

Prof. dr hab. Paweł Karnkowski
Uniwersytet Warszawski
Wydział Geologii
Kierownik Katedry Geologii Żyłowej i Gospodarczej

Warszawa, 8 lutego 2022 r.

**Recenzja osiągnięcia naukowego oraz całokształtu dorobku naukowego,
dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Dariusza Batora w związku z jego
wnioskiem o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

Podstawa formalna recenzji:

Niniejsza recenzja została wykonana na podstawie uchwały Rady Dyscypliny Naukowej „Nauk o Ziemi i Środowisku” Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie z dnia 6 grudnia 2021 roku, która powołała Komisję Habilitacyjną w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr inż. Dariuszowi Botorowi w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych: dyscyplinie: nauki o Ziemi i środowisku (Podstawa Prawna: Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.; Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.; Uchwała Senatu nr 146/2019 z dnia 25 września 2019 r.).

Z przedłożonej dokumentacji wynika, że spełnione zostały wszystkie wymagania formalne niezbędne do wszczęcia postępowania habilitacyjnego, wynikające z Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym (Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce(Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.; Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.)

Poniższa recenzja opiera się na kryteriach określonych w art. 219 ust. 1pkt 2 i 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) i obejmuje:

- 1) przedstawienie podstawowych danych o kandydacie, w tym:
 - a. data uzyskania stopnia doktora oraz nazwa jednostki organizacyjnej, w której był ten stopień nadany;
 - b. informacja, czy kandydat ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora habilitowanego, w tym - o ile wynika to z dokumentacji sprawy - informacja o przebiegu i zakończeniu wcześniejszego postępowania;
 - c. przebieg pracy naukowo-zawodowej (miejsce pracy, zajmowane stanowiska);
- 2) Przedstawienie informacji o obowiązujących przepisach prawa na dzień wszczęcia ocenianego postępowania habilitacyjnego, w tym obowiązujących kryteriach oceny.
- 3) Przedstawienie informacji o ocenianych osiągnięciach naukowych, w tym
 - a. tytułu osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się w aktualnym postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego;
 - b. danych naukometrycznych, jak sumaryczny współczynnik Impact Factor, sumaryczna punktacja ministerialna, liczba cytowań oraz indeks Hirscha, którymi legitymuje się kandydat na dzień wszczęcia postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego, z podaniem również danych współczynników po uzyskaniu ostatniego awansu naukowego;
 - c. informacja o liczbie publikacji naukowych, monografii, rozdziałów w monografiach autorstwa lub współautorstwa kandydata, z podaniem również danych informacji po uzyskaniu ostatniego awansu naukowego;

- d. informacja o najważniejszych czasopismach, w ramach których kandydat publikował swoje prace naukowe;
 - e. informacja, czy kandydat odgrywał wiodącą rolę w ramach powstawania współautorskich prac naukowych;
 - f. ocena wskazanego przez kandydata osiągnięcia naukowego, w tym, czy stanowi ono znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny naukowej;
 - g. informacja o spełnieniu przez kandydata kryterium dotyczącego wykazania się istotną aktywnością naukową lub artystyczną;
 - h. informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych i popularyzujących naukę kandydata do stopnia doktora habilitowanego.
- 4) Recenzja powinna kończyć się jasno wyrażoną, jednoznaczną konkluzją (pozytywną albo negatywną). Konkluzja recenzji winna znajdować jednoznaczne uzasadnienie wyrażone w treści recenzji

Niżej przedstawioną ocenę wykonałem w oparciu o materiały przygotowane przez dr inż. Dariusza Batora, które otrzymałem z Rady Dyscypliny Naukowej Nauk o Ziemi i Środowisku, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska (AGH) w formie papierowej i na nośniku cyfrowym w formacie PDF.

Ad. 1. Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Dariusz Botor swoje zainteresowania geologiczne zapoczątkował już w szkole podstawowej, czego dowodem była jego decyzja podjęcia nauki w Technikum Geologicznym im. St. Staszica w Krakowie. Technikum to ukończył w roku 1987 uzyskując tytuł zawodowy – technika geologa. Po uzyskaniu świadectwa dojrzałości (matura) zdecydował się na studia geologiczne na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi UJ, które ukończył w roku 1992 uzyskując tytuł zawodowy magistra na kierunku Geologia, specjalność – geologia stratygraficzno-poszukiwawcza; Temat pracy magisterskiej: *Zespoły mikrofauny otwornicowej w utworach eocenu w rejonie Krosna*; Promotor: prof. dr hab. Stanisław Geroch. Po studiach na UJ Habilitant podjął studia na Akademii Górniczo-Hutniczej na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, gdzie w roku 1994 uzyskał tytuł zawodowy magistra inżyniera: Temat pracy magisterskiej: *Systemy naftowe miocenu i podłoża paleozoiczno-mezozoicznego Karpat i Zapadliska Przedkarpacciego w strefie Tarnów-Pilzno*; Promotor: prof. dr hab. inż. Maciej Kotarba. Kontynuując swoje zainteresowania Habilitant w roku 1999 obronił pracę doktorską na AGH: Tytuł rozprawy doktorskiej: *Procesy generowania i ekspulsji węglowodorów w utworach karbonu w rowie lubelskim*; Promotor: prof. dr hab. inż. Maciej Kotarba. Habilitant będąc jeszcze na studiach (1993) podjął pracę jako starszy referent techniczny w Katedrze Surowców Energetycznych WGGiOŚ, gdzie był zatrudniony do końca 1999 roku. Po uzyskaniu doktoratu przez cały rok 2000 przebywał w Wlk. Brytanii na stypendiach post-doktorskich (University of Glasgow - Scottish Universities Environmental Research Centre i Postdoctoral Fellow, Royal Society Fellowship, London). Po powrocie z owocnej praktyki zagranicznej przez cały 2001 rok był zatrudniony w Instytucie Nauk Geologicznych PAN w Krakowie na stanowisku adiunkta, a od początku roku 2002 aż do dzisiaj jest adiunktem w Katedrze Geologii Żłóżowej i Górniczej na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH. Dr inż. Dariusz Botor nigdy wcześniej nie ubiegał się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Charakteryzując sylwetkę Habilitanta można powiedzieć, że jego działalność naukowa jest związana z geologią złożową surowców energetycznych, zarówno węgla, jak i ropy naftowej oraz gazu ziemnego. Zagadnienia naukowe, którymi się On zajmuje dotyczą głównie systemów naftowych, zwłaszcza w kontekście generowania (tworzenia) i migracji węglowodorów, które uwarunkowane są procesami diagenetyczno-termicznymi prowadzącymi do uwęglenia materii organicznej (substancji organicznej), np. systemy złóż gazu ziemnego w pokładach węgla kamiennych (*ang. coal-bed methane*). W Polsce południowej w utworach karbońskich to zagadnienie jest przez Habilitanta studiowane od wielu lat.

Ad. 2. Habilitant ubiega się o stopień doktora habilitowanego na podstawie ustaw i kryteriów obowiązujących w Rzeczypospolitej Polskiej i przedstawionych w stosownych przepisach: Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.; Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.); Uchwała Senatu nr 146/2019 z dnia 25 września 2019 r.

Ad. 3a. Tytuł osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się w aktualnym postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego:

„Uwarunkowania paleotermiczne procesów uwęglenia w utworach karbonu w wybranych basenach sedimentacyjnych środkowoeuropejskich waryscydwów w południowej Polsce i Czechach”.

Ad. 3b i 3c. Dane naukometryczne Habilitanta:

	Przed doktoratem	Po doktoracie.
Sumaryczna liczba publikacji	11	83
Liczba publikacji bez materiałów konferencyjnych	5	34
Publikacje z listy JCR wg wykazu Biblioteki Gł.	0	17
Sumaryczny wskaźnik wpływu (ang. Impact Factor, IF) artykułów z listy JCR	0	24,199
Monografie	0	1
Rozdziały w Monografiach	3	1
Materiały konferencyjne międzynarodowe	2	28
Materiały konferencyjne krajowe	4	21
Sumaryczna liczba punktów za publikacje		262 pkt. do 2018r. 690 pkt. z JCR (2019-2020)
Indeks Hirscha wg Web of Science	-	6
Indeks Hirscha wg Scopus		8
Indeks Hirscha wg Google Scholar		10
Liczba cytacji wg Web of Science	-	100 (75 bez autocytacji)
Liczba cytacji wg Web of Scopus		162
Liczba cytacji wg Web of Google Scholar	-	329
Recenzje artykułów z listy JCR	0	22

-nie dotyczy; stan na dzień 26. 03. 2121.

Ad. 3d. Informacja o najważniejszych czasopismach, w ramach których kandydat publikował swoje prace naukowe:

— Gospodarka Surowcami Mineralnymi-Mineral Resources Management; ISSN 0860-0953. Punktacja (lista A czasopism MNiSW): 15.0; IF (2014) - 0.540; IF (5-year, 2014) - 0.617
Indeksowane w Journal Citation Reports

— Tectonophysics, ISSN 0040-1951. Punktacja (lista A czasopism): 35.0; IF (2017) - 2.727; IF (5-year, 2017) - 2.876
Indeksowane w Journal Citation Reports

— Annales Societatis Geologorum Poloniae, ISSN 0208-9068. Punktacja (lista A czasopism MNiSW, 2017): 20.0; IF (2017) - 1.318; 1F (5-year, 2017) - 1.239
Indeksowane w Journal Citation Reports

— International Journal of Earth Sciences; ISSN 1437-1254. Punktacja (2019): 100.0; IF(2019)-2.278; IF(5-year, 2019)-2.545

Indeksowane w Journal Citation Reports

— Acta Geologica Polonica: ISSN 0001-5709. Punktacja (2019): 70.0; IF (2019) - 0.797; 1F (5-year, 2019) - 1.218

Indeksowane w Journal Citation Reports

— Bulletin of Geosciences; ISSN 1214-1119. Punktacja (2020): 70.0, IF (2020) - 1.283; IF (5-year, 2020) - 1.510

Indeksowane w Journal Citation Reports

Ad. 3e. Udział procentowy Habilitanta w pracach przedstawionych do oceny jako osiągnięcie naukowe (cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych): [O1] - 100%; [O2] – 50%; [O3] – 60%; [O4] – 50%; [O5] – 60%; [O6] – 100%; [O7] – 100%. We wszystkich pracach Habilitant jest pierwszym autorem.

Ad. 3f. Ocena wskazanego przez Habilitanta osiągnięcia naukowego:

Habilitant przedstawił następujący zbiorczy tytuł swojego osiągnięcia naukowego: „*Uwarunkowania paleotermiczne procesów uwęglenia w utworach karbonu w wybranych basenach sedymentacyjnych środkowoeuropejskich waryscydów w południowej Polsce i Czechach*”. Cykl powiązanych tematycznie prac składa się z siedmiu artykułów:

[O1] – Botor D., 2014 — Wiek uwęglenia utworów gónokarbońskich w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym w świetle datowań apatytów za pomocą metody trakowej i helowej. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi = Mineral Resources Management*, 30(1): 85-103.

[O2] – Botor D., Dunkl I., Anczkiewicz A., Mazur S., 2017 — Post-Variscan thermal history of the Moravo-Silesian lower Carboniferous Culm Basin (NE Czech Republic - SW Poland). *Tectonophysics*, 712-713: 643-662.

[O3] – Botor D., Tobiła T., Jelonek I., 2017 — Thermal history of the lower Carboniferous Culm Basin in the Nizky Jeseník Mts. (NE Bohemian Massif, Czech Republic and Poland). *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 87(1): 13-40.

[O4] – Botor D., Anczkiewicz A., Mazur S., Siwecki T., 2019 — Post-Variscan thermal history of the Intra-Sudetic Basin (Sudetes, Bohemian Massif) based on apatite fission track analysis. *International Journal of Earth Sciences*, 108 (8): 2561-2576.

[O5] – Botor D., Tobiła T., Waliczek M., 2020 — Thermal history of the Carboniferous strata in the northern part of the Intra-Sudetic Basin (SW Poland): a combined Raman spectroscopy and organic petrography study. *Acta Geologica Polonica*, 70(3): 363-396.

[O6] – Botor D., 2020 — Burial and thermal history of the Intra-Sudetic Basin (SW Poland) constrained by 1-D maturity modelling - implications for coalification and natural gas generation. *Bulletin of Geosciences*, 95(4): 497-514.

[O7] – Botor D., 2020 — Burial and thermal history of the Upper Silesian Coal Basin (Poland) constrained by maturity modelling - implications for coalification and natural gas generation. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 90(2): 99-123.

W pierwszym rzędzie recenzent chciałby się odnieść do zbiorczego tytułu osiągnięcia naukowego Habilitanta. Tytuł rozpoczyna się od określenia „*uwarunkowania paleotermiczne procesów uwęglenia*” co może sugerować, że dr inż. D. Botor zajmuje się tymi procesami tylko w aspekcie pirolitycznym. A przecież tak nie jest, gdyż całość omawianych zjawisk uwęglenia zachodzi w przestrzeni geologicznej, która charakteryzuje się formatem czterowymiarowym (czasoprzestrzeń). Tytuły poszczególnych artykułów Habilitanta dobrze oddają to zagadnienie, poprzez użycie określeń „historia termiczna”, historia pogrążenia i temperatury”. Szkoda, że w zbiorczym tytule Habilitant wprowadził określenie, które mniej precyzyjnie oddaje główny wątek jego badań. Drugą uwagę recenzent kieruje w kierunku określenia „*w utworach karbonu*”. W istocie rzeczy Habilitant zajmuje się w niecce śródsudeckiej głównie utworami górnego karbonu, to samo dotyczy Górnosląskiego Zagłębia Węglowego, a w obszarze basenu kulmowego odnosi się tylko do osadów dolnokarbońskich. Na pograniczu dolnego i górnego karbonu w waryscydach środkowoeuropejskich zaszła zasadnicza zmiana geotektoniczno-paleogeograficzna, gdyż zakończył się etap sedymentacji głębokomorskiej i nastąpiło przejście do warunków paraliczno-limnicznych, które sprzyjały gromadzeniu się dużej ilości lądowej materii organicznej będącej prekursorem współczesnych pokładów węgla. Oczywiście, że w poszczególnych pracach jest to odpowiednio naświetlone, ale w zbiorczym tytule ten istotny fakt zaniknął.

Omawiane prace Habilitanta uszeregowane są według czasu ich powstawania. Ponieważ dotyczą one trzech rejonów geologicznych dużo lepiej jest je omówić jednak w spójności regionalnej. Pierwsza i ostatnia praca [O1] i [O7] dotyczą Górnosląskiego Zagłębia Węglowego. W jednoautorskiej publikacji [O1] Habilitant przedstawił datowania apatytów za pomocą metody trakowej i helowej w GZW. We wnioskach podkreślił, że próbki z zachodniej i środkowej części GZW mają wieki trakowe od późnego permu do środkowego/późnego triasu (259 do 214 milionów lat), natomiast próbki ze wschodniej i NE części GZW mają wieki trakowe od późnego triasu do wczesnej kredy (210 do 103 milionów lat). Habilitant sugeruje, że jest to razem wskazówką bardziej złożonej historii termicznej, z długim okresem przebywania w strefie częściowego zablizniania traków (ang. *partial annealing zone*, PAZ i możliwym drugim zdarzeniem termicznym. Wieki helowe apatytów w całym basenie są wczesnokredowe (144 do 108 milionów lat) wskazując raczej na wolne post-waryscyjskie wychładzanie, nie wykluczając scenariusza, w którym możliwe było mezozoiczne podgrzanie karbonu do temperatury nie większej niż 60-70°C, które spowodowało częściową dyfuzję helu i odmłodzenie wieków helowych, ale równocześnie nie spowodowało znaczącego zablizniania traków na większości obszaru GZW. Tak prezentowane wnioski pokrywają się z wynikami wcześniejszych badaczy i zostały zaimplementowane częściowo w drugiej pracy [O2], gdzie dr inż. D. Botor zajął się modelowaniami paleogeotermicznymi z wykorzystaniem nowoczesnych aplikacji komputerowych (PetetroMod). Jak pisze autor „najlepsze dopasowanie modeli z danymi pomiarowymi: VR, porowatościami i gęstością pozorną, uzyskano przyjmując wielkość erozji utworów górnokarbońskich od 1.7 km na wschodzie GZW do 4.5 km na zachodzie (podkreślenie recenzenta PHK), przy względnie niskim do średniego strumieniu cieplnym (od 50 do 71 mW/m²), podczas maksymalnego pogrążenia z końcem karbonu. Węglonośne utwory górnokarbońskie zostały podgrzane do temperatury około 90-170°C, co jest zgodne ze stopniem ich uwęglenia w interwale od około 0.6 do 1.7% VR, rosnąć w kierunku zachodnim. Obecnie mierzony rozkład uwęglenia został osiągnięty przed waryscyjską inwersją tektoniczną GZW na przełomie karbonu i permu”. Rzeczywiście w przyjętych rozwiązaniach zastosowano stosunkowo prosty model historii paleotermicznej, ale wielkość erozji, szczególnie we wschodniej części GZW powinna być bardziej szczegółowo przedyskutowana. Na utworach górnokarbońskich zalegają utwory permskie, a były tutaj również obecne osady triasu, jury i kredy. Ten fakt jest symbolicznie zaznaczony w profilu otworu Poręba-Żegoty IG-1, ale miąższość wstw mezozoicznych jest niedoszacowana. Również wniosek z pierwszej pracy [O1], że wschodnia część GZW ma trochę inną historię termiczną nie został wykorzystany w ewentualnym komputerowym symulowaniu alternatywnych modeli. Podsumowując, trzeba stwierdzić, że omawiane powyżej dwie prace Habilitanta ([O1] i [O2]) dostarczają nowych danych, które dobrze wpisują się w dokonania

poprzedników pracujących w obrębie GZW. Habilitant pokazał tymi pracami, że dobrze operuje najnowszymi technikami laboratoryjnymi i komputerowymi.

Drugim obszarem zainteresowań Habilitanta jest pasmo utworów dolnokarbońskich wykształconych w facji kulmu występujące od rejonu Ołomuńca (Czechy) po okolice Głuchołaz (Polska). W artykule [O2] przedstawiono wyniki datowania apatytów za pomocą metody trakowej i cyrkonów za pomocą metody helowej z utworów dolnokarbońskich. Zakres dat helowych w cyrkonach wynosi od 303 do 233 Ma (późny karbon do triasu) we wschodniej części basenu kulmowego, natomiast w zachodniej części daty są wyraźnie młodsze, w wąskim przedziale od 194 do 163 Ma (wczesna-środkowa jura). Natomiast daty trakowe apatytów wynoszą od 152 Ma (późna jura) do 44 Ma (eocen), z większością zgrupowaną w późnej kredzie, nie wykazując jednoznacznego trendu przestrzennego, co sugeruje że historia termiczna była zdeterminowana zarówno przez procesy waryscyjskie jak i postwaryscyjskie, a ostateczna faza wychładzania została zainicjowana w późnej kredzie, w trakcie kenozoiku prowadząc do erozji i odsłonięcia współczesnego badanych skał. Zarysowane powyżej wnioski Habilitanta są ważne i pokazują, że jego szeroki i wszechstronny warsztat analityczny dostarcza wartościowych spostrzeżeń, które powinny być korelowane z obszarami sąsiednimi (w szczególności recenzent ma tu na myśli GZW i monoklinę śląsko-krakowską). Artykuł [O3] dotyczy tego samego obszaru, ale do analizy warunków paleotermicznych zastosowano połączone metody spektroskopii ramanowskiej, petrografii organicznej i badania inkluzji fluidalnych. Uzyskane tymi metodami dane potwierdzają poprzednio już wysunięte wnioski [O2], ale bardzo nowoczesny i precyzyjny zestaw nowych metod analitycznych (w szczególności spektroskopia ramanowska i badanie inkluzji fluidalnych) jeszcze bardziej uwiarygodnił poprzednie wyniki i spostrzeżenia Habilitanta. Recenzent w posumowaniu powyżej omawianych dwóch prac ([O2] i [O3]) po raz kolejny chce podkreślić wszechstronność i bardzo wysoki poziom badań analitycznych dr inż. D. Batora.

Trzecia część osiągnięcia habilitacyjnego dr inż. D. Batora dotyczy trzech artykułów ([O4], [O5], [O6]), w których posłużono się zestawami metod analitycznych i komputerowych modelowań paleotermicznych na obszarze niecki śródsudeckiej. W pracy [O4] uzyskane daty trakowe mieszczą się w przedziale od 89-50 milionów lat (późna kreda). Zwrócono również uwagę na możliwość wieloetapowej ewolucji termicznej, z drugim okresem podgrzewania w mezozoiku. Podkreślono również, że utwory karbońskie osiągnęły maksymalne paleotemperature na przełomie karbonu i permu. Zasugerowano ponadto możliwość wystąpienia późnokredowego pograżenia (cenoman-turon) rzędu 4 km, a następnie szybkiego wynurzenia (inwersji kredowo-paleogeńskiej). W kolejnym artykule [O5] przeprowadzono badania uwęglenia z wykorzystaniem spektroskopii Ramana i petrografii organicznej w utworach karbońskich i wykazano, że wyniki obu metod dobrze się korelują wskazując na wysoki paleogradient geotermiczny w późnym paleozoiku na poziomie ok. 80°C/km. W trzecim artykule [O6] przedstawiono wyniki numerycznych modelowań termicznej dojrzałości substancji organicznej zawartej w utworach karbońskich za pomocą programu komputerowego PetroMod. Na podstawie symulacji komputerowych w dziewięciu profilach otworów wiertniczych zaproponowano model historii termicznej, w którym skały karbońskie były poddane strumieniowi cieplnemu na poziomie 90-140 mW/m². Do osiągnięć w tym artykule Habilitant zalicza również określenie wielkości erozji utworów permsko-karbońskich i kredowych w niecce śródsudeckiej. Dane te są zamieszczone w Tabeli 1 i wynoszą odpowiednio 1800 m i 3000 m. Na obszar niecki śródsudeckiej nie sięgała sedimentacja cechsztyńska, mamy tu zatem wyłącznie klastyki permskie. W polskim basenie czerwonego spągowca, który ma rozmiar setek kilometrów, maksymalne miąższości klastyków i wulkanitów dolnego permu ledwo przekraczają 1000 metrów. W centralnej, najbardziej miąższej części północno-niemieckiego basenu dolnopermskiego wartości te dochodzą do 2000 m. Niecka śródsudecka ma wymiary ok. 20x40 km. Trudno przyjąć akumulację i szybką erozję prawie 2000 utworów permskich, tym bardziej, że szerokie obserwacje regionalno-geologiczne nie wskazują na tak silną działalność paleotektoniczną na obszarze niecki Śródsudeckiej. Podobną uwagę ma recenzent odnośnie wartości 3000 m pograżenia i inwersji w późnej kredzie-paleogenie. Niewątpliwie śródsudeckie osady górnokredowe tworzyły się przy udziale silnej tektoniki

synsedymencyjnej, ale rozpatrujemy tu ruch względny, czyli bloki obniżające się (lokalne baseny sedymentacyjne) i bloki wynoszone (obszary źródłowe materiału klastycznego dla osadów górnokredowych). Również badania geochemiczne refleksyjności wityryny w sudeckich osadach górnokredowych nie potwierdzają ich znacznego podgrzania. O tym, że sam Habilitant w tej sprawie też ma wątpliwości, niech świadczy fakt jego alternatywnych modeli historii pograżenia w niecce śródsudeckiej ([O6] fig. 4, 5). Recenzent docenia ten krytycyzm dr inż. D. Batora, który ma pewno świadomość, że niektóre dotychczasowe rozstrzygnięcia będą jeszcze wymagały dodatkowych badań.

Podsumowując, bardzo pozytywnie oceniam przedłożony do oceny przez dr inż. Dariusza Batora cykl tematycznie powiązanych prac i uważam, że spełnia on wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Ad. 3g. Ocena dorobku naukowego Habilitanta:

Oprócz powyżej przedstawionych i omówionych prac naukowych Habilitanta w jego dorobku po uzyskaniu stopnia doktora znajduje się 25 pozycji:

1. Zastosowanie modelowań numerycznych do rekonstrukcji paleotemperatur i procesów generowania węglowodorów - Application of numerical maturity modelling to reconstruction of paleotemperature and petroleum generation / Dariusz **BOTOR**, Paweł KOSAKOWSKI // Przegląd Geologiczny ; ISSN 0033-2151. --- 2000 vol. 48 nr 2, s. 154—161.
2. Petroleum generation in the Carboniferous strata of the Lublin Trough (Poland): an integrated geochemical and numerical modelling approach / Dariusz **BOTOR**, Maciej KOTARBA, Paweł KOSAKOWSKI // Organic Geochemistry ; ISSN 0146-6380. -2002 vol. 33 iss. 4, s. 461-476.
3. Skalowanie jedno- i dwuwymiarowych modeli ekspulsji węglowodorów według progowych nasyceń skał macierzystych. Dariusz **BOTOR**, Paweł KOSAKOWSKI, Jan KUŚMIEREK, Tomasz MAĆKOWSKI // Przegląd Geologiczny ; ISSN 0033-2151. ---2002 t. 50 nr 1, s. 72—77.
4. Potencjał naftowy złoża mezo-paleozoicznego w rejonie Bochnia. Lidia Dudek, Janusz Strzetelski, Dariusz **BOTOR**, Radosław Florek. Kraków : 2003.(Prace Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa ; ISSN 0209-0724; nr 122: 1-68.
5. Geochemia górnokarbońskich tonsteinów z zagłębia węglowego Sabero (NW Hiszpania) / Dariusz **BOTOR** // Zeszyty Naukowe / Politechnika Śląska ; nr 1696. Górnictwo ; ISSN 0372-9508.---2005 z. 268, s. 19—30.
6. Ewolucja paleotermiczna utworów górnokarbońskich Zagłębia Węglowego Sabero (Hiszpania): wstępne wyniki modelowań dojrzałości termicznej / Dariusz **BOTOR** // Zeszyty Naukowe / Politechnika Śląska ; nr 1736. Górnictwo ; ISSN 0372-9508.---2006 z. 273, s. 17-26.
7. Ewolucja paleogeotermiczna utworów karbońskich Rowu Lubelskiego (LZW) w świetle modelowań numerycznych stopnia uwęglenia / Dariusz **BOTOR** // Górnictwo i Geologia : kwartalnik ; ISSN 1896-3145.---2007 t. 2 z. 3, s. 5—15.
8. Ewolucja paleotermiczna utworów karbońskich niecki wałbrzyskiej: wyniki modelowań stopnia uwęglenia / Dariusz **BOTOR** // Zeszyty Naukowe / Politechnika Śląska ; nr 1798. Górnictwo ; ISSN 0372-9508.-2008 z. 286, s. 15-24.
9. Ewolucja stopnia uwęglenia utworów górnokarbońskich w obszarze górniczym „Janina” w Libiążu

we wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW) / Dariusz BOTOR // Geologia: kwartalnik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie ; ISSN 0138-0974.---2009 t. 35 z. 2/1, s. 105-113.

10. Zastosowanie metody trakowej i helowej do rekonstrukcji termicznej basenów sedymentacyjnych/ Dariusz **BOTOR**, ANETA ANCZKIEWICZ // Technika Poszukiwań Geologicznych. Geotermia, Zrównoważony Rozwój; ISSN 0304-5201 - 2010 R 49 z. 1-2, s. 133-149.

11. Modelowania 1-D procesów generowania gazu ziemnego w utworach karbońskich w głębokiej części polskiego basenu czerwonego spągowca. Dariusz **BOTOR** // Geologia: kwartalnik Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie ; ISSN 0138-0974.—2011.37 z. 4, s. 503-516.

12. Trace element geochemistry of coals from the Southern Cantabrian Zone (NW Spain): preliminary results /Dariusz **BOTOR**//Mineralogia/Mineralogical Society of Poland; ISSN 1899-8291, -Tytuł poprz.: Mineralogia Polonica. - 2011 vol. 42 no. 1, s. 39-51.

13. System naftowy karbon - czerwony spągowiec w niemiecko-holenderskiej części basenu - implikacje dla poszukiwań złóż gazu ziemnego w polskiej części basenu czerwonego spągowca./Dariusz **BOTOR** —Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego / Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa; ISSN 0867-6143, - Tytuł poprz.: Biuletyn Instytutu Geologicznego, - 2012, s. 159-167.

14. Gas generation in carboniferous source rocks of the variscan foreland basin: implications for a charge history of Rotliegend deposits with natural gases / Dariusz **BOTOR**, Bartosz PAPIERNIK, Tomasz MAĆKOWSKI, Beata REICHER, Paweł KOSAKOWSKI, Grzegorz MACHOWSKI, Wojciech GÓRECKI // Annales Societatis Geologorum Poloniae; ISSN 0208-9068. - 2013 vol, 83 no. 4, s. 353-383.

15. Hydrothermal fluids influence on the thermal evolution of the Stephanian sequence, the Sabero Coalfield (NW Spain) / Dariusz **BOTOR** // Geology, Geophysics & Environment / Akademia Górniczo-Hutnicza im, Stanisława Staszica w Krakowie; ISSN 2299-8004. - Tytuł poprz.: Geologia: kwartalnik Akademii Górniczo-Hutniczej im, Stanisława Staszica w Krakowie; ISSN: 0138-0974.-2012 [wyd. 2013] vol. 38 no, 4, s, 369-394.

16. Thermal history of the Sabero Coalfield (Southern Cantabrian Zone, NW Spain) as revealed by apatite fission track analyses from tonstein horizons: implications for timing of coalification / Dariusz **BOTOR**, Aneta A. Anczkiewicz // International Journal of Earth Sciences: ISSN 1437-3254. — 2015 vol. 104 iss. 7, s. 1779-1793. Springer.

17. Critical elements in fly ash from the combustion of bituminous coal in major Polish power plants / Barbara BIELOWICZ, Dariusz **BOTOR**, Jacek MSIAK, Marian WAGNER // E3S Web of Conferences dokument elektroniczny]. - Czasopismo elektroniczne ; ISSN 2267-1242. — 2018 vol. 35 art. no. 02003, s. 1-8.

18. Tectono-thermal evolution of the Lower Paleozoic petroleum source rocks in the Southern Lublin Trough: implications for shale gas exploration from maturity modelling / Dariusz **BOTOR** // E3S Web of Conferences [Dokument elektroniczny]. - Czasopismo elektroniczne ; ISSN 2267-1242. — 2018 vol. 35 art. no. 02002, s. 1-6.

19. Tectonothermal history of the Holy Cross Mountains (Poland) in the light of low-temperature thermochronology / Dariusz **BOTOR**, Aneta A. Anczkiewicz, Istyan Dunki, Jan GOLONKA, Mariusz Paszkowski, Stanisław Mazur // Terra Nova: ISSN 0954-4879. — 2018 vol. 30 iss. 4, s. 270-278.

20. Burial and thermal history modelling of the Upper Carboniferous strata based on vitrinite reflectance data from Bzie-Dębina-60 borehole (Upper Silesian Coal Basin, southern Poland) /Dariusz **BOTOR**, Ondrej Babek // Geological Research in Moravia and Silesia ; ISSN 1212-6209. — 2019 vol. 26 iss. 1-2, s. 73-79.

21. Burial and thermal history of the Lower Palaeozoic petroleum source rocks at the SW margin of the East European Craton (Poland) / Dariusz **BOTOR**, Jan GOLONKA, Aneta A. Anczkiewicz, Istvan Dunki, Bartosz PAPIERNIK, Justyna ZAJĄC, Piotr GUZY // Annales Societatis Geologorum Poloniae; ISSN 0208-9068. — 2019 vol. 89 no. 2, s. 121-152.

22. Palaeozoic palaeogeography of the East European Craton (Poland) in the framework of global plate tectonics / Jan GOLONKA, Szczepan J. PORĘBSKI, Jan BARMUTA, Bartosz PAPIERNIK, Sławomir BĘBENEK, Maria BARMUTA, Dariusz **BOTOR**, Kaja PIETSCH, Tadeusz SŁOMKA // Annales Societatis Geologorum Poloniae; ISSN 0208-9068. — 2019 vol. 89 no. 4, s. 381-403.

23. Petroleum generation and expulsion in the Lower Palaeozoic petroleum source rocks at the SW margin of the East European Craton (Poland) / Dariusz **BOTOR**, Jan GOLONKA, Justyna ZAJĄC, Bartosz PAPIERNIK, Piotr GUZY // Annales Societatis Geologorum Poloniae; ISSN 0208-9068. — 2019 vol. 89 no. 2, s. 153-174.

24. Unconventional hydrocarbon prospects in Ordovician and Silurian mudrocks of the East European Craton (Poland): insight from three-dimensional modelling of total organic carbon and thermal maturity / Bartosz PAPIERNIK, Dariusz **BOTOR**, Jan GOLONKA, Szczepan J. PORĘBSKI // Annales Societatis Geologorum Poloniae; ISSN 0208-9068. — 2019 vol. 89 no. 4, s. 511-533.

25. Raman spectroscopy of organic matter and rare minerals in the Kłodawa Salt Dome (Central Poland) cap-rock and Triassic cover - indicators of hydrothermal solution migration / Tomasz TOBOŁA, Dariusz **BOTOR** // Spectrochimica Acta. Part A. Molecular and Biomolecular Spectroscopy; ISSN 1386-1425. — 2020, vol. 231 art.no. 118121, s. 1-16.

W skład dorobku naukowego Habilitanta należy również zaliczyć jego **udział w konferencjach naukowych** w postaci wygłoszonych referatów i prezentowanych posterów. Te dokonania są dokumentowane w postaci materiałów konferencyjnych. Ich spis obejmuje **49 pozycji z tego 19 zagranicznych** w takich krajach jak: Węgry, Słowacja, Czechy, Hiszpania, USA, Austria, Wlk. Brytania, Dania, Holandia, Norwegia, Turcja i Finlandia.

Dodatkowo należy podkreślić realizację (2007-2009) przez Habilitanta **grantu badawczego NCN** (kierownik projektu) „Ewolucja paleogeotermiczna basenu węglonośnego Sabero (strefa kantabryjska, NW Hiszpania) oraz kilku grantów badawczych AGH w Katedrze Geologii Żyłowej i Górniczej AGH (w latach 2002-2017).

Nie można też pominąć udziału dr inż. D. Batora (jako podwykonawcy) w dwudziestu innych projektach badawczych oraz współpracę z takimi ośrodkami krajowymi jak PIG-PIB, INiG-PIB, Instytut Nauk Geologicznych PAN, Uniwersytet Śląski, PGNiG, ORLEN Upstream oraz zagranicznymi: Uniwersytet w Getyndze (Niemcy), Uniwersytet w Ołomuńcu (Czechy).

Podsumowując, bardzo pozytywnie oceniam działalność naukową dr inż. Dariusza Batora i uważam, że spełnia ona wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Ad. 3h. Ocena osiągnięć Habilitanta w zakresie jego działalności dydaktycznej, organizacyjnej oraz popularyzującej naukę:

Dr inż. Dariusz Botor w latach 2002-2021 pracując jako adiunkt w Katedrze Geologii Żyłowej i Górniczej AGH prowadził następujące zajęcia dla studentów kierunków Górnictwo i Geologia, Ochrona Środowiska, Inżynieria Środowiska, oraz Geofizyka na WGGiOŚ AGH w Krakowie, I (inżynierskie) i II (magisterskie) stopnia studia stacjonarne i niestacjonarne : geologia złóż (wykłady i ćwiczenia), podstawy nauki o złożach (wykłady i ćwiczenia), geologia złóż węgla (wykłady i ćwiczenia), petrologia organiczna węgla i rozproszonej materii organicznej (wykłady i ćwiczenia), geochemia węgla (wykłady), analiza techniczna węgla (wykłady i ćwiczenia), surowce mineralne (wykłady i ćwiczenia), metody badań surowców mineralnych (ćwiczenia), systemy informacji przestrzennej (GIS) — ćwiczenia, coal geology — moduł w ramach przedmiotu - economic geology industrial materials (wykłady i ćwiczenia), paleoceanografia (wykłady), ćwiczenia terenowe dla studentów z przedmiotów geologia złóż, kartografia geologiczna, praktyki geologiczne. Był promotorem 50 obronionych prac dyplomowych na WGGiOŚ, w tym 38 inżynierskich i 12 magisterskich.

W ramach programu Erasmus prowadził kurs Basin & Petroleum System Modelling w Palacky University w Ołomuńcu (Czechy) w kwietniu 2018 r. Natomiast od 2020 r. jest koordynatorem współpracy programu Erasmus z Uniwersytetem w Ołomuńcu.

W latach 2012-2016 pracował w Wydziałowej (WGGiOŚ) Komisji Wyborczej, a w latach 2011-2012 w Wydziałowej Komisji ds. programów studiów. Pełnił też funkcję kierownika Pracowni Geologii Żył Węgla w KGZiG WGGiOŚ w latach 2008-2016.

Wykonał 24 recenzje dla czasopism geologicznych: Journal of Petroleum Science and Engineering (10), Tectonophysics (1), International Geology Review (1), Marine and Petroleum Geology (1), Energies (5), Physics and Chemistry of Minerals (1), Geosciences (3), Kwartalnik Geologia AGH (1), oraz Przegląd Górniczy (1).

Podsumowując, bardzo pozytywnie oceniam działalność dydaktyczną i organizacyjną dr inż. Dariusza Batora i uważam, że spełnia ona wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Ad. 4. Podsumowanie i wnioski końcowy

Oceniane osiągnięcie habilitacyjne dr inż. Dariusza Batora, stanowiące cykl powiązanych tematycznie opublikowanych artykułów naukowych, przynosi wartościowe informacje o znaczeniu ogólnogeologicznym na temat historii termicznej w utworach karbonu w wybranych basenach sedymentacyjnych środkowoeuropejskich waryscydów w południowej Polsce i Czechach.

Analiza przedstawionych prac przekonuje, że Habilitant jest doświadczonym badaczem, potrafiącym odpowiednio sformułować problem badawczy, zaproponować koncepcję badań, uzyskać środki na ich realizację oraz wprowadzić uzyskane wyniki do międzynarodowego obiegu literatury naukowej.

Uważam, że całokształt osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych, popularyzatorskich i współpracy naukowej dr inż. Dariusza Batora spełnia kryteria sprecyzowane w stosownej ustawie i może stanowić podstawę do nadania Kandydatowi stopnia naukowego doktora habilitowanego. Przedstawiam wniosek o nadanie dr inż. Dariuszowi Botorowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych w dyscyplinie nauk o Ziemi i środowisku.

