

Wrocław, 07.02.2022 r.

Dr hab. Mirosław Jastrzębski  
Instytut Nauk Geologicznych PAN  
Ośrodek Badawczy we Wrocławiu,  
ul. Podwale 75, 50-449 Wrocław

## **Ocena osiągnięcia naukowego oraz pozostałego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr. Krzysztofa Szopy w postępowaniu habilitacyjnym**

### **Informacje wstępne**

Podstawę formalną wykonania niniejszej oceny stanowi decyzja Rady Naukowej Instytutu Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach o wyznaczeniu mnie na recenzenta w składzie komisji habilitacyjnej powołanej uchwałą nr 47/2021 z dnia 23 listopada 2021 roku. O niniejszej decyzji Rady zostałem poinformowany przez Dyrektora Instytutu Nauk o Ziemi Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Panią dr hab. Ewę Łupikaszę pismem z dnia 06.12.2021.

Ocena została sporządzona w oparciu o analizę załączników do wniosku dr. Krzysztofa Szopy: 1) danych osobowych wnioskodawcy, 2) kopii dyplomu doktorskiego, 3) autoreferatu wraz opisem kariery zawodowej oraz istotnej aktywności naukowej w języku polskim i angielskim, 4) wykazu osiągnięć naukowych, 5) artykułów naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe oraz 6) pozostałych artykułów wnioskodawcy.

### **Sylwetka wnioskodawcy**

Pan dr Krzysztof Szopa jest absolwentem Uniwersytetu Śląskiego, gdzie na Wydziale Nauk o Ziemi w 2008 roku uzyskał tytuł magistra geologii. Na tym samym uniwersytecie, w 2013 uzyskał stopień doktora nauk o Ziemi na podstawie rozprawy „Fosforany granitoidów tatrzańskich”. W latach 2012-2013 był asystentem, a od 2013 roku jest adiunktem na tej Uczelni.

### **Ocena osiągnięcia naukowego**

Jako swoje osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym, dr Krzysztof Szopa przedstawił cykl artykułów zatytułowany: „Użyteczność datowania U-Pb wybranych

minerałów w rozwiązywaniu problemów petrogenetycznych skał krystalicznych i odtwarzaniu miejsca alimentacyjnego skał z różnych środowisk”. Na cykl składa się pięć prac opublikowanych w latach 2014–2020:

1. Szopa K., Włodyka R., Chew D., 2014. LA-ICP-MS U-Pb apatite dating of Lower Cretaceous rocks from teschenite-picrite association in the Silesian Unit (southern Poland). *Geologica Carpathica*, 65 (4), 273-284.
2. Szopa K., Brachaniec T., Krzykawski T., 2015. Preliminary EMPA and XRD investigation on detrital minerals from the Štramberk Limestone in the Czech Republic. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 276 (2), 201-212.
3. Gawęda A., Szopa K., Chew D., O'Sullivan G.J., Burda J., Klötzli U., Golonka J., 2018. Variscan post-collisional cooling and uplift of the Tatra Mountains crystalline block constrained by integrated zircon, apatite and titanite LA-(MC)-ICP-MS U-Pb dating and rare earth element analyses. *Chemical Geology*, 484, 191-209.
4. Szopa K., Skreczko S., Chew D., Krzykawski T., Szymczyk A., 2020. Multi-Tool (LA-ICPMS, EMPA and XRD) Investigation on Heavy Minerals from Selected Holocene Peat-Bog Deposits from the Upper Vistula River Valley, Poland. *Minerals*, 10 (1), 9.
5. Szopa K., Sałacińska A., Gumsley A., Chew D., Petrov P., Gawęda A., Zagórska A., Deput E., Gospodinov N., Banasik K., 2020. Two-Stage Late Jurassic to Early Cretaceous Hydrothermal Activity in the Sakar Unit of Southeastern Bulgaria. *Minerals*, 10 (3), 266.

Głównej ocenie zostały poddane te elementy osiągnięcia naukowego, które wnioskodawca w wersji angielskiej swojego autoreferatu podał jako swój wkład do powstania powyższych artykułów. Habilitant był pierwszym autorem prac nr 1, 2, 4 oraz 5 i był on pomysłodawcą i koordynatorem naukowym prowadzonych badań. Tu Jego dominujący wkład nie pozostawia wątpliwości. Wkład w powstanie artykułu nr 3, gdzie występuje na drugim miejscu na liście autorów wnioskodawca wyjaśnia w tylko angielskiej wersji autoreferatu jako „project formulation, fieldwork, zircon selection, U-Pb age calculation, petrological descriptions and interpretation, final discussion, zircon imaging by cathodoluminescence” i dalej jako „final discussion”. Ponieważ wnioskodawca ocenia ogólnie procentowo swój wkład w powstanie artykułów między 55% a 80%, można tym samym ocenić, że wkład habilitanta w artykuł nr 3 był także bardzo istotny. Ze względów formalnych należy zaznaczyć, że prace te zostały zrealizowane i opublikowane po już po doktoracie.

Pięć powyższych prac stanowiących osiągnięcie naukowe dotyczy regionalnych problemów geologicznych, do których rozwiązania habilitant dostarczył nowe dane. Przy

wsparciu zespołu naukowego, poprowadził On szereg badań, począwszy od etapu terenowego, poprzez pracochłonną preparatykę materiału skalnego, po przeprowadzenie badań laboratoryjnych w tym datowań apatyty, monacytu, cyrkonu oraz tytanitu, skończywszy na opracowaniu, interpretacji i dyskusji uzyskanych wyników. Wyniki tych prac zostały opublikowane w dość krótkim okresie czasu tj. od 2014 do 2020. Ukazały się w czasopismach o średniej renomie (dwie prace w czasopismach 70 punktowych oraz dwie prace w czasopismach 100 punktowych), wyjątek stanowi praca nr 3, opublikowana w prestiżowym *Chemical Geology* (140 punktów). Wszystkie jednak prace mają zasięg międzynarodowy oraz są cytowane.

W części wstępnej autoreferatu znalazły się podstawy teoretyczne dla użytych metod geochronologii izotopowej. Ta część wniosku wskazuje na odpowiednią wiedzę wnioskodawcy do prowadzenia badań geochronologicznych. Pierwsza praca z cyklu osiągnięcia naukowego dotyczy określenia wieku skał cieszyńskich. Przedstawia szczegółową charakterystykę petrograficzną oraz wieki U-Pb apatytów, które to minerały zostały po raz pierwszy użyte do datowania tych skał. Uzyskane wieki  $126.5 \pm 8.8$  mln lat,  $119.6 \pm 3.2$  mln lat i obarczony dość dużym błędem wiek  $103 \pm 20$  mln lat wskazują, że aktywność wulkaniczna w tej części Karpat Zewnętrznych miała miejsce pomiędzy 128 oraz 103 mln lat z prawdopodobną kulminacją ok 128-120 mln lat temu. Użycie apatyty do oznaczenia wieku, ze względu na brak cyrkonu czy monacytu w skałach cieszyńskich, było dobrym pomysłem i przyniosło wiarygodne wyniki uściślające poprzednie oznaczenia.

Artykuł 2 dotyczy analizy materiału detrytycznego wapieni typu sztramberskiego, do której min. użyto chemicznego datowania monacytu. Jest to metoda tańsza lecz nie tak dokładna jak datowanie izotopowe, co zaznacza sam wnioskodawca w części wstępnej swojego autoreferatu. Niemniej jednak, użycie tej metody należy uznać za adekwatne w tej pracy a wyniki uzyskane tą drogą, razem z przeprowadzoną analizą składu mineralnego frakcji detrytycznej, zupełnie wystraczające do odrzucenia źródła lokalnego jakim mógł być wczesnokredowy wulkanizm Basenu Śląskiego. Uzyskane daty monacytu ok. 334, 392, 359 oraz 309 mln lat także dobrze odzwierciedlają wiek kolejnych waryscyjskich wydarzeń termalnych w masywie czeskim, z którym w artykule wiąże się źródło materiału detrytycznego.

W artykule 3, dzięki datowaniu cyrkonu, apatyty i tytanitu charakteryzującymi się różnymi temperaturami zamknięcia, dokonano całościowej rekonstrukcji historii termicznej trzonu krystalicznego Tatr. W pracy wskazano, że podobne wieki przy dużych różnicach temperatur zamknięcia dla stosowanych „chronometrów”, wskazują relatywnie bardzo

szybkie tempo chłodzenia i ekshumacji całego bloku Tatr Zachodnich, co miało miejsce ok. 345 mln lat temu. W artykule także udokumentowano częściowe, zlokalizowane w południowej części osłony zresetowanie układu izotopowego ok. 260 mln lat temu metamorficznej interpretowane wpływem termicznym permskiego magmatyzmu.

Artykuł 4 dotyczy analizy minerałów ciężkich do próby określenia ich obszarów źródłowych i rozpoznania lokalnych zmian kierunku transportu rzeczno dla dwóch czwartorzędowych torfowisk zlokalizowanych w obniżeniu Bramy Morawskiej. W piaszczystych przewarstwieniach rozpoznano szereg minerałów ciężkich. Metodą U-Pb datowano dwa ziarna apatyty reprezentującego dwie główne populacje ziaren apatyty w próbce uzyskując wiek zbliżony do wieku cieszynitów, a także datowano pięć ziaren monacyty metodą chemiczną uzyskując wieki paleozoiczne. Część dyskusyjna pracy jest podzielona na trzy rozdziały. W pierwszej części, wskazano że badane osady mają genezę aluwialną oraz opisano w jakich typach skał mogą powstawać dane minerały. W drugiej części dyskusji, wykazane są trzy prawdopodobne obszary źródłowe dla minerałów ciężkich. Przeprowadzona dyskusja źródła badanych minerałów ciężkich jest jednak ogólna brakuje np. wskazania, które dokładnie cechy przebadanego materiału detrytycznego mogą bardziej wskazywać na obszar Tatr, a który bardziej na obszar Masywu Czeskiego. Opis kolejnych faz ewolucji sieci rzecznych i kierunku transportu sedymentacyjnego stanowi trzecią część dyskusji tej pracy. Jednak, nie znajduję tu dyskusji z uzyskanymi w pracy danymi, stąd wydaje się, że do problematyki opisywanej w tej części dyskusji przeprowadzone analizy nie przyczyniają się w istotnym stopniu. Reasumując, artykuł 4 stanowi udane studium minerałów frakcji ciężkiej podbudowanym dodatkowymi datowaniami apatyty i monacyty. Jednak tylko w ograniczonym stopniu przyczynia się do rozpoznania ewolucji sieci rzecznej.

W artykule 5 z powodzeniem wykorzystano analizy izotopowe U-Pb apatyty oraz tytanitu do datowania żył hydrotermalnych towarzyszących plutonowi Sakar w południowej Bułgarii. Uzyskane wieki  $149 \pm 7$  mln lat dla apatyty i  $114 \pm 1$  mln lat dla tytanitu przedyskutowano w kontekście jednego długotrwałego lub dwóch osobnych etapów hydrotermalnych. Prawidłowo przeprowadzona dyskusja wskazuje na istnienie dwóch etapów aktywności hydrotermalnej i ich związek z orogenezą kimeryjską. Należy podkreślić, że w tej pracy uczestniczyło aż 10 wykonawców, co wskazuje do predyspozycje habilitanta do koordynowania dużymi zespołami badawczymi.

Do głównych osiągnięć wnioskodawcy można zaliczyć, że jako jeden z pierwszych badaczy w Polsce dokonał próby zastosowania metody datowania U-Pb apatyty do oznaczania wieku skał. Minerały te zaczęto datować niedawno, lecz na co wskazuje

osiągnięcie naukowe wnioskodawcy, ta metoda jest dobrą alternatywą dla oznaczeń wieku skał magmowych pozbawionych cyrkonu. Dzięki zastosowaniu właśnie tej metody datowania habilitant uściślił wiek magmatyzmu cieszynitowego w Basenie Śląskim na ok 120 mln lat. Kolejnym osiągnięciem wnioskodawcy jest wskazanie, że wapienie typu sztramberskiego osadzały się wraz z materiałem detrytycznym pochodzącym z erozji Masywu Czeskiego. Dzięki datowaniu cyrkonu, apatyty i tytanitu charakteryzującymi się różnymi temperaturami zamknięcia, wnioskodawca przyczynił się do rekonstrukcji tempa chłodzenia trzonu krystalicznego Tatr, co nastąpiło stosunkowo szybko tuż po etapie metamorfizmu i magmatyzmu, ok. 345 mln lat temu. Następnie, wykorzystał datowanie apatyty i monocyty do wskazania źródła materiału frakcji minerałów ciężkich związanych z depozycją aluwialną w obrębie warstw torfów Bramy Morawskiej. W skałach południowej Bułgarii, oznaczył dwa etapy ok 150 mln lat i 115 mln lat aktywności hydrotermalnej.

Należy podkreślić, że wnioskodawca w powyższych pracach z powodzeniem wykorzystał metody datowania o rozwiązania problemów geologicznych w różnych częściach Europy. Wymagana do tego była wiedza regionalna nt. poszczególnych masywów krystalicznych, a także wielowątkowa wiedza o procesach prowadzących zarówno do powstania skał osadowych jak i magmowych, w tym wystąpień hydrotermalnych.

### **Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego**

Niezwykle bogato prezentuje się dorobek dydaktyczny i organizacyjny Pana dr. Krzysztofa Szopy. Pozytywnie należy także ocenić zakres Jego pozostałych zainteresowań naukowych. Te ostatnie rozciągają się od petrologii skał magmowych, chemizm oraz znaczenie składu izotopowy minerałów akcesorycznych, mineralogię żużli, po historię zapisaną w tektytach oraz meteorytach. Uczestniczył jako dalszy autor i wykonawca w zespołach naukowych badających min. ordowickie gabra z Iranu, archaiczne skały z półwyspu Labrador, czy skamieniałości kredowych liliowców i zęby triasowych kręgowców. Habilitant jest więc cennym współpracownikiem w zespołach naukowych. Świadczy o tym aż 9 grantów NCN (OPUS, POLONEZ, SONATINA, Preludium), w których uczestniczył jako wykonawca. Ten wynik należy uznać za bardzo dobry, biorąc pod uwagę, że dr Krzysztof Szopa jest zatrudniony w jednostce naukowo-dydaktycznej i musi łączyć pracę naukową oraz pozostałą działalność na Uczelni. Jednocześnie, z przedłożonego wniosku wynika, że tylko raz kierował grantem (w latach 2011-2013 był kierownikiem grantu NCN Preludium) i należy zaznaczyć, że ten wynik jest dość niski.

Serwis Scopus wskazuje współautorstwo Pana dr. Krzysztofa Szopy w 40 artykułach, co zasługuje na spore uznanie. Analiza załącznika nr 6 do wniosku habilitacyjnego pokazuje jednak, że część to prace polskojęzyczne, a w większości artykułów o zasięgu międzynarodowym habilitant jest drugim lub dalszym autorem. Spośród prac, gdzie Pan dr Krzysztof Szopa był pierwszym autorem należy w szczególności wyróżnić prace o petrogenезie bogatych w apatyt granitoidów tatrzańskich opublikowanej w 2013 r. w *Mineralogy and Petrology* w oraz o ciekawym znalezisku paleometeorytów na granicy kreda/paleogen opublikowanym w 2017 r. w *Meteoritics and Planetary Science*. Niezwykle korzystnie wypadają dla wnioskodawcy wskaźniki liczby cytowań: 210 (wg Web of Science) oraz indeksu Hirsha: 10 (wg Web of Science). Liczba cytowań oraz liczba punktów MNiSW za publikacje w każdym roku ma tendencję wzrostową. Tym bardziej szkoda, że duży potencjał naukowy nie przełożył się dotychczas na kierowanie dużym projektem badawczym np. NCN typu OPUS.

Pan dr Krzysztof Szopa uczestniczył w czterech dość krótkich stażach zagranicznych. Dwa z nich dotyczyły spraw dydaktycznych, zaś dwa, w Irlandii oraz Norwegii, dotyczyły datowania U-Pb oraz analizy pierwiastków śladowych przy użyciu LA-ICP-MS. Dr Krzysztof Szopa był recenzentem artykułów w aż dziesięciu czasopismach, co wskazuje, że nawet bez habilitacji, w środowisku naukowym cieszy się wysoką renomą. W tym duchu należy także docenić wykonanie pięciu zleconych ekspertyz dla przemysłu.

Habilitant aktywnie wspiera organizację konferencji geologicznych oraz wykazuje się wysoką aktywnością w upowszechnianiu wyników badań. Prowadził wycieczki terenowe na konferencjach krajowych i międzynarodowych, wielokrotnie prezentował swoje wyniki w postaci referatów konferencyjnych i odczytów na zaproszenie. W latach 2007 – 2021, był członkiem komitetów organizacyjnych czternastu konferencji / sympozjów o zasięgu międzynarodowym organizowanych w Polsce. Aktywność konferencyjna oraz praca przy organizacji konferencji (głównie konferencji Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego) zasługują na wyraźne podkreślenie. Pan dr. Krzysztof Szopa pełni funkcje w Polskim Towarzystwie Geologicznym, w *Acta Societatis Meteoriticae Polonorum* pełnił rolę konsultanta języka angielskiego, jest członkiem Rady Programowej Ośrodka Edukacji Ekologiczno-Geologicznej w Jaworznie oraz jest członkiem *Geochemical Society*, co definiuje habilitanta jako osobę bardzo dobrze przygotowaną do pracy w różnych gremiach od międzynarodowych po lokalne.

Był promotorem pomocniczym w dwóch doktoratach, a także wypromował trzech licencjatów oraz dwóch inżynierów. W latach 2013-2021 recenzował 14 prac dyplomowych.

Prowadzi na swojej uczelni trzy przedmioty w języku angielskim. Od czasu, gdy w 2013 otrzymał nagrodę za najlepszą rozprawę doktorską przyznaną przez Polskie Towarzystwo Mineralogiczne, został laureatem aż sześciu nagród Rektora Uniwersytetu Śląskiego za działalność naukową oraz został odznaczony Srebrną Odznaką Zasłużonego dla Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Świadczy o tym, że jest Jego praca jest doceniana na macierzystej uczelni. W 2018 r. otrzymał także stypendium MNiSW dla Wybitnych Młodych Naukowców.

Od 10 lat zajmuje się popularyzacją nauki dla młodzieży, współpracuje z sukcesami w tym zakresie z Muzeum Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Jego działalność popularyzatorska przyniosła efekt publikacyjny w postaci albumu promującego Muzeum oraz wydawnictwa o eksperymentach chemicznych przeznaczonych dla lekcji pokazowych. W latach 2016-2020 brał udział w Śląskim Festiwalu Nauki oraz zajmuje się edukacją uczniów szkół podstawowych i średnich w zakresie zagrożeń wynikających z zanieczyszczenia powietrza. Ta część działalności wnioskodawcy zasługuje na spore uznanie.

Reasumując, ocena pozostałego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Pana dr. Krzysztofa Szopy wypada bardzo pozytywnie. Szerokie zainteresowania naukowe łączy On z pracą w zespołach naukowych i towarzystwach naukowych. Jest osobą prężnie działającą na korzyść środowisk naukowych: mineralogicznego i meteorytowego w Polsce.

### **Wniosek końcowy**

Po zapoznaniu się z autoreferatem oraz wykazem pozostałych osiągnięć, uznaję, że Pan dr Krzysztof Szopa przedstawił do oceny wartościowe osiągnięcie naukowe oraz wykazał się dodatkową wielowątkową działalnością naukową, wysoką aktywnością w upowszechnianiu wyników badań, a także intensywną działalnością organizacyjną oraz dydaktyczną. Wyrażam tym samym przekonanie, że dr Krzysztof Szopa zasługuje na nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie Nauki o Ziemi i środowisku.

Na podstawie oceny osiągnięcia naukowego oraz pozostałych dokonań wnioskodawcy stwierdzam, że spełniają one kryteria stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego zgodnie z ustawą *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 r. i wnioskuję za dopuszczeniem dr. Krzysztofa Szopy do dalszych faz przewodu habilitacyjnego.

Mirosław Jankowski