * \Sigma\text{ReScan}$$

$$\text{CRI} = 113.5008376(11.53388797) - 1.247094148(0.184561307) * \Sigma\text{ReScan}$$

W następnym etapie projektu zostały skomponowane mieszanki, które analogicznie jak dla pojedynczych węgla skoksowano w tzw. „skrzynkach” w baterii koksowniczej oraz urządzeniu Karbotest. W sumie skomponowano 27 gotowych mieszanek (16 mieszanek przez KK Zabrze i 11 mieszanek przygotowanych przez Třinecké Železářny, a.s.). Dla wszystkich mieszanek oraz otrzymanych koksów wykonano zestaw analiz fizyko-chemicznych, technicznych oraz analizy petrograficzne. Dla mieszanek przed skoksowaniem wykonano Scan i obliczono ΣReScan w celu sprawdzenia dokładności prognozy jakości koksu wyrażonej w CSR i CRI. Przygotowana formuła prognozowania jakości koksu w której statystyka wyłoniła zależne zmienne przyniosła wysoki współczynnik korelacji dla CSR równy 0,92 a dla CRI równy 0,82. Otrzymane wyniki przyniosły oczekiwany sukces w formie niedużej różnicy w ilości do 4,5 punktu pomiędzy prognozą jakości koksu (CSR i CRI) opartą na skanie wszystkich macerałów występujących w mieszance węgla a standardową metodą (Nippon Steel Corporation). Na podstawie zebranych danych opracowano formułę prognozowania jakości koksu metalurgicznego, która stanowi obecnie *now how*, jest objęta umową licencyjną pomiędzy Uniwersytetem Śląskim a Třinecké Železářny, a.s.

W ostatnim etapie projektu przygotowano 15 zestawów mieszanek po 120 ton każda, które skoksowano w skali przemysłowej w Třinecké Železářny, a.s. w dwóch etapach. Po wykonaniu skanu dla każdej skomponowanej mieszanki wykonano prognozę jakości koksu i różnica pomiędzy prognozą CSR i CRI a wartością otrzymaną po skoksowaniu zamknęła się w 2 punktach. Współczynnik korelacji dla CSR wyniósł 0,971 a dla CRI jest równy 0,958 co wskazuje na dokładność i zasadność stosowania opracowanej metody opartej na analizie petrograficznej.

Podsumowując [1]: Opracowana pionierska metoda petrograficzna posłużyła do precyzyjnego określenia proporcji składników reaktywnych w węglach wsadowych, przyczyniła się do uzyskania szybkiej i dokładnej prognozy jakości uzyskanego koksu metalurgicznego niezbędnego do wytwarzania wysokiej jakości stali. Osiągnięte wyniki badań oparte na analizie petrograficznej mają zastosowanie w przemyśle stalowym i koksowym obniżając koszty związane z produkcją koksu a co za tym idzie, ceny stali ale również

w nadrzędnych instytucjach i placówkach naukowych gdzie stanowić będą fundament pod studia petrograficzne związane z naturą węgla oraz jego utylitarne wykorzystania. Pragnę zaznaczyć, że projekt został zakończony z pełnym sukcesem w wyznaczonym terminie zgodnie z umową grantową oraz został rozliczony przez Komisję Europejską bez zastrzeżeń a jego wyniki zostały po recenzjach opublikowane przez Oficynę Komisji Europejskiej w 2015 roku i są wdrażane na skalę przemysłową w Třinecké Železárny, a.s.

Szczególną uwagę zwraca analiza spektroskopii Ramana [**prace: I-1; I-3; I-4**], którą w przyszłości będzie można zastosować jako narzędzie wspomagające dla metod petrograficznych z uwagi na zarejestrowane istotne zależności statystyczne pomiędzy parametrami petrograficznymi w tym Scan wszystkich macerałów wyrażony stopniem refleksyjności (ReScan), refleksyjnością witrynu (Rr), zawartością liptynitu oraz zawartością materii mineralnej a ramanowskimi parametrami: 1) szerokością połówkową pasma G a zawartością części lotnych (Vdaf) ($r=0,94$), ReScan ($r=-0,92$) i Rr ($r=-0,74$); 2) pozycją pasma D1 a wskaźnikiem wolnego wydymania (SI) ($r=-0,75$), liczbą Rogi (RI) ($r=-0,72$), zawartością części lotnych (Vdaf) ($r=-0,87$), ReScan ($r=0,82$), Rr ($r=0,90$), zawartością liptynitu ($r=-0,87$) i substancji mineralnej ($r=0,83$); 3) szerokością połówkową pasma D1 a zawartością części lotnych (Vdaf) ($r=0,74$) i ReScan ($r=-0,71$); 4) pozycją pasma D4 a zawartością części lotnych (Vdaf) ($r=-0,75$) i ReScan ($r=0,73$); 5) ilorazem AD2/AALL a wskaźnikiem wolnego wydymania (SI) ($r=0,91$) i zawartością substancji mineralnej ($r=0,81$). Ponadto stwierdzono ważne zależności pomiędzy parametrami fizyko-chemicznymi a parametrami ramanowskimi do których należą: 1) pozycją pasma D2 a wskaźnikiem wolnego wydymania (SI) ($r=-0,89$) i liczbą Rogi (RI) ($r=-0,75$); 2) pozycją pasma G a wskaźnikiem wolnego wydymania (SI) ($r=-0,78$); 3) ilorazem AD4/AALL a zawartością części lotnych (Vdaf) ($r=-0,75$); 4) ilorazem ID2/IG a wskaźnikiem wolnego wydymania (SI) ($r=0,87$).

Interpretacja powyższych zależności w próbkach węgla pomiędzy parametrami petrograficznymi (refleksyjność witrynu i refleksyjnością wszystkich macerałów tzw. ReScan) a parametrami ramanowskimi dyktuje następujące rozważania: 1) Połówkowa szerokość pasma G to jedna z miar stopnia uporządkowania struktury wewnętrznej, gdy spada jej szerokość oznacza, że wzrasta stopień uporządkowania struktury wewnętrznej. Stwierdzono, że ten parametr koreluje się z zawartością części lotnych dając tym samym informacje, że im wyższa zawartość części lotnych, a co za tym idzie im niższy stopień uwęglenia, tym stopień uporządkowania struktury wewnętrznej jest niższy. Szerokość połówkowa pasma G daje odwrotną korelację dla średniej refleksyjności składników węgla ReScan a tym samym jest słabiej zależna, od średniej refleksyjności witrynu Rr. Podsumowując, im wyższa refleksyjność ReScan i/lub refleksyjności witrynu Rr, tym wyższy stopień uporządkowania struktury; 2) Połówkowa szerokość pasma D1, podobnie jak w połówkowej szerokości pasma G jest wykorzystywana jako miara stopnia uporządkowania struktury wewnętrznej. Zależność od zawartości części lotnych i ReScan, stanowi potwierdzenie wniosków zawartych w poprzednim punkcie; 3) Otrzymane zależności pomiędzy pozycją pasma D1 a parametrami refleksyjności (ReScan, Rr) dowodzą na to, że dla

węgla z badanego zakresu uwęglania, w miarę wzrostu refleksyjności (ReScan, Rr) pasmo D1 przesuwa się w kierunku wyższych liczb falowych. Im wyższa liczba falowa, przy której znajduje się pasmo D1, tym słabsze technologiczne własności koksownicze (niższe SI i RI). Natomiast interpretacja zależności pomiędzy parametrami petrograficznymi a parametrami koksowniczymi nasuwa się następująca interpretacja wyników: 1) Słabsze własności koksownicze (niższe SI) występują im będzie wyższa liczba falowa, przy której znajduje się pasmo G; 2) Wartość ilorazu ID2/IG jest odwrotnie proporcjonalna do wysokości warstw aromatycznych (krystalitów) (Lc) w węglu [10, 11, 12, 13, 14]. Parametr ten koreluje się ze wskaźnikiem wolnego wydymania (SI). Więc im mamy wyższą wartość ilorazu ID2/IG, czyli im niższa wysokość warstw aromatycznych tym mamy lepsze własności koksownicze węgla.

Podsumowując [I-1, I-3, I-4]: na podstawie statystycznie istotnych zależności pomiędzy: parametrami spektroskopowymi Ramana a własnościami chemiczno-technologicznymi i fizycznymi węgla koksowego oraz parametrami spektroskopowymi Ramana węgla koksowego a własnościami chemiczno-technologicznymi i mechanicznymi wyprodukowanego z niego koksu a także parametrami spektroskopowymi Ramana a własnościami chemiczno-technologicznymi i mechanicznymi koksu nasuwają się zasadniczo dwa podstawowe wnioski: 1) Spektroskopia Ramana jest dobrym narzędziem służącym do predykcji wybranych własności chemiczno-technologicznych węgla koksowego (SI, RI i V^{daf}) oraz własności chemiczno-technologicznych i mechanicznych koksu (V^{daf} , CRI i CSR); 2) Znając parametry spektroskopowe Ramana węgla koksowych jest możliwa predykcja wybranych własności chemiczno-technologicznych i mechanicznych, wyprodukowanego koksu (V^{daf} , CRI i CSR); 3) Badania petrograficzne w korelacji z parametrami Ramana dostarczają cennych informacji na temat jakości węgla koksowych jak i otrzymanych kokсів.

W kolejnych dwóch pracach [I-2; I-8] wykazano jak praktyczne i celowe jest zastosowanie analiz petrograficznych pod kątem spalania mułów i miałów węglowych wykorzystywanych w energetyce przemysłowej. Podjęta tematyka dotyczy mułów węglowych, które są traktowane jako produkt uboczny powstały w wyniku wzbogacania węgla kamiennego. Tego typu odpady jeszcze całkiem niedawno były deponowane w osadnikach na składowiskach czy hałdach. Zmiana podejścia do tej grupy odpadów nastąpiła w chwili gdy do energetyki przemysłowej zostały wprowadzone kotły fluidalne. Dzięki cyrkulacji powietrza jak zachodzi w kotłach typu CFBC (Circulating Fluidized Bed Combustion), która dosłownie powoduje przedmuchanie warstwy złoża w komorze kotła możliwe jest dobre wymieszanie mułów węglowych (w ilości od 17% do 40%) z miałami węglowymi zachowując optymalne proporcje tak aby utrzymać stabilność procesu spalania oraz uzyskać oczekiwany efekt energetyczny.

W ramach prowadzonych badań [I-8] zostały przebadane muły węglowe, jak też węgiel od tego samego dostawcy oraz popioły powstałe w wyniku spalania tego materiału. Badania petrograficzne w tym analiza macerałowa wykazała, że muły węglowe charakteryzują się najwyższą zawartością macerałów z grupy inertynitu mieszczącą się w zakresie od 48,6% do 55,2%, kolejno wityrnytu w ilości od 35,4% do 42,6% i najmniej odnotowano liptynitu w ilości od 2,8% do 5,2%. W porównaniu z węglami od tego samego dostawcy najliczniejszą

zaobserwowaną grupą są macerały należące do wityrynytu, następnie inertynitu i najmniej zaobserwowano podobnie jak w przypadku mułów węglowych macerałów z grupy liptynytu. Kolejną bardzo charakterystyczną cechą jest to, że w mułach węglowych dominują macerały detrytyczne takie jak inertodetrynit, wirodetrynit i liptodetrynit, dochodzące do 71,2% w porównaniu z analizowanym węglem w którym jest ich tylko 20,4%.

W pracy [I-8] przeprowadzono również analizę niespalonej materii organicznej występującej w popiołach. Identyfikując niespaloną materię organiczną za pomocą klasyfikacji zaproponowanej przez Panią dr hab. Magdalenę Misz-Kennan [14]. Podsumowując [I-8]: skład macerałowy mułów węglowych różni się od składu macerałowego spalanego mialu węglowego. Różnica to polega na tym, że w mułach węglowych dominują macerały z grupy inertynitu kosztem liptynytu a w mialach węglowych od tego samego dostawcy dominują macerały należące do macerałów z grupy wityrynytu. Ponadto zaobserwowano w analizowanych mułach węglowych dominację macerałów detrytycznych świadczonym prawdopodobnie o mechanicznym rozdrobnieniu materiału. Natomiast mniejsza ilość liptynytu prawdopodobnie wpływa na mniejszą zawartość wodoru ($2,6 \div 3,2\%$) a ta wpływa na obniżoną kaloryczność mułów węglowych. Jednak tak rozdrobniony materiał może usprawnić proces spalania. Analizowane formy niespalonej materii organicznej w popiołach powstałych z spalania mieszanki mułowo – węglowej dowodzi na znaczną dominację detrytusów a to wskazuje na wyraźną degradację termiczną materii organicznej zaistniałą w trakcie cyrkulacji w fluidalnym kotle.

Natomiast w pracy [I-2] przedmiotem badań też były muły węglowe ale pochodzące z różnych kopalń, które są spalane w obiektach należących do Tauron Wytwarzanie S.A. Analizowane muły węglowe powstały w wyniku wzbogacania węgla pochodzących z pokładów należących do utworów Namuru i Westfalu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Węgle pochodzące z GZW charakteryzują się wysoką zawartością macerałów z grupy wityrynytu (55-75 %) przy zawartości macerałów z grupy inertynitu dochodzącej do około 30 % i macerałów grupy liptynytu osiągających zawartość do kilkunastu procent [15]. Skład macerałowy analizowanych mułów węglowych w istotny sposób odbiega od składu typowego węgla z GZW. Charakterystyczną cechą jest dość wysoka zawartość macerałów z grupy inertynitu. Wykonana w wybranych próbkach analiza udziału poszczególnych macerałów wykazała absolutną dominację inertodetrynytu, którego zawartość dochodziła nawet do 50 %. Z pozostałych macerałów grupy inertynitu stwierdzono występowanie semifuzynitu (do 9,0 %) oraz mikrynytu (do 4,0 %). Reszta macerałów grupy inertynitu pojawiała się w ilości poniżej 1,0 % lub nie występowała. Porównując dane widać, że wzrost macerałów z grupy inertynitu odbywał się głównie kosztem spadku zawartości macerałów z grupy wityrynytu i częściowo liptynytu. Podobne tendencje stwierdzono w mułach pochodzących z zakładów wzbogacania węgla w USA, chociaż nie odnotowano tak wysokich zawartości inertynitu [16]. Wśród macerałów z grupy wityrynytu w największych ilościach pojawiają się wirodetrynit (do 25 %), kolotelinit (do 15 %) i kolodetrynit (do 9,0 %). Udział macerałów z grupy liptynytu kształtował się w zakresie od 3,0 do 5,5 %. W tej grupie stwierdzono występowanie w zasadzie tylko dwóch macerałów: liptodetrynytu (do 3,0 %)

oraz sporynitu (do 3,0 %). Analizując udział poszczególnych macerałów z grupy inertynitu, witrzynitu i litynitu w próbkach mułów węglowych stwierdzić można wysokie zawartości macerałów detrytycznych, których zawartości kształtują się w zakresie od 68,1 % do 82,5 %.

W celach porównawczych wykonano analizy petrograficzne węgla poddanych procesowi wzbogacania (analizowane próbki mułów węglowych uzyskano w wyniku płukania tych węgla). Udział macerałów z grupy inertynitu jest o połowę mniejszy niż w próbkach mułów węglowych, czemu towarzyszy wzrost zawartości macerałów z grupy witrzynitu i litynitu. Również wyraźnie niższa jest zawartość macerałów detrytycznych, których udział kształtuje się w zakresie od 31 % do 56 %. Wśród macerałów detrytycznych dominuje kolodetrynit i wirodetrynit, natomiast udział inertodetrynitu dochodzi maksymalnie do 11 %. W próbkach węgla stwierdzono także występowanie wszystkich macerałów charakterystycznych dla węgla humusowych w przeciwieństwie do mułów węglowych, w których wiele z macerałów nie występowało lub pojawiało się w ilościach śladowych. Muły węglowe nie są w elektrowniach wykorzystywane jako samodzielne paliwo, lecz podawane do kotła jako mieszanka węgla i mułu węglowego w ilości do 50 %. Badania petrograficzne popiołów ze spalania mieszanki węgla i mułów węglowych pokazują wysoką zawartość materii mineralnej (81,0 – 94,0 %), co świadczy o dobrym dopaleniu węgla w kotle fluidalnym. Wśród form niespalonej materii organicznej wyraźnie dominuje detrytus, czyli drobne (poniżej 10 μm) ziarna powstałe z fragmentacji innych form. Szczególnie wysoka zawartości detrytusu została stwierdzona w popiołach lotnych, co jest związane z wynoszeniem najdrobniejszych składników popiołów przez gazy spalinowe. Trudno natomiast jednoznacznie stwierdzić, czy wysoka zawartość macerałów detrytycznych w mułach węglowych przyczynia się do wysokiej zawartości detrytusu w popiołach. Badania popiołów z kotłów fluidalnych, w których spalano wyłącznie węgiel bez dodatku mułów węglowych wskazują, że udział detrytusu w popiołach lotnych (5,8 – 7,6 %) i w popiołach dennych (0,0 – 2,0 %) jest wyraźnie mniejszy. Wyniki tych badań mogą potwierdzać wyżej sformułowaną hipotezę, jednak w celu jej weryfikacji należy wykonać analizy na większej liczbie próbek. W popiołach lotnych inne formy niespalonej materii organicznej, albo wcale nie występują, lub pojawiają się w ilościach śladowych. Większe zróżnicowanie form niespalonej materii organicznej stwierdzono w popiołach dennych, chociaż ich zawartości również na ogół są niewielkie. W większości prób oznaczono cenosfery cienko i grubościankowe oraz koronki cienko i grubościankowe, a także stwierdzono pozostałości macerałów z grupy inertynitu w postaci form masywnych oraz inertoidów. Wysokie zawartości inertynitu w mułach węglowych nie spowodowały zwiększonego udziału form masywnych i inertoidów w popiołach. Na tej podstawie można stwierdzić, iż w zdecydowanej większości w mułach węglowych występowały macerały reaktywne z grupy inertynitu.

Podsumowując [I-2]: charakterystyczną cechą petrograficzną mułów węglowych jest wysoka zawartość macerałów z grupy inertynitu, znacznie przekraczająca typowe zawartości dla węgla prowincji północnoatlantyckiej. Wśród macerałów z grupy inertynitu dominuje w składzie inertodetrynit. Również wśród macerałów z grupy witrzynitu i litynitu przeważają macerały detrytyczne. Wysoka zawartość inertynitu w mułach węglowych może mieć

negatywny wpływ poprzez generowanie zwiększonej ilości niedopalonej materii organicznej w popiołach. Jednak bardzo niska ilość form masywnych i inertoidów w popiołach świadczy o występowaniu głównie macerałów reaktywnych z grupy inertynitu i ich dobrym spalaniu. Wśród niespalonej materii organicznej w popiołach dominuje detrytus, co może częściowo być efektem wysokiej zawartości macerałów detrytycznych w mułach węglowych.

W pracy [I-7] porównano pod kątem petrograficznym i fizykochemicznym ekogroszki węglowe od dwóch producentów z KWK Kazimierz-Juliusz („Eko-Kazimierz”) i ZP Juliusz („Ekoret”) oraz przebadano produkty po ich spalaniu w piecu retortowym. Pod względem parametrów fizykochemicznych w tym kaloryczność, która jest pożądanym parametrem do użytkowników ekogroszków zdecydowanie wyższą ma „Ekoret” przy jednocześnie niekorzystnej podwyższonej spiekalności, która jest bardzo niepożądanym parametrem dla ekogroszków z uwagi na powstające podczas spalania spieki. Jeśli chodzi o „Eko-Kazimierz” wypada on lepiej jeśli chodzi o zawartość popiołu i siarki. Analiza petrograficzna dostarczyła cennych danych na temat stopnia uwęglenia oraz zawartości reaktywnych i inertnych macerałów występujących w węglach z których produkowany jest ekogroszek. Stopień uwęglenia bardzo dobrze koreluje się z spiekalnością gdyż im wyżej uwęglone węgle z których jest produkowany „Ekoret” tym wyższa jego spiekalność. Kolejno im węgle bardziej uwęglone tym niższa zawartość wilgoci i wyższa wartość opałowa, którą odnotowano w „Ekorecie”. Analiza macerałowa potwierdziła duże różnicowanie badanych ekogroszków. Ekogroszek „Eko-Kazimierz” charakteryzuje się tym, że macerały z grupy wityrnytu i inetrynitu występują w równych proporcjach przy podwyższonej zawartości liptynitu w stosunku do ekogroszku „Ekoret”. Natomiast „Ekoret” ma wysoką zawartość inertynitu 51% w porównaniu z „Eko-Kazimierz” gdzie inertynit występuje w ilości 38,4%. Analiza petrograficzna niespalonej materii organicznej występująca w produktach ubocznych jak popioły powstałe w wyniku spalania ekogroszków nie wykazała znacznych różnic. Jednak różnice te pojawiły się w żużlach powstałym po spalaniu „Ekoretu” gdzie odnotowano podwyższoną zawartość niespalonej materii organicznej. W celu wyeliminowania jakichkolwiek błędów testy zostały powtórzone czterokrotnie w paleniskach retortowych u różnych producentów kotłów.

Podsumowując [I-7]: Na podstawie składu petrograficznego oraz właściwości fizykochemicznych wysoki udział macerałów reaktywnych (wityrnytu, liptynitu) występujących w ekogroszku „Eko-Kazimierz” oraz niższej zawartości siarki i popiołu korzystnie wpływa na proces jego spalania. Natomiast wysoka zawartość macerałów inertnych oraz podwyższona spiekalność obniża sprawność kotłów i negatywnie wpływa na proces spalania. Jeśli chodzi o podwyższoną zawartość niespalonej materii organicznej występującej w żużlach powstałych po spalaniu ekogroszku „Ekoret” jest ona spowodowana najprawdopodobniej wyższą spiekalnością, na którą ma wpływ min. stopień uwęglenia, a co za tym idzie powstają spieki, które w palenisku retortowym nie ulegają spalaniu. Ważny aspekt, którego nie można pominąć oprócz wymaganej jakości spalanego ekogroszku to parametry pracy kotła są bardzo ważne i to one muszą być ustawione do rodzaju spalanego ekogroszku.

W pracy [I-9] analizie poddano popioły elektrowniane pod kątem zawartości form morfologicznych niespalonej materii organicznej. Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że w popiele lotnym jedyną występującą formą jest detrytus, jego zawartość na poziomie około 80% jest wysoka i spowodowana porwaniem przez strumień spalin najdrobniejszych form oraz płatków sadzy, a następnie wychwyceniem ich w elektrofiltrze. W popiołach dennych zaobserwowano niższe zawartości form morfologicznych (od 12% do 22%), z czego najczęściej występującą formą jest detrytus (do 20%). Występowanie detrytus w popiele dennym w znacznych ilościach jest przesłanką efektywnego spalania w opisywanej instalacji. W wyniku turbulentnego procesu spalania oraz długiego czasu przebywania cząstki paliwa w palenisku większe formy morfologiczne zostały skruszone i występują w tej postaci. Obecność dużej ilości detrytus w popiele można tłumaczyć także specyficznym składem macerałowym współspalanego mułu węglowego, który wnosi do paleniska duże ilości potencjalnie inertnego macerału, jakim jest inertodetrynit (do 47%) w badanym materiale. Zawartość form masywnych wynosi od 0,2 do 4%. Formy morfologiczne, których prekursorem był materiał reaktywny paliw, występują w badanych popiołach w znacznie mniejszych ilościach. Zawartość cenosfer mieści się w przedziale od 0,2% do 3,6% natomiast koronek od 0,2% do 3,8%. Marginalnie stwierdzano obecność form mieszanych i plastrów miodu (0,2% do 0,6 %). Efektywne spalanie paliw potwierdzają także niskie zawartości części palnych badanych popiołów (od 0,85% do 1,94%) oraz zawartości pierwiastkowego węgla (od 0,54% do 0,76%).

Podsumowując [I-9]: na podstawie otrzymanych wyników z analizy petrograficznej niespalonej materii organicznej występującej w popiołach elektrownianych otrzymano informację nt. jakości spalanego węgla oraz jak racjonalnie zaplanować kolejne dostawy węgla tak aby utrzymać jak najefektywniejsze jego spalanie w energetyce przemysłowej. Jest to kolejny przykład jak celowe jest przeprowadzenie analiz petrograficznych w odniesieniu do odpadów (popiołów lotnych oraz dennych) powstałych w wyniku spalania paliw kopalnych.

Kolejna praca [I-5] prezentuje zastosowanie i przydatność analizy petrograficznej pod kątem występowania zasobów metanu w pokładach węgla w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. W ocenie parametrów zbiornikowych wzięto pod uwagę: porowatość, przepuszczalność oraz analizę petrograficzną w tym zawartość poszczególnych macerałów i stopień uwęglenia badanych węgli. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że najwyższe wartości zbiornikowe skał występują w najmłodszej Krakowskiej Serii Piaskowcowej gdzie węgle są wzbogacone w macerały z grupy wityrynit. Natomiast w najstarszej Serii Paralicznej gdzie zawartość wityrynit spada parametry zbiornikowe również znacznie się obniżają. Węgla wzbogacone w macerały z grupy wityrynit charakteryzują się wyższymi wartościami przepuszczalności niż węgle bogate w macerały z grupy inertynit. Prawdopodobnie wynika to z faktu, że warstwy wityrynit występującego w pokładzie węgla kamiennego są podatne na kruszenie. Ciekawostką jest, że nie wykazano związku między porowatością węgla a składem macerałowym. Zmienność parametrów zbiornikowych węgla zależy również od naprężeń tektonicznych powodując zamknięcie

naturalnych pęknięć a co za tym idzie zmniejszenie przepuszczalności w okolicach dużych stref tektonicznych. Przykładem jest strefa Bzie-Czechowice, gdzie wzrasta przepuszczalności węgla.

Podsumowując [I-5]: przepuszczalność węgla i porowatość efektywna to bez wątpienia niezbędne parametry przy ocenie i wydobywaniu metanu z pokładów węgla. Natomiast parametry petrograficzne dostarczają cennych informacji na temat cech zbiornikowych pokładów węgla, ponieważ wpływają na jakość/dokładność i rzetelność wyników. Przeprowadzone analizy petrograficzne potwierdziły, że węgle należące do Krakowskiej Serii Piaskowcowej (GZW), które są bogate w macerały z grupy wityritu są bez wątpienia bardzo dobrym nośnikiem zasobów metanu, jeśli uwarunkowania geologiczne są przezwyżnione.

W pracach [I-6], [I-12], [I-13], [I-14] w celu oceny jakości węgla pod kątem użytkowego zastosowania oraz pod kątem odtworzenia środowiska depozycji, przebadano węgle należące do Krakowskiej Serii Piaskowcowej pokład 207, Serii Mułowcowej pokład 325 i 325/1 oraz Górnośląskiej Serii Piaskowcowej pokład 507 i 509. W sumie wybrano 299 próbek do badań petrograficznych.

Dla pokładu 207 [I-6] zastosowano następujące analizy: określenie stopnia uwęglenia, analizę macerałową, mikrolitotypy, analizę palinologiczną. Obserwacje i pomiary przeprowadzono w świetle białym i we fluorescencji. Stopień uwęglenia oceniono na podstawie pomiarów refleksyjności wityritu oraz wartościami fizyko-chemicznymi.

Na podstawie badań współczynnika zdolności odbicia światła R_0 , który zmienia się w zakresie od 0,36% do 0,44%; analizy fizykochemicznej w tym: wilgoć w stanie analitycznym występująca w ilości od 5,26% do 17,56%, gdzie wartość średnia wynosi 8,37% i ciepła spalania występującego w przedziale od 23MJ/kg do 26MJ/kg, wartość średnia wynosi 25MJ/kg – sklasyfikowano badany węgiel do poszczególnej kategorii, która odpowiada w klasyfikacji polskiej węglom brunatnym twardym błyszczącym. W międzynarodowej klasyfikacji Europejskiej Komisji Gospodarczej (ECE-UN, 1998) węgle te odpowiadają słabo uwęglonym węglom (subbitumicznym) w przedziale A.

Badania petrograficzne węgla w pokładzie 207 poparte badaniami palinologicznymi pozwoliły na odtworzenie warunków paleo-środowiskowych towarzyszących podczas tworzenia się pokładu 207. Od spągu pokładu do pierwszego łupku ilastego wydzielono trzy rodzaje facji, które występują zamiennie: w tym fację wysokiego torfowiska, fację leśną i fację szuwarową. Pomiędzy łupkami ilastymi dominuje facja wód otwartych oraz w mniejszej ilości zaznacza się facja szuwarowa, leśna i ombrogeniczna. Od drugiego (wyższego) łupku ilastego do poziomu tonsteinu dominują dwie facje: wysokiego torfowiska i szuwarowa, a także jako trzecia akcesorycznie występująca facja leśna. Od tonsteinu w kierunku stropu pokładu dominują dwie facje występujące zamiennie: facja wysokiego torfowiska i facja leśna, oraz jako trzecia zaznacza się facja szuwarowa. W stropowej części pokładu gwałtownie rośnie facja leśna.

Strefa dwóch łupków, wraz ze zmianami zaistniałymi pomiędzy nimi wskazuje na okresową, intensywną subsyduję podłoża zbiornika sedymentacyjnego.

Analiza petrograficzna warstwy sapropelu wykazała występowanie lamalinitu,

co pozwoliło na zaliczenie go do bogheadu.

Analiza palinologiczna w większości warstw wyróżnionych w profilu pokładu 207 wykazała dominację ilościową rodzaju *Densosporites variabilis* nad pozostałymi gatunkami. Charakterystyczną cechą zespołów mikroflorystycznych jest występowanie ławic bardzo dużych megaspor widocznych nie uzbrojonym okiem w makroskopowym profilu pokładu.

Podsumowując [I-6]: Na podstawie badań petrograficznych w skali uwęglenia węgiel z pokładu 207 odpowiada I skokowi uwęglenia. W analizowanym pokładzie na podstawie mikrolitotypów oraz badań palinologicznych wyróżniono jedenaście odcinków facjalnych. Wysoka zawartość wityrynu i liptynytu zawartych w klarycie i duroklarycie, przy udziale wityrertoliptytu, a niskim udziale materii mineralnej kwalifikuje badany węgiel z pokładu 207 jako wysokiej klasy surowiec energetyczny.

Praca [I-12] prezentuje zasadność prowadzenia badań mikroskopowych we fluorescencji, gdyż dostarcza ona precyzyjnych danych przy oznaczaniu macerałów z grupy liptynytu.

Na podstawie przeprowadzonych równolegle analiz w świetle białym i we fluorescencji przez jednego analityka została wykazana znaczna różnica w zawartości macerałów z grupy liptynytu oraz materii mineralnej, która często jest identyfikowana jako liptynit gdy obserwacje przeprowadza się tylko w świetle białym. Szczególne różnice odnotowano dla liptodetrynytu gdzie w pokładzie 325 w świetle białym zarejestrowano tylko 1,2 %, a we fluorescencji 9%. W pokładzie 325/1 liptodetrynit w świetle białym występuje w ilości 3%, a w fluorescencji wzrasta do 8,6%. Przy identyfikacji materii mineralnej różnice są na poziomie 6,4% dla pokładu 325 i 2,4% dla pokładu 325/1.

Podsumowując [I-12]: na podstawie refleksyjności wityrynu węgle z pokładu 325 i 325/1 należące do Serii Mułowcowej z KWK „Bolesław Śmiały” odpowiadają średnio uwęglonym węglom orto-bitumicznych w przedziale C według międzynarodowej klasyfikacji Europejskiej Komisji Gospodarczej (1998). Macerały z grupy inertynyty występują w niewielkiej ilości co wskazuje, iż są to węgle reaktywne i stanowią bardzo dobry surowiec dla przemysłu koksowego oraz energetycznego. Wyższe zawartości macerałów z grupy liptynytu oraz niższe zawartości występującej materii mineralnej zidentyfikowanych w świetle fluorescencyjnym potwierdzają, że analiza w świetle białym jest niewystarczająca jak to ma miejsce również w przypadku węgla brunatnych w celu sklasyfikowania typu węgla.

W pracach [I-13, I-14] przeanalizowano właściwości petrograficzne w tym określono stopień uwęglenia, zawartość macerałów i mikrolitotypów oraz przebadano właściwości fizyko-chemiczne w celu odtworzenia trendu rozwoju facjalnego pokładów 507 i 509 należących do Górnośląskiej Serii Piaskowcowej występującego w obszarze górniczym Zakładu Górniczego „Siltech” Sp. Z o.o.

Węgla występujące w pokładzie 507 i 509 charakteryzują się zmiennością składu petrograficznego. W pokładzie 507 makroskopowo dominuje węgiel półbłyszczący oraz matowy, natomiast w mniejszych ilościach występuje węgiel błyszczący znajdujący się w przy spągowej części pokładu.

W pokładzie 509 – makroskopowo dominuje węgiel półbłyszczący, natomiast

w mniejszych proporcjach w środkowych częściach profilu, występuje węgiel matowy. W niewielkich ilościach w formie soczewek obecny jest węgiel błyszczący znajdujący się w drugiej warstwie (idąc od spągu pokładu) węgla matowego.

Na podstawie refleksyjności wityrytu, którego średnia w pokładzie wynosi $R_0 = 0,68\%$ oraz średniej zawartości wilgoci analitycznej wynoszącej $3,8\%$ i średniej zawartości ciepła spalania ($31\,873\text{ kJ/kg}$) według klasyfikacji międzynarodowej ECE (1998) węgiel z pokładu 507 zaklasyfikowano do średnio uwęglonych węgli bitumicznych w przedziale A. Natomiast według klasyfikacji Polskiej określono, że jest to węgiel energetyczny, typ 32.2.

Pokład 509 również zaliczono do średnio uwęglonych węgli bitumicznych w przedziale A według klasyfikacji międzynarodowej ECE (1998), a według klasyfikacji Polskiej jest to węgiel energetyczny, typ 32.2. Średnia refleksyjność węgla w pokładzie 509 jest równa $R_0 = 0,75\%$, średnia wartość ciepła spalania wynosi $32\,280\text{ kJ/kg}$, a wilgoć analityczna jest równa $2,5\%$.

Podsumowując [I-13, I-14]: Na podstawie analiz petrograficznych podjęto próbę interpretacji trendu rozwoju facjalnego i środowiska depozycji węgla od spągu do stropu pokładów: 509 i 507. Wyniki badań były interpretowane na podstawie ilościowej zmienności poszczególnych macerałów w profilu pokładu. Na podstawie indeksów żelifikacji GI oraz indeksu zachowania tkanki TPI według C.F.K. Diessela (1992) [17] zostały wydzielone dla pokładu 509 cztery strefy, idąc od spągu pokładu pierwsza strefa jest charakterystyczna dla wysokiego torfowiska zazębiając się ze strefą drugą w której dominuje facja szuwarowa i facja leśna, cała strefa trzecia związana jest z facją leśną i czwarta najwyżej leżąca strefa w której dominuje facja leśna z facją wysokiego torfowiska.

Natomiast dla pokładu 507 zostało wydzielonych pięć stref. Pierwsza strefa w której dominuje facja leśna idąc od spągu przechodzi w strefę drugą, która zbudowana jest z facji leśnej zazębiającej się z facją wysokiego torfowiska, strefa trzecia zbudowana jest z facji szuwarowej, strefa czwarta zdominowana jest przez fację leśną i ostatnia piąta strefa zbudowana jest z facji wysokiego torfowiska wraz z facją leśną.

Dostarczone dane na temat budowy petrograficznej pokładów 507 i 509 stanowią cenną informację przydatną podczas planowania ruchu kopalni z uwagi na trudności jakie mogą się pojawić podczas eksploatacji pokładów, ale mają także czysto poznawczy wymiar związany z odtworzeniem środowiska depozycji pokładów węgla.

Literatura:

- [1] International Classification of Seam Coals, Final Version. Economic Commission For Europe, Committee On Energy, Working Party On Coal, Fifth session, 1995.
- [2] Ammosov, J. J.; Eremin, J. V.; Suchenko, S. F.; Oshurkova, L. S., Calculation of coking charges on the basis of petrographic characteristics of coals. Koks i Khimiya. 1957, 9-12.
- [3] Steyn, J. G. D.; Smith, W. H., Coal Petrography in the evaluation of South African coals. Coal, Gold & Base Miner. of S. Africa 1977, 25/9, 107-117.
- [4] Brown, H.; Taylor, G. H.; Cook, A. C., Prediction of coke strength from the rank and petrographic composition of Australian coals. Fuel 1964, 43, 43-54.

- [5] Simonis, W.; Mackowsky, M. Th., Die Kennzeichnung von Kokskohlen für die mathematische Beschreibung der Hochtemperaturverkokung im Horizontalkammerofen by Schuttbetrieb durch Ergebnisse mikroskopischer Analyse. Gluckauf firsch., 1969, 30.
- [6] Pearson, D. E.; Price J. T., Reactivity of inertinite (coal typing) of Western Canadian coking coal. Int. Coal Sci. Conf., Sydney, 1985, 907-908.
- [7] Kruszewska, K. J., The use of reflectance to determine maceral composition and the reactive – inert ratio of coal components. Fuel 1989, 68, 753-757.
- [8] Stach, E., Mackowsky, M.Th., Teichmüller, M., Taylor, G.H., Chandra, D., Teichmüller, R., Stach's Textbook of Coal Petrology. Gebrüder Borntraeger, Berlin, 1982.
- [9] PN-82/G-97002 „Węgiel kamienny. Typy”.
- [10] Guedes, A., Valentim, B., Prieto, A.C., Rodrigues, S., Noronha, F., 2010. Micro-Raman spectroscopy of collotelinite, fusinite and macrinite. Int. J. Coal Geol. 83, 415–422.
- [11] Konchits, A.A., Shanina, B.D., Valakh, M.Ya., Yanchuk, I.B., Yukhymchuk, V.O., Alexeev, A.D., Vasilenko, T.A., Molchanov, A.N., Kirillov, A.K., 2012. Local structure, paramagnetic properties, and porosity of natural coals: spectroscopic studies. J. Appl. Phys. 112, 043504. <http://dx.doi.org/10.1063/1.4745015>.
- [12] Quirico, E., Rouzaud, J.-N., Bonal, L., Montagnac, G., 2005. Maturation grade of coals as revealed by Raman spectroscopy: progress and problems. Spectrochim. Acta A 61, 2368–2377.
- [13] Sonibare, O.O., Haeger, T., Foley, S.F., 2010. Structural characterization of Nigerian coals by X-ray diffraction, Raman and FTIR spectroscopy. Energy 35, 5347–5353.
- [14] Ferrari, A.C., Robertson, J., 2000. Interpretation of Raman spectra of disordered and amorphous carbon. Phys. Rev. B 61, 14095–14107.
- [14] Misz, M., Materia organiczna w żużlach i popiołach lotnych powstałych w procesach spalania węgla w Elektrociepłowni „Będzin” S.A. [Praca doktorska]. UŚ, Sosnowiec, 1999.
- [15] Gabzdyl, W., Hanak, B., Probierz, K., Kubik, A., 1997. Rank, petrographic composition and chemical properties of seamcoals from the Upper Silesian Coal Basin. In: Podemski, M., et al. (Eds.), Proceedings of the XIII International Congress on the Carboniferous and Permian. Prace PIG CLVII (2), pp. 319–327.
- [16] Hower, J.C., Schram, W.H., Thomas, G.A., 2000. Forensic petrology and geochemistry: tracking the source of a coal slurry spill, Lee County, Virginia. Int. J. Coal Geol. 44, 101–108.
- [17] Diessel, C.F.K., 1992. Coal-bearing Depositional Systems. Springer Verlag, Berlin. 356 pp.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych (artystycznych).

Przed uzyskaniem stopnia doktora:

Początek moich zainteresowań naukowych rozpoczął się równolegle z podjęciem studiów na Wydziale Nauk o Ziemi w Uniwersytecie Śląskim. Pierwsze zainteresowania ukierunkowane były na sedimentologię, która do dnia dzisiejszego towarzyszy mi niemalże na każdym etapie mojej działalności naukowo – badawczej. Na początku trzeciego roku studiów skoncentrowałam się na petrologii organicznej paliw kopalnych, a swoje zainteresowania mogłam rozwijać pod czujnym okiem mojego jedyne go mistrza, najlepszego mentora Pani Profesor zw. dr hab. Krystyny Kruszewskiej. Pierwsza praca badawcza związana była ze spalaniem węgla kamiennych, co wiązało się z poznaniem budowy petrograficznej paliw kopalnych oraz identyfikacją niespalonej materii organicznej występującej w popiołach i żużlach elektrowniowych. Zagadnienie związane z procesem spalania oraz identyfikacją form niespalonej materii organicznej występującej w popiołach elektrowniowych mogłam szkolić dzięki uprzejmości Pani doktor hab. Magaleny Misz-Kennan, która poświęciła mi niezliczone godziny studiów oraz przekazała mi całą wiedzę jaką mogłam osiągnąć na temat zachowania się paliw kopalnych w trakcie procesu spalania w energetyce zawodowej. Dzięki zaangażowaniu oraz pracy jaka została włożona w trakcie studiów magisterskich opublikowałam wyniki swojej pracy pt. „The coal matter in fly ash from Katowice steel work power station” w Pracach Specjalnych Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego, Zeszyt 22, 2003 (zał. 3, punkt II, poz. B-1/[M-1]) oraz zaprezentowałam je w formie posteru na konferencji organizowanej przez Polskie Towarzystwo Mineralogiczne i Uniwersytet Śląski w Cieszynie w 2003 roku. Kolejno rozwijałam swoje zainteresowania z zakresu metod badawczych wykorzystywanych w petrologii organicznej węgla, co miało przełożenie na kolejne publikacje w których prezentowałam wyniki badań z zakresu zastosowania metod fluorescencyjnych w identyfikacji maceratów z grupy liptynitów w pokładzie 207 należącego do Krakowskiej Serii Piaskowcowej (zał. 3, punkt II, poz. B-2/[M-2]; B-3/[M-3]). Ponadto prowadziłam badania petrograficzne związane z oceną jakości oraz użytkowego zastosowania węgla występujących w pokładzie 209 należącego do warstw łaziskich występującego w KWK „Jaworzno” (zał. 3, punkt II, poz. B-4/[M-4]) oraz uczestniczyłam w studiach związanych z wykorzystaniem Oksyreaktywnej Analizy Termicznej (OTA) do identyfikacji cech samozapalności węgla na składowiskach (zał. 3, punkt II, poz. B-5/[M-5]). Dzięki uprzejmości oraz współpracy z Panią Profesor dr hab. Moniką Fabiańską zostały wykonane analizy chromatograficzne węgla kamiennych pochodzących z KWK Jaworzno, które zostały zaprezentowane przez Panią Profesor na konferencji organizowanej przez Polską Akademię Nauki oraz Uniwersytet Śląski, 7 – 9.06.2005r. Praca została wydana opublikowana w formie elektronicznej na płycie CD (zał. 3, punkt II, poz. B-6/[M-6]). Prace związane z analizą GC-MS zostały rozwinięte w dalszych studiach związanych z moją pracą doktorską i posłużyły przy ocenie stopnia uwęglenia węgla występujących w obszarze górniczym KWK „Jaworzno”.

Po uzyskaniu stopnia doktora:

Od 2008 r. jestem pracownikiem naukowo-dydaktycznym w Katedrze Geochemii, Mineralogii i Petrografii na Wydziale Nauk o Ziemi w Uniwersytecie Śląskim.

Od 2009 roku jestem certyfikowanym specjalistą posiadam akredytację Międzynarodowego Komitetu Petrologii Organicznej Węgla (ICCP) w zakresie stosowanych metod petrograficznych mający wymiar użyteczny. Moje naukowe zainteresowania skupiają się na zagadnieniach związanych z petrologią węgla kamiennego i węgla brunatnego, zmiennością stopnia dojrzałości termicznej rozproszonej materii organicznej, spalaniem węgla i biomasy oraz procesem karbonizacji węgla.

Rozpoczęte badania nad strukturą węgla oraz odtworzeniem środowiska depozycji kontynuowałam w dalszej mojej pracy lecz aspekt poznawczy skłonił mnie do pogłębiania wiedzy na temat metod badawczych, które można zastosować przy ocenie jakości węgla prognozowaniu jakości koksu metalurgicznego oraz metod stosowanych przy identyfikacji rozproszonej materii organicznej w skałach osadowych.

W latach 2006-2010 w ramach umowy partnerskiej pomiędzy Uniwersytetem Śląskim a Południowym Koncernem Energetycznym prowadziłam w roli kierownika projektu badania na wszystkich ośmiu obiektach przemysłowych (elektrowniach) w celu oceny jakości paliw oraz efektywnego procesu spalania paliw kopalnych i biomasy.

W latach 2010-2015 prowadziłam w sumie 8 projektów finansowanych z MNiSW oraz NCBiR.

Moim znaczącym osiągnięciem naukowo-badawczym były prowadzone w latach 2010-2014 dwa projekty finansowane z EU z Funduszu Badawczego Węgla i Stali. Jako koordynator i kierownik w projekcie RATIO-COAL (zał. 3. punkt I, poz. B-1/[I-1]), <http://ratio-coal.eu> którego celem była poprawa jakości procesu karbonizacji węgla poprzez optymalizację składu paliwa stosowanego w mieszankach koksoowniczych Opracowana została: innowacyjna metoda prognozowania jakości koksu metalurgicznego niezbędnego do wytwarzania wysokiej jakości stali oraz system monitorowania, sterowania i optymalizacji procesu przygotowania paliwa do koksovania. Metoda została wdrożona na skalę przemysłową m.in. w Třinecké Železárny, a.s. (Republika Czeska) oraz w ramach umowy partnerskiej z Jastrzębską Spółką Węglową na ich zlecenie wykonywane są prognozy jakości koksu na próbkach węgla pobranych z aktualnie eksploatowanych pokładów. Drugi projekt INNOCARB gdzie Uniwersytet Śląski występował w roli partnera prowadziłam go jako kierownik projektu. W ramach zakończonych prac zostały wytworzone nowe produkty węglowe zastępujące koks do wielkiego pieca dzięki, dzięki którym zredukowano zużycie koksu wielkopiecowego. Nowe produkty będące wynikiem projektu są już wdrażane i mają praktyczne zastosowanie u partnerów projektu (zał. 3, punkt II, poz. B-7/[M-7]).

Następnym moim znaczącym osiągnięciem naukowo-badawczym jest opracowany model statystyczny, który powstał w ramach współpracy w latach 2013-2015 pomiędzy Uniwersytetem Śląskim w Katowicach a Třinecké Železárny, a.s. (Republika Czeska). Prowadząc badania i testy w skali przemysłowej znaleziono zależności pomiędzy reaktywną częścią węgla, a pracą potrzebną do wypychania koksu wielkopiecowego z baterii

koksowniczej. W sumie przeprowadzono trzy serie badań w skali przemysłowej obejmujące 14 testów z przygotowanych mieszanek węglowych o skomponowanym składzie po 120 ton każda. Podstawową zasadą przy komponowaniu mieszanek węglowych było włączenie jak najszerszego udziału węgla o maksymalnie zmiennym stopniu uwęglenia w oparciu o możliwości klasycznego procesu wysokotemperaturowej karbonizacji. Otrzymane wyniki zostały poddane analizie porównawczej oraz analizie statystycznej. Wykonano szereg porównań i opracowano wykresy, w tym: wykresy zbiorcze głównych cech, histogramy badanych parametrów, wykresy korelacji dwóch i trzech zmiennych (3D). Wyznaczono wskaźniki zmienności cech oraz wzajemne powiązania pomiędzy parametrami. Na tej podstawie został opracowany model, który posłuży do prognozowania pracy potrzebnej do wypychania koksu z baterii koksowniczej, która odgrywa kluczową rolę w racjonalnym i zarazem wpływa na bezpieczeństwo prowadzenia procesu produkcji koksu wielkopiecowego. Testy przeprowadzone w skali przemysłowej miały za zadanie potwierdzić i doprecyzować skuteczność i powtarzalność proponowanej metody. Podsumowując: Dokładne dane na temat danych petrograficznych służą nie tylko do prognozowania jakości koksu ale także jako użyteczne i bezpieczne narzędzie pozwalające optymalnie sterować produkcją koksu wielkopiecowego. Statystyka pokazuje, że zmieniający się stopień uwęglenia wszystkich maceratów występujących w mieszankach węglowych ma wpływ na zmianę składu istotnych zmiennych w modelach do prognozowania pracy potrzebnej do wypychania koksu. W przemysłowych warunkach w koksowni w Trzyńcu pracę potrzebną do wypychania koksu prognozuje się na podstawie niżej podanego modelu:

$$\text{Pushing forces} = 0,4884991688 (0,05345939443) - 0,001536236457(0,0006180480712) \\ * \text{sum of reactive} + 0,0008765810407 (0,0006180480712) * b + 1,093212421\text{E-}005 \\ (3,705181551\text{E-}006) * \text{Fall}$$

Wyniki projektu zaprezentowano w 2015 roku na Międzynarodowym Kongresie ICCS&T/ACSE (27 Sept – 01 Oct 2015), Melbourne, Australia (zał. 3, punkt III, poz. B-1/[K-3]).

Kolejne moje znaczące osiągnięcie o charakterze naukowo-badawczym związane jest z prowadzonymi w latach 2012-2014 jako główny wykonawca badaniami petro-fizycznymi w projekcie finansowanym z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska, którego liderem był Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Celem projektu to podziemne przed eksploatacyjne odmetanowanie pokładów węgla wraz z przeprowadzeniem i wykonaniem pilotażowej instalacji (to pierwszy na świecie tego typu projekt prowadzony w obszarze czynnej kopalni węgla kamiennego). Rezultat moich badań został opracowany w formie dokumentacji naukowo-badawczej pt. „Określenie parametrów petrofizycznych i petrograficznych węgla z pokładów 501-510 w KWK „Mysłowice-Wesoła” w zakresie badań metanu z pokładów węgla”, został przekazany liderowi projektu (zał. 3, punkt II, poz. C-1/[R-1]).

Od 2015 roku w ramach projektu finansowanego z NCBiR z programu Tango w którym pełnię rolę kierownika projektu zajmuję się ścieżką komercjalizacji w struktury Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. numeryczno-jakościowego modelu złoża opartego na autorskim programie Geolisp Pana dr Mariana Poniewiery, który uzupełniony został o parametry

jakościowe węgla. Należy podkreślić, że stanowi to nowość w skali globalnej gdyż do tej pory nie opracowano innowacyjnych założeń do numerycznych modeli złóż, które oparte są na parametrach jakości kopaliny na podstawie, których prognozujemy min. jakość koksu czy przydatność do odmetanowania pokładów węgla czy ich zgazowania lub upłynniania (zał. 3, punkt II, poz. B-8/[M-8], B-10/[M-10], B-11/[M-11], B-12/[M-12]; zał. 3, punkt III, poz. B-1/[K-2]).

W latach 2005-2009 na prośbę Dyrekcji Karkonoskiego Parku Narodowego prowadziłam obserwacje skutków oddziaływania narciarstwa zjazdowego oraz infrastruktury z nią związanej na ekosystem Parku (zał. 3, punkt II, poz. B-13/[M-13], B-14/[M-14], B-15/[M-15]). Należy podkreślić, że badania te wykraczały zdecydowanie poza ścisły zakres moich zainteresowań zawodowych (geneza i przemysłowe zastosowanie węgla), a traktowałam je jako swój indywidualny wkład w ochronę środowiska.

Posiadam wszystkie trzy akredytacje Międzynarodowego Komitetu Petrologii Organicznej Węgla ICCP w zakresie „Coal Blend Petrographic Analysis (CBAP” Certificate No ICCP/CBAP/13-111; „Measurement of Vitrinite Reflectance In Dispersed Organic Matter” Certificate No ICCP/DOMVR/12-111; „Vitrinite Random Reflectance Analysis and Maceral Analysis” Certificate No: ICCP/SCAP-111/AB, <http://www.iccop.org/person/iwonajelonek/> W 2016 r. otrzymałam Certyfikat „AutoCAD” - kurs podstawowy przyznany przez Autoryzowane Centrum Szkoleniowe AUTODESK P.A. NOVA S.A.

W 2012 r. otrzymałam Certyfikat „Zarządzanie własnością intelektualną” przyznany przez: Rzecznika Patentowego Uniwersytetu Śląskiego i Biura Współpracy z Gospodarką UŚ.

W 2010 r. otrzymałam Certyfikat „Zarządzanie projektami międzynarodowymi w 7.PR” przyznany przez: Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Ramowych UE oraz przez Poznański Park Naukowo-Technologiczny Fundacji Uniwersytetu im. A. Mickiewicza.

Od 2009 roku biorę czynny udział w grupach roboczych powoływanych przez ICCP zajmujących się zarówno naukowym jak i użytkowym zastosowaniem paliw kopalnych. Między innymi w 2009 roku brałam udział w grupie roboczej prowadzonej przez Waltera Pickel z Coal & Organic Petrology Services Pty Ltd, Australia. W 2013 r. brałam udział w grupie roboczej ASTM D7708 round robin of 2012-2013 organizowanej przez Międzynarodowy Komitet Petrologii Organicznej Węgla (ICCP) „Standardization of reflectance measurements in dispersed organic matter: results from an effort to improve interlaboratory agreement” (zał. 3, punkt II, poz. A-1/[A-1]).

W 2016 r. brałam czynny udział w dwóch grupach roboczych, jedna to kontynuacja grupy roboczej z 2012-2013 ASTM D7708 „Interlaboratory Study for ASTM D7708 Test Method for Dispersed Vitrinite Reflectance” prowadzona przez Paul C. Hackley z U.S. Geological Survey, USA <http://www.iccop.org/workinggroup/identification-of-primary-vitrinite/> Druga grupa robocza prowadzona przez Jolantę Kuś z Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR) in GEOZENTRUM Hannover, Niemcy dotyczy „Identification of Dispersed Organic Matter WG (IDOM WG)”.

Poprzez kontakty międzynarodowe pozyskane w ramach realizowanych projektów ciągle rozwijam swoje umiejętności zawodowe oraz realizuję kolejne projekty, których wyniki

prezentuję na międzynarodowych kongresach.

Od 2014 r. rozpoczęła studia w ramach Międzynarodowego Programu MBA Master of Business Administration prowadzonego przez Gdańską Fundację Kształcenia Menedżerów oraz Uniwersytet Śląski. Program walidowany jest przez IAE Aix-en-Provence Graduate School of Management. Praca dyplomowa została oddana 1 lipca 2016 r. Planowany termin otrzymania dyplomu wrzesień 2016 r.

W latach 2008 – 2014 byłem stypendystką w wiodących zagranicznych ośrodkach naukowych oraz w instytucjach z sektora prywatnego:

W 2014 r. byłem stypendystką w ramach projektu „Współpraca drogą do innowacji”, nr projektu: WND–POKL.08.02.01-24-007/12-00 w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego współfinansowanego przez Unię Europejską, realizowanego przez Combidata Poland Sp. z o.o. w Sopocie w partnerstwie z Centrum Innowacji, Transferu Technologii i Rozwoju Fundacją Uniwersytetu Śląskiego (w skrócie CITTRFUŚ) oraz TUV NORD Polska sp. z o.o. realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytet VIII Regionalne Kadry Gospodarki; Działanie 8.2 Transfer Wiedzy; Poddziałanie 8.2.1. Wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw. W firmie GGS-Projekt Pracownia geologii i ochrony środowiska, Chorzów,

W 2014 r. staż realizowany był w ramach projektu „Fundusz stypendialno-stażowy na rzecz rozwoju transferu wiedzy w regionie” nr projektu POKL.08.02.01-28-020/12 w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego współfinansowanego przez Unię Europejską, realizowanego przez Park Naukowo-Technologiczny "TechnoPark" w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytetu VIII Regionalne kadry gospodarki, Działania 8.2 Transfer wiedzy, Poddziałania 8.2.1 Wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw. Wraz z firmą sm32 STUDIO Marek Mucharski, Żywiec (Polska),

W 2013 r. – Eko-Staż w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego współfinansowanego przez Unię Europejską, realizowanego przez Regionalną Izbę Gospodarczą w Katowicach oraz Partnerów projektu, w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytet VIII – Regionalne Kadry Gospodarki, Działania 8.2 Transfer wiedzy, Poddziałania 8.2.1 Wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw. W firmie Ecoliber Spółka Jawna, Żywiec (Polska)

W ramach Programu Unii Europejskiej LLP/Erasmus realizowałam następujące stypendia: w 2012 r. byłem na stypendium, w Instituto Nacional del Carbón, CSIC, Francisco Pintado Fe 26, ES-33011 Oviedo (Hiszpania), w 2010 r. byłem stypendium w Trinecke Zelezarny, a.s. w Trzyńcu (Republika Czeska), w 2009 r. na stypendium byłem w Institute of Rock Structure and Mechanics ASCR, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha (Republika Czeska), w 2009 r. odbyłem stypendium w Institute of Geonics Academy of Sciences of the Czech Republic, Ostrava-Poruba (Republika Czeska), w 2008 r. byłem na stypendium w Instituto Nacional del Carbon (INCAR-CSIC) w Oviedo (Hiszpania).

W 2008 roku zostałem finalistką konkursu o nagrodę im. Artura Rojszczaka organizowanego przez Klub Stypendystów Zagranicznych Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej za humanistyczną postawę, szerokość horyzontów i umiejętność przekraczania ram wąskich specjalizacji naukowych. W roku 2013, 2014 i 2016 otrzymałem nagrodę Rektora

Uniwersytetu Śląskiego jeden raz I stopnia i dwa razy II stopnia za działalność naukowo-badawczą.

W ramach działalności dydaktycznej jaką prowadzę na Wydziale Nauk o Ziemi w Uniwersytecie Śląskim wchodzi następujące wykłady i ćwiczenia: Coal Petrology – ćwiczenia terenowe dla studentów realizujących studia na UŚ w ramach programu Erasmus, Wykład specjalny dla studentów I i II roku Geologii studiów magisterskich, Ćwiczenia z Geologii regionalnej świata dla studentów III roku Geologii studiów licencjackich, Ćwiczenia z Geologii i geomorfologii dla studentów I roku Ochrony Środowiska studiów licencjackich, Ćwiczenia z Geologii dla studentów I roku Ochrony Środowiska studiów licencjackich, Specjalizacyjne (terenowe lub laboratoryjne) ćwiczenia terenowe dla studentów I roku Geologii studiów magisterskich, Pracownia licencjacka dla studentów I roku Ochrony Środowiska studiów licencjackich i Pracownia magisterska dla studentów I roku Ochrony Środowiska studiów magisterskich. W latach 2010-2014 byłem promotorem prac licencjackich studentów międzywydziałowych studiów z Ochrony Środowiska: Magdaleny Wiktor, Pauliny Lis, Marty Gemza oraz Przemysława Bartosa. W latach 2018-2015 byłem opiekunem naukowym 12 magistrantów studiów II stopnia kierunku Geologia oraz międzywydziałowych studiów z Ochrony Środowiska.

Prowadząc działalność naukową należę do następujących stowarzyszeń:

Od 2015 Polskie Stowarzyszenie Wyceny Złóż Kopalin

Od 2014 Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi

Od 2013 The Society for Organic Petrology (TSOP)

Od 2008 International Committee for Coal and Organic Petrology (ICCP)

Od 2004 Polskie Towarzystwo Geologiczne.

