

Dr hab. Prof. UŚ Jerzy Cabała

Katedra Geologii Stosowanej

R e c e n z j a

osiągnięć naukowo-badawczych, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej dr inż. Grzegorza Rzepy w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

Recenzja osiągnięć naukowo-badawczych oraz aktywności naukowej dr inż. Grzegorza Rzepy została opracowana na prośbę Dziekana Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH w Krakowie Prof. dr hab. inż. Jacka Matyszkiewicza (pismo WGGIOŚ/431/17) na podstawie przesłanej dokumentacji (na płycie CD oraz w formie papierowej), zgodnie z obowiązującą Ustawą z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.) oraz Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2016, poz. 1586).

1. Sylwetka naukowa dr inż. Grzegorza Rzepy

Dr inż. Grzegorz Rzepa ukończył studia inżynierskie i magisterskie na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH w Krakowie na kierunku Ochrona środowiska. W 1997r. obronił pracę magisterską pt. *Badania szlamów żelazonośnych w HTS w Krakowie*. W okresie studiów w latach 1995-1996r. odbył staż asystencki. W latach 1997 do 2001 kontynuował naukę na studiach doktoranckich na WGGIOŚ AHG w Krakowie. Pracę doktorską pt. „*Skład fazowy i chemiczny oraz właściwości fizykochemiczne rud darniowych w aspekcie wykorzystania ich jako*

naturalnych sorbentów” obronił w 2004r. na WGGIOŚ AGH w Krakowie, promotorem pracy był Prof. dr hab. inż. Tadeusz Ratajczak.

Po ukończeniu studiów doktoranckich został zatrudniony na stanowisku asystenta w AGH w Krakowie na WGGIOŚ w Zakładzie Mineralogii, Petrografii i Geochemii. Po obronie pracy doktorskiej kontynuował swoją pracę w tej samej jednostce na stanowisku adiunkta. W okresie studiów magisterskich i doktoranckich zainteresowania naukowe dr inż. Grzegorza Rzepy były skierowane na zagadnienia związane z mineralogią, geochemią oraz własnościami fizykochemicznymi naturalnych lub syntetycznych faz zawierających w swoim składzie tlenki żelaza.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe dr inż. Grzegorz Rzepa przedstawił cykl siedmiu publikacji naukowych pod zbiorczym tytułem:

Nanokrystaliczne tlenki i tlenowodorotlenki żelaza – wybrane właściwości i ścieżki transformacji na przykładzie rud darniowych i syntetycznego ferrihydrytu.

1. Ratajczak T., **Rzepa G.**, 2011. Polskie rudy darniowe. Wydawnictwa AGH, Kraków, 369 pp. ISBN 978-83-7464-391-7.
2. **Rzepa G.**, Bajda T., Ratajczak T., 2009. Utilization of bog iron ores as sorbents of heavy metals. *Journal of Hazardous Materials* 162: 1007–1013.
3. **Rzepa G.**, Bajda T., Gawęł A., Debiec K., Drewniak L., 2016. Mineral transformations and textural evolution during roasting of bog iron ores. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* 123, 1: 615–630.
4. Pieczara G., **Rzepa G.**, Zych Ł., 2013. Wpływ zawartości Si na właściwości powierzchniowe syntetycznego ferrihydrytu. W: Ratajczak T., Rzepa G., Bajda T. (red.) Sorbenty mineralne – Surowce, Energetyka, Ochrona Środowiska, Nowoczesne Technologie. Wydawnictwa AGH, Kraków, 347–360.
5. Pieczara P., Mendsaikhan N., Manecki M., **Rzepa G.**, 2015. Wpływ metody syntezy na właściwości fizykochemiczne ferrihydrytu i Si-ferrihydrytu. *Przemysł Chemiczny* 94, 10, 1828–1831.
6. Pieczara G., **Rzepa G.**, 2016. The effect of Si content on ferrihydrite sorption capacity for Pb(II), Cu(II), Cr(VI) and P(V). *Environmental Engineering and Management Journal* 15, 9: 2095–2107.
7. **Rzepa G.**, Pieczara G., Gawęł A., Tomczyk A., Zalecki R., 2016. The influence of silicate on transformation pathways of synthetic 2-line ferrihydrite. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 125, 1: 407–421.

Prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego opublikowane zostały w latach: 2009 (1), 2011 (1), 2013 (1), 2015 (1), 2016 (3). 5 artykułów zostało opublikowanych w czasopismach znajdujących się na liście A MNSW, jeden na liście B i jeden w recenzowanej polskojęzycznej monografii. Z całego cyklu prac wszystkie były wykonane we współautorstwie. W trzech publikacjach dr inż. Grzegorz Rzepa jest pierwszym autorem o znacznym szacunkowym udziale (od 55%, 70% i 85%), w pozostałych publikacjach szacunkowy udział Habilitanta został oceniony na 20%, 50%, 50% i 70%. Dla każdej z prac został określony; zakres, rodzaj badań lub problem badawczy którym zajmował się Habilitant. Pewną wątpliwość recenzenta budzi fakt, że dla

niektórych prac szacowany udział procentowy został przez Habilitanta stosunkowo wysoko oceniony np. w pracy Rzepa i inni, 2016, opublikowanej przez zespół pięciu autorów oceniony został na 85%, w innej pracy także opublikowanej przez pięcio osobowy zespół swój udział Habilitant ocenił na 70%. W publikacji Pieczara i Rzepa, 2016, gdzie jest drugim autorem udział został oszacowany na 70%. Recenzent rozumie konieczność oceny procentowego udziału w poszczególnych pracach współautorskich, jednak ważniejszym wydaje się być w tym przypadku określenie rodzaju badań i wkładu w rozwiązanie problemu naukowego aniżeli subiektywne określenie procentowego udziału w opublikowaniu artykułu.

Pięć prac zostało opublikowanych w renomowanych czasopismach indeksowanych, takich jak: *Journal of Hazardous Materials*, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, *Environmental Engineering and Management Journal*, *Przemysł Chemiczny*. Łączny IF pięciu prac zawartych w cyklu wynosi 9.081, a liczba punktów wg, MNSW wynosi 126. Liczby te wskazują na dobry poziom czasopism w których zostały przedstawione wyniki badań Habilitanta.

Przedmiotem badań naukowych Habilitanta są wodorotlenki i tlenki żelaza, fazy te bardzo często występują w płytkich warstwach litosfery, są głównymi składnikami wietrzeniowych rud żelaza, wielu skał osadowych oraz skał powstających w procesach endogenicznych. Wysoki udział żelaza w skałach występujących na powierzchni Ziemi, rozwój procesów wietrzenia oraz oksyfilność tego pierwiastka powodują, że tlenki i wodorotlenki żelaza są ważnymi składnikami mineralnymi wielu środowisk. Nagromadzenia tlenków żelaza i wodorotlenków żelaza były często przedmiotem badań np.: geologii złóż rud żelaza, geochemii, sorpcji związków mineralnych zawierających żelazo. Rola związków żelaza w procesach geochemicznych przemian środowiska nadal nie jest dobrze poznana, szczególnie w zakresie migracji metali i ich stabilizacji w polimineralnych agregatach zawierających żelazo, krzem i inne pierwiastki. Będące przedmiotem badań Habilitanta tlenki i wodorotlenki żelaza są ważnym składnikiem mineralnym wielu środowisk, ich udział procentowy jest niekiedy znaczący, ponadto istotna jest ich powierzchniowa aktywność oraz rola w obiegu geochemicznym wielu pierwiastków.

Przedmiot badań naukowych Habilitanta jest ważny dla poznania procesów geochemicznych zachodzących w różnych środowiskach, a wyniki tych badań mają charakter uniwersalny dla powiększenia wiedzy na temat przemian geochemicznych tlenków żelaza powstających na drodze naturalnych przemian jak i syntetycznych. Badania, a szczególnie ich część dotycząca wpływu krzemianów na własności powierzchniowe ferrihydrytu mogą być źródłem wiedzy dla wykorzystania (tlenowodoro)tlenków oraz ich syntetycznych faz w różnych technologiach np. oczyszczania odpadów i wód bogatych w metale lub produkcji substancji aktywnych

powierzchniowo. Uważam, że podjęte przez Habilitanta badania i uzyskane wyniki reprezentują odpowiedni poziom naukowy, dlatego mogą stanowić podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Dostęp do coraz nowocześniejszej aparatury (SEM, EDS, AAS, XRD) daje nowe możliwości prowadzenia zaawansowanych badań mineralogicznych, chemicznych, umożliwia poznanie procesów powierzchniowych na poziomie nano i submikroskopowym. Habilitant w umiejętny sposób wykorzystuje nowoczesne metody badawcze w swoich pracach. Po doktoracie Habilitant prowadził dalsze szczegółowe badania mające na celu poznanie związków między poszczególnymi składnikami mineralnymi (oraz metalami i metaloidami) rud darniowych, a ich pojemnością sorpcyjną.

Pierwsza część przedstawionego do oceny dzieła naukowego dotyczy wpływu (tlenowodoro)tlenków żelaza na właściwości utworów hipergenicznych.

Obiektem badań naukowych Habilitanta były rudy darniowe, w których występują różne fazy (tlenowodoro)tlenków żelaza oraz związane z nimi w środowiskach wietrzeniowych minerały np. węglany Fe i Ca, tlenki Mn, fosforan Fe. Rudy darniowe występują na terenie Polski w wielu obszarach, były przedmiotem wielkoskalowej eksploatacji już w okresie lateńskim i rzymskim, trudno przecenić ich znaczenie jako źródła żelaza pozyskiwanego w dymarkach i kuźnicach, a od XVIII wieku hutach. Rudy te stosowane do wytopu surowego żelaza umożliwiły pozyskiwanie surowca który był przedmiotem ważnej wymiany handlowej w okresie rzymskim i czasach późniejszych. Duże obszary występowania tych rud w górnych biegach Warty, Pilicy, Prosnicy, Baryczy, Sanu i Odry mogły mieć istotne znaczenie dla jakości wód w zlewniach największych rzek Polski.

Pytanie do Habilitanta, czy możliwe jest (a może w literaturze są dane na ten temat ?) określenie środowiskowego znaczenia występowania rud darniowych w dolinach rzecznych w kontekście poprawy jakości wód w zlewniach niektórych rzek.

Habilitant posiada dużą wiedzę na temat genezy, występowania, mineralogii oraz przemian geochemicznych zachodzących w rudach darniowych. Historia zagospodarowania złóż rud darniowych Fe, przemiany hipergeniczne i cechy geochemiczne środowisk w których występują te rudy zostały przedstawione we współautorskiej monografii (Ratajczak i Rzepa 2011). Monografia stanowi kompendium wiedzy na temat polskich rud darniowych. Ciekawe są informacje w monografii na temat historii eksploatacji, przeróbki i wykorzystania rud żelaza na ziemiach polskich, są one przedstawione na tle początków rozwoju hutnictwa w Europie. Szczególnie interesujące są rozdziały w monografii (2.1) dotyczące: Geologiczno-złożowych warunków powstawania i zalegania rud darniowych oraz (2.2.) Składu mineralnego i chemicznego rud

darniowych, w których zebrane zostały wyniki badań różnych autorów oraz wyniki badań Habilitanta np. dotyczące zróżnicowania zawartości metali i metaloidów w rudach darniowych. W pracy T. Ratajczaka i G. Rzepy (2011) omówiony został (3.2.7.) wpływ składu mineralnego rud darniowych na właściwości sorpcyjne, autorzy wskazują na najistotniejszą rolę takich składników mineralnych jak: ferrihydryt, goethyt, minerały Mn oraz substancja organiczna.

Analiza danych zawartych w poszczególnych publikacjach cyklu wskazuje, że można zauważyć pewne nieprawidłowości, recenzent stwierdził, że w monografii (Ratajczak i Rzepa 2011) wystąpiły nieścisłości w cytowaniu wyników badań. Związane są np. z podaniem na str. 216 w tabeli 3.7 (Ratajczak i Rzepa, 2011) wartości C_s i C_o bez zacytowania z jakiej publikacji pochodzą. Te same wartości C_s i C_o dla torfów, ilastych smektytów i zeolitów zostały podane we wcześniejszej publikacji (Rzepa i in., 2009), tab. 3, gdzie wskazano, że są one wynikami badań opublikowanych w pracach: Bajda, 2001; Mozgawa i Bajda, 2005. Część wyników publikowanych w monografii, szczególnie odnoszących się do składu mineralnego rud darniowych, a także ich właściwości fizycznych pochodzi z pracy doktorskiej lub publikacji w których Habilitant wykorzystał wyniki swoich badań do doktoratu, jednak każdorazowo prawidłowo cytowane są publikacje Habilitanta. Może celowym byłoby bardziej szczegółowe wskazanie jakie wyniki badań Habilitanta w pracy (Ratajczak i Rzepa, 2011) pochodzą z prac badawczych wykonanych do doktoratu, a które są nowymi wynikami uzyskanymi po 2003r.

W odpowiedzi na pytania recenzenta proszę o bardziej szczegółowe wyjaśnienie tej kwestii

Wyniki badań nad wykorzystaniem rud darniowych w procesach sorpcji kationowych i anionowych form metali zostały przedstawione we współautorskiej pracy (Rzepa i in., 2009). W publikacji wykazano, że mają dużą efektywność sorpcji metali z roztworów wodnych i wartości te są wyższe w porównaniu do innych naturalnych sorbentów. W swoich badaniach udowodnił, że chrom (III) oraz ołów najsilniej jest wiązany przez rudy darniowe, nieco słabiej wiązany jest cynk i miedź. Eksperymenty desorpcji przeprowadzone przez Habilitanta wraz zespołem udowodniły, że wiązania te są stosunkowo trwałe i uwalnianie jest jedynie 2% Cr (III) oraz 5-15% Pb, jednocześnie znaczny jest udział desorpcji w przypadku cynku (40-40%). W swoich badaniach wskazuje, że procesy sorpcji zachodzą szybko, a unieruchamianie metali (oprócz Cr) dobrze opisuje izoterma Langmuira. Procesy zachodzące na powierzchni (tlenowodoro)tlenków Fe jak podaje Habilitant mają bardzo złożony charakter z uwagi na aktywny wpływ terminalnych grup hydroksylowych, które mogą uczestniczyć w wymianie ligandów. Wśród wielu specyficznych cech (tlenowodoro)tlenków Fe opisanych w publikacjach składających się na dzieło naukowe Habilitant wskazał, na istotną rolę zaabsorbowanych na ich powierzchni kationów metali oraz

anionów krzemianowych i fosforanowych. Komplikuja one procesy wiązania pierwiastków, ponadto istotną rolę odgrywają np.: powierzchniowe wytrącanie tlenków Fe lub redukcja chromianów (VI) do form niżej wartościowych. Badając te procesy Habilitant zwrócił uwagę na wpływ substancji organicznej, przypisując jej znaczącą rolę w komplikowaniu procesów sorpcji zachodzących w rudach darniowych. Substancja organiczna jak podaje Habilitant może niekiedy ograniczać zdolności sorpcyjne tlenków Fe blokując ich aktywne centra, dlatego jej usunięcie może zwiększyć efektywność sorpcji metali. Habilitant podaje, że najbardziej efektywnym sposobem usunięcia substancji organicznej jest zastosowanie prażenia, które jednak wpływa dodatkowo na chemizm wodorotlenków Fe prowadząc do ich dehydroksylacji i dehydratacji. Przemiany te zdaniem Habilitanta są na tyle ważne, że w swoich badaniach (Rzepa i inni 2016) podjął się przeanalizowania kierunków przemian faz mineralnych rud darniowych zachodzących w procesach termicznych. Wykorzystane zostały wyniki analiz termicznych substancji powstałej w wyniku przeprowadzenia szeregu dynamicznych i statycznych eksperymentów prażenia. Wyniki badań są interesujące, pokazują, że produktem tych przemian jest drobnokrystaliczny hematyt o nie stechiometrycznym składzie, jednak w wyniku dalszego ogrzewania dochodzi do porządkowania struktury hematytu oraz powstania cristobalitu. Obecność tlenków Mn w procesach ogrzewania skutkuje powstaniem spineli Mn. Habilitant stwierdził, że substancja organiczna dodatnio wpływa na procesy przemian mineralnych, które następują już przy temperaturach ok. 200°C. Wyniki badań Habilitanta mają duże znaczenie dla poznania kierunków analogicznych przemian mineralnych skał bogatych w tlenki Fe poddanych np. procesom niskotemperaturowych przemian hydrotermalnych lub zachodzących w warunkach regionalnego metamorfizmu.

Drugi kierunek badań, które zostały przedstawione w kolejnych czterech publikacjach cyklu dotyczy wpływu krzemianów na właściwości powierzchniowe i przemiany termiczne syntetycznego ferrihydrytu. Ferrihydryt należy do (tlenowodoro)tlenków Fe o najsłabiej uporządkowanej strukturze wewnętrznej, jego struktura wewnętrzna nie jest do końca poznana. Podjęcie przez Habilitanta badań mających na celu poznanie cech strukturalnych ferrihydrytu, jego właściwości oraz kierunków przemian jest ważne i celowe ponieważ minerał ten jest istotnym składnikiem rud darniowych oraz wielu agregatów tlenków Fe. Tym samym w warunkach hipergenezy lub przemian temperaturowych ferrihydryt może mieć istotny wpływ na procesy wiązania metali ciężkich oraz niektórych związków kompleksowych. Problem badawczy jakim zajmował się Habilitant ma uniwersalne znaczenie dla poznania wpływu krzemianów na właściwości powierzchniowe ferrihydrytu oraz stabilność powstających faz (tlenowodoro)tlenków Fe. Proces wiązania krzemianów w strukturze (tlenowodoro)tlenków Fe wobec wysokich

zawartości tlenków Fe i tlenków krzemu w różnych środowiskach może zachodzić masowo, wpływa na właściwości powierzchniowe oraz potencjał sorpcyjny rud darniowych występujących na znacznych obszarach np. dolin rzecznych. W publikacjach Pieczara i inni 2013, Pieczara i inni 2015 oraz Rzepa i inni 2016 habilitant opisał wpływ krzemianów na właściwości powierzchniowe i stabilność ferrihydrytu. Określone zostały także prawidłowości między właściwościami powierzchniowymi, a stosowaną metodą syntezy ferrihydrytu. Nowoczesnymi metodami badawczymi określone zostały rozmiary krystalitów ferrihydrytu, przedstawiono także prawidłowość zmniejszania się rozmiarów krystalitów wraz ze wzrostem stosunku Si/Fe. (Pieczara i inni 2016). Chemizm powierzchni badanych syntetycznych tlenków Fe zależy od wyjściowego stosunku Si/Fe. Wyniki badań Habilitanta wskazują na skomplikowany charakter przemian powierzchni właściwej i cech ferrihydrytu, które zależą od pH, stosunku Si/Fe. Habilitant wyjaśnia naturę tych procesów, wskazując na nakładanie się efektu obniżenia krystaliczności ferrihydrytu przy wyższym udziale Si oraz agregacji cząstek (tlenowodoro)tlenków w wyniku tworzenia się mostków siloksanowych i polimeryzacji krzemianów na powierzchni ferrihydrytu (Pieczara i Rzepa, 2016). Zmiany chemizmu powierzchni jak podaje Habilitant skutkują wzrostem anionowej i kationowej pojemności sorpcyjnej. Procesy te zostały opisane w odniesieniu do sorpcji Cu, Pb i Cr przy wykorzystaniu modeli. Model Langmuira lepiej opisuje adsorpcję anionów w przypadku nisko krzemowych ferrihydrytów, natomiast model Freundlicha może być stosowany dla wysoko krzemowych ferrihydrytów. Stabilność termiczna ferrihydrytu, jego transformacje fazowe oraz właściwości zależą od domieszek krzemianów, co szeroko zostało przedstawione w publikacji (Rzepa i inni 2016). Wśród wielu zaobserwowanych prawidłowości przemian ferrihydrytu na uwagę zasługują wyniki badań spektroskopowych w podczerwieni na podstawie których Habilitant zidentyfikował, że w określonym etapie przeobrażeń Si-ferrihydrytu następuje zerwanie wiązań Si-O-Fe i powstaje cristobalit. Analiza dyfraktogramów rentgenowskich pozwoliła Habilitantowi na identyfikację odmian polimorficznych hematytu oraz opisanie odmiennych dróg krystalizacji nisko i wysoko krzemowych ferrihydrytów w zmiennych warunkach temperaturowych.

W autoreferacie w części stanowiącej podsumowanie wyników badań Habilitant wyraźnie wskazał jakie są najważniejsze naukowe osiągnięcia przedstawione w cyklu publikacji oraz do jakich stosowanych badań mogą zostać wykorzystane. Warte podkreślenia jest to, że wyniki badań mogą zostać wykorzystane do projektowania technologii produkcji syntetycznych tlenków Fe o zadanych właściwościach np. sorpcyjnych lub produkcji polimorficznych odmian Fe_2O_3 .

Wyniki badań Habilitanta opisane w dziele naukowym mają charakter zaawansowany, oparte są o różne techniki badań chemicznych, mineralogicznych i mikroskopowych, ich dyskusja wskazuje na znajomość światowej literatury przedmiotu.

Zdaniem recenzenta realizacja zakładanych celów badawczych, sposób prowadzenia badań, umiejętność pracy w zespole oraz znajomość przedmiotu badań jakim są rudy darniowe, (tlenowodoro)tlenki Fe oraz kierunki ich przemian jednoznacznie wskazuje że dr inż. Grzegorz Rzepa jest niekwestionowanym specjalistą w dziedzinie badań złóż rud darniowych oraz minerałów żelaza, ich własności sorpcyjnych oraz przemian na etapie syntezy tlenków Fe. Stosowane metody badań mogą być z powodzeniem wykorzystane przez Habilitanta do: badania innych grup minerałów, badań środowiskowych lub chemicznych, potwierdzeniem tego są publikacje naukowe nie wchodzące w skład ocenianego dzieła.

Podsumowując uważam, że przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe jest wartościowym cyklem siedmiu publikacji składającym się z 2 tematycznie powiązanych ze sobą części, stanowiących przekrój przez karierę naukową dr inż. Grzegorza Rzepy. Szczególnie wartościowa jest ta część wyników badań naukowych która odnosi się do procesów wiązania metali na aktywnej powierzchni (tlenowodoro)tlenków Fe oraz zmian właściwości tych minerałów będących wynikiem wiązania krzemionki. Wartościowa jest także część dotycząca przemian wodorotlenków Fe w procesach termicznych oraz związane z tymi procesami zmiany właściwości ferrihydrytu.

3. Ocena aktywności naukowo-badawczej

Przed doktoratem:

Habilitant już przed doktoratem interesował się rudami darniowymi angażując się w projekty badawcze związane z tą tematyką. Wyniki badań publikował między innymi w *Geologii*, *Przeglądzie Geologicznym*. Interesował się różnymi aspektami występowania oraz wykorzystania w średniowiecznym budownictwie (kawałkowych) rud darniowych, wyniki badań publikował w *Przeglądzie Geologicznym (2001)* i *Ceramice (2001)*. Przed doktoratem opublikował we współautorstwie dziewięć prac w publikacjach punktowanych od 4 pkt. do 6 pkt. wg. MNSW. w materiałach konferencyjnych oraz *Pracach Mineralogicznych*, *Zeszytach Naukowych AGH Geologia*, *Przeglądzie Geologicznym*, *Ceramice*. Uczestniczył w 8 konferencjach naukowych na których we współautorstwie opublikowane zostały abstrakty konferencyjne.

Po doktoracie:

Wszystkie (8) publikacje Habilitanta w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Report (JCR) (oprócz wchodzących w skład dzieła naukowego) zostały wykonane we współautorstwie. W jednej publikacji (2006) Habilitant jest pierwszym autorem w pozostałych trzecim lub czwartym współautorem.

Publikacje dotyczą zróżnicowanej tematyki: koncentracji pierwiastków śladowych w żelazonośnych osadach, iodargyrytu z Zalas, procesów wietrzenia materiałów skalnych użytych w budownictwie, występowania minerałów wtórnych w produktach wietrzenia piaskowców, sylikacji wapieni oksfordu na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej, procesów wietrzenia regolitu na Spitsbergenie, Warunków sedymentacji warstw Gombaseckich w kredzie, formowania się gleby na Svalbardzie i jej mikrobiologicznej aktywności.

Artykuły zostały opublikowane w dobrych czasopismach o punktacji MNSW od 10 do 35. Są to między innymi: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* (35 pkt.), *Environmental Science and Pollution Research* (30 pkt.), *Earth Surface Processes and Landforms* (35 pkt.), *Acta Geologica Polonica* (20 pkt.), *Annales Societatis Geologorum Poloniae* (20 pkt.), *Acta Montanistica Slovaca* (15 pkt.), *Applied Soil Ecology* (35 pkt.). Wyżej punktowane czasopisma mają wysokie IF od 1.77 do 2.82.

Wkład Habilitanta w powstanie poszczególnych prac jest zróżnicowany od 10 do 55%, każdorazowo zostało wskazane jaki rodzaj prac na etapie badań lub przygotowania artykułu wykonał Habilitant.

Po doktoracie Habilitant opublikował we współautorstwie 29 artykułów w czasopismach z listy B MNSW np.: *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* (5 publikacji), *Mineralogia* (2 publikacje), *Górnictwo Odkrywkowe* (4 publikacje), *Inżynieria Ekologiczna* oraz inne.

Tematyka badawcza jest zróżnicowana, w 15 publikacjach dotyczy różnych aspektów badań rud darniowych, w pozostałych publikacjach prezentowane są różnego rodzaju wyniki badań mineralogicznych i chemicznych, z zakresu geologii złóż surowców skalnych, sedymentologicznych, mikrobiologicznych, geofizycznych.

Jeszcze bardziej zróżnicowana tematyka badawcza dominuje w abstraktach z konferencji opublikowanych przez Habilitanta we współautorstwie. Abstraktów konferencyjnych po doktoracie jest aż 62, co wskazuje na bardzo aktywny udział w prezentowaniu wyników badań naukowych za granicą i w kraju. Badania których wyniki były prezentowane na konferencjach dotyczą różnych aspektów mineralogii i geochemii rud darniowych, przemian termicznych wodorotlenków Fe, badań skorup wietrzeniowych piaskowców, procesów wietrzenia minerałów i skał, chemicznej ekstrakcji, chemizmu wód, mikrobiologicznych oddziaływań na skały i minerały, pierwiastków śladowych w różnych środowiskach itp. Badania prezentowane w abstraktach

konferencyjnych były prowadzone głównie w kraju. W dziesięciu abstraktach dr inż. G. Rzepa jest pierwszym autorem.

Habilitant był wykonawcą w 11 projektach badawczych, a w 1 projekcie był kierownikiem (grant KBN 2000-2002). Projekty w latach 1998 do 2006 najczęściej dotyczyły tematyki związanej z głównym nurtem badań prowadzonych przez Habilitanta, projekty późniejsze od 2009 do 2016 dotyczyły zagadnień środowiskowych, formowania się osadów żelazistych i wpływu kwaśnych wód kopalnianych na środowisko, przemian minerałów w glebach, geologii złóż, mikrobiologii, usuwania As z wód.

Wyniki badań przedstawiane w publikacjach Habilitanta najczęściej dotyczą głównego nurtu jego zainteresowań naukowych związanych z rudami darniowymi (tlenowodor)tlenkami Fe oraz przemianami geochemicznymi w środowiskach bogatych w tlenki Fe. Pozostałe publikacje dotyczą różnych zagadnień z zakresu mineralogii, geologii złóż oraz badań środowiskowych, które często stanowią studium przypadku i nie znajdują kontynuacji badań dla rozwiązania ważnego problemu naukowego. Ogólna liczba publikacji po doktoracie jest wysoka (107), jednak w wielu przypadkach są to publikacje konferencyjne o małym zasięgu, niekiedy prezentują one część wyników badań już wcześniej opublikowanych. Celowym byłoby, aby Habilitant skupił się na problemach badawczych, które mógłby publikować nieco rzadziej, ale w dobrych czasopismach, zwłaszcza, że w swoim polu zainteresowań naukowych ma takie możliwości.

Dane naukometryczne wskazują, że dr inż. Grzegorz Rzepa sumaryczny IF wg. listy JCR ma stosunkowo wysoki 22,44. Jak podaje Habilitant liczba cytowań Web of Science to 87 (w tym 23 autocytowania), na stronie 44 załącznika 4 znajduje się wyjaśnienie ręcznego wyliczenia tych wskaźników, wg automatycznego wyliczenia to 44 cytowania (w tym 9 autocytowań). Indeks Hirscha wg. Web of Science wynosi 4. Dane uzyskane przez recenzenta (na dzień 13.11.2017) wskazują, że cyfry te nieco się różnią, Indeks Hirscha wynosi 5, natomiast liczba cytowań Web of Science wynosi 60 (w tym 13 autocytowań).

Część wysoko punktowanych prac opublikowana została w 2016 i 2017 roku, zatem liczba cytowań niewątpliwie będzie systematycznie się powiększać. Podsumowując wskaźniki naukometryczne są na dobrym poziomie i wskazują, że wyniki badań Habilitanta są zauważane w środowisku naukowym.

4. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

W swojej pracy dydaktycznej na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie w latach 1997 – 2017 prowadził zajęcia dla studentów Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska oraz Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii studiujących na kierunkach górnictwo i geologia, inżynieria

środowiska, ochrona środowiska, geofizyka, budownictwo podziemne. Były to zajęcia typu ćwiczeń laboratoryjnych i terenowych reprezentowane przez 20 różnego rodzaju zajęć, np.: chemia, geologia, mineralogia i petrografia, mineralogia i petrografia, podstawy geochemii środowiska, gleboznawstwo i rekultywacja gleb, agromineralogia, geochemia środowiska, kopaliny towarzyszące i surowce odpadowe, toksykologia środowiska, metody analizy termicznej, geochemia, zajęcia terenowe z oceny stanu środowiska itp.

Prowadził także wykłady z zakresu: geochemii, mineralogii i geochemii środowiska, agromineralogii, gleboznawstwa i ochrony gleb. Był autorem lub współautorem programów do zajęć dydaktycznych z gleboznawstwa i rekultywacji gleb, geochemii środowiska, metod analizy termicznej, mineralogii i geochemii środowiska, geochemii chemii środowiska, zajęć terenowych z oceny stanu środowiska.

Habilitant jako promotor sprawował opiekę nad 34 pracami magisterskimi studentów WGGIOŚ, był także promotorem 21 prac inżynierskich. Wykonał 17 recenzji prac magisterskich oraz 13 recenzji prac inżynierskich. Opiekował się studentami Koła Naukowego Geologów AGH.

W trzech przewodach doktorskich był promotorem pomocniczym.

W swoim dorobku ma współautorstwo skryptu (Manecki i inni 2011) *Materiały do ćwiczeń z geochemii*, w którym opracował rozdział *Geochemia strefy hipergenicznej* oraz *Elementy hydrogeochemii*. Z publikacji popularnonaukowych można wyróżnić publikację Ratajczak i Rzepa, 2003 pt.: *Budowlane zastosowanie kawałkowych odmian rud darniowych w niektórych rejonach Polski*. *Wszechświat* 104.

Odbył cztery krótkoterminowe staże w zagranicznych (Spitsbergen) i krajowych ośrodkach naukowych.

Popularyzując swój dorobek naukowy po doktoracie Habilitant wygłosił czternaście referatów na krajowych (12) i zagranicznych (2) konferencjach naukowych. Trzydzieści pięć referatów naukowych wygłoszonych zostało przez współautorów. Aktywnie uczestniczył przed doktoratem w dziewięciu konferencjach naukowych i 28 konferencjach po doktoracie. Brał udział w pracach organizacyjnych komitetów krajowych sześciu konferencji naukowych dotyczących problematyki: sorbentów mineralnych, geochemii oraz obchodów jubileuszów WGGIOŚ.

Popularyzację swoich badań w środowisku przemysłowym prowadził dzięki ekspertyzom i opracowaniom wykonanym na zamówienie przemysłu. Uczestniczył jako współautor w opracowaniu 47 takich prac. Jedynie w jednym przypadku jest to opracowanie samodzielne. Podejmował się także recenzowania 13 publikacji w takich czasopismach jak np.: *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*, *Górnictwo Odkrywkowe*, *Journal of Mining and Metallurgy*, *Canadian Mineralogist*, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*.

Przedstawione dane wskazują, że obciążenia Habilitanta zajęciami dydaktycznymi są duże, są to zajęcia z różnych przedmiotów realizowanych w programie studiów na różnych kierunkach WGGIOS oraz WGiG AGH w Krakowie. W zakresie popularyzatorskim zakres prac nie jest szczególnie duży. Działalność organizacyjna jest związana głównie z uczestnictwem w komitetach organizacyjnych konferencji organizowanych przez AGH w Krakowie.

5. Podsumowanie

Po zapoznaniu się z osiągnięciem naukowym oraz całokształtem działalności naukowej, dydaktycznej i popularyzatorskiej Habilitanta stwierdzam, że przedstawiony cykl publikacji, stanowiący podstawę habilitacji, należy uznać za ważne osiągnięcie naukowe posiadające istotne znaczenie poznawcze oraz elementy aplikacyjne.

Wyniki badań uzyskane przez Habilitanta przy wykorzystaniu dobrze zorganizowanego warsztatu badawczego oraz nowatorskich metod badawczy stosowanych w mineralogii, chemii i fizyce wód, pozwoliły na osiągnięcie założonych celów badawczych np. poznania mechanizmów przemian fizyko-chemicznych na powierzchni wodorotlenków Fe oraz etapach hydrotermalnej alteracji ferrihydrytu mających wpływ na własności sorpcyjne i cechy krystalograficzne tych minerałów.

Habilitant posiada znaczący dorobek naukowy po doktoracie oraz osiągnięcia w zakresie działalności dydaktycznej w mniejszym zakresie organizacyjnej i popularyzatorskiej oraz współpracy międzynarodowej. Aktywność naukowo-badawcza oraz poziom naukowy dzieła przedstawionego do oceny potwierdzają, że dorobek dr inż. G. Rzepy spełnia wymogi przewidziane ustawą z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.) oraz Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z 2016r. poz. 1586).

W związku z powyższym przedkładam wniosek Wysokiej Radzie Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo Hutniczej w Krakowie o dopuszczenie dr inż. Grzegorza Rzepy do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.



Sosnowiec, 17 listopada 2017r.