

Prof. dr hab. Tadeusz Andrzej PRZYLIBSKI  
Politechnika Wrocławska  
Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii  
Katedra Górnictwa  
Laboratorium Nauk o Ziemi i Inżynierii Mineralnej  
Wybrzeże S. Wyspiańskiego 27  
50-370 WROCŁAW  
e-mail: [Tadeusz.Przylibski@pwr.edu.pl](mailto:Tadeusz.Przylibski@pwr.edu.pl)

WROCŁAW, 2023.05.15.

## RECENZJA

### ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

**Pana magistra inżyniera Bartosza Pieterka**

**pt. „*Rekonstrukcja systemów magmowych wielkiej prowincji wulkanicznej Tharsis w kontekście przyszłych badań nad dystrybucją mineralizacji rudnej na Marsie*”**

Autor wykonał recenzję pracy doktorskiej Pana mgr inż. Bartosza Pieterka na podstawie uchwały nr 56-2022/2023 Rady naukowej dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu z dnia 25 kwietnia 2023 r. Realizację recenzowanej pracy doktorskiej nadzorowali Prof. dr hab. Andrzej Muszyński oraz Dr Jakub Ciężela.

Rozprawa doktorska składa się z kilkudziesięciostronicowego streszczenia rozprawy doktorskiej w języku polskim oraz z trzech publikacji w języku angielskim. Pierwsze dwie publikacje ukazały się na łamach bardzo dobrego międzynarodowego czasopisma *Icarus*. Trzecia opublikowana została również w dobrym czasopiśmie międzynarodowym *Remote Sensing*. Pierwsze dwie publikacje, których Pan magister inżynier Bartosz Pieterka jest pierwszym (z czterech) autorów umożliwiając ocenę jego własnej pracy i wkładu w realizację wspólnych badań i opublikowanie ich wyników. Pomocne są w tym zakresie także oświadczenia współautorów. Natomiast publikacja w *Remote Sensing* pozwala co najwyżej na udokumentowanie zdolności Doktoranta do pracy w dużych zespołach naukowych (artykuł ma 20 autorów). Ani oświadczenie kilku z tych 20 autorów, ani charakterystyka podziału pracy nad tym artykułem opublikowana w artykule nie pozwalają na ocenę wkładu pracy Doktoranta, co w mojej opinii umożliwia przyznanie mu zaledwie kilkuprocentowego udziału w powstaniu tej publikacji. Niemniej jednak nie uważam tego za jakieś uchybienie w kwestiach formalnych, czy merytorycznych. W mojej opinii zasadnicze

osiągnięcia w badaniach naukowych mgr inż. Bartosza Pieterka zaprezentowane są w publikacjach na łamach czasopisma *Icarus*.

Moja praca w charakterze recenzenta jest znacznie ułatwiona ze względu na to, że wszystkie artykuły będące częściami dysertacji doktorskiej są opublikowane po recenzjach co najmniej kilku naukowców z różnych krajów i ośrodków naukowych. Gwarantuje to rzetelny, a patrząc na rangę czasopism, także wysoki poziom naukowy przygotowanych manuskryptów. Ze swojej strony nie mam krytycznych uwag do opublikowanych prac. Z analizy ich treści wynika, że Doktorant doskonale orientuje się w zagadnieniach geologicznych dotyczących w szczególności procesów magmowych. Odniesienie tej wiedzy do innej planety, sąsiadującego w Układzie Słonecznym z Ziemią Marsa, pozwala na rozszerzenie zakresu kompetencji naukowych Pana mgr inż. Bartosza Pieterka do nauk o planetach. Można zatem stwierdzić, że Jego wiedza dotyczy obszaru Earth and Planetary Science. Niestety polski odpowiednik tej dyscypliny naukowej (nauki o Ziemi i planetach) nie funkcjonuje w języku polskim, gdyż ośrodków i zespołów zajmujących się tak szeroką tematyką badawczą jest w naszym kraju bardzo mało, a działające zespoły są obecnie bardzo mało liczne lub tworzą się dopiero ich załączki. Na podstawie przedstawionej mi do recenzji dysertacji wnioskuję, że Doktorant jest specjalistą w zakresie wykorzystania różnorodnych danych teledetekcyjnych do tworzenia obrazów i modeli kartograficznych powierzchni planet, w szczególności Marsa. Zna obsługę i potrafi w tym celu zastosować dedykowane oprogramowanie komputerowe. Na podstawie uzyskanych danych kartograficznych jest w stanie dokonać analizy form morfologicznych oraz oceny wieku i genezy tych form, szczególnie w odniesieniu do zjawisk magmowych, w tym szczególnie wulkanicznych, a także impaktowych, powodujących tworzenie kraterów uderzeniowych. Z tym ostatnim procesem związane jest nieszczęśliwe użycie przez Doktoranta pojęcia „bolid”. Na stronie 25 streszczenia Pan mgr inż. Bartosz Pieterk zamieścił następujące zdanie: *„W ten sposób osiągnięto możliwość skorelowania gęstości kraterów impaktowych i bezwzględnego wieku jednostek geologicznych bombardowanych przez bolidy”*. Biorąc pod uwagę definicję bolidu (meteor o jasności większej od  $-4^m$ , gdzie meteor to świecący ślad, jaki zostawia po sobie meteoroid poruszający się w atmosferze) jako zjawiska, bombardowanie przez bolidy można by porównać do bombardowania przez tęczę. Oba zjawiska fizyczne bombardują powierzchnię planety lub innego małego ciała przede wszystkim fotonami nie powodując powstawania kraterów. Poza

tym zapewne przeoczeniem znalazłem w nierecenzowanym przed złożeniem dysertacji streszczeniu dosłownie kilka błędów gramatycznych i stylistycznych. Zatem również i do strony edytorskiej nie mam uwag krytycznych.

W kilku miejscach streszczenia Doktorant podkreśla użyteczność wykonanych badań własnych do celów poszukiwania mineralizacji hydrotermalnej, siarczkowej w rejonie najmłodszej aktywności wulkanicznej na Marsie. Badania te widocznie pobudzają wyobraźnię Doktoranta, gdyż wspomina o tym kilkakrotnie, podczas gdy badania te nie zostały nawet rozpoczęte. Przed ich wprowadzeniem w życie należy wyjaśnić jeszcze wiele wątpliwości. Mnie nasuwa się jedna z takich wątpliwości, a mianowicie, czy jest możliwe występowanie na powierzchni Marsa hydrotermalnych ciał rudnych o koncentracji siarczków przekraczającej 20% objętości tych ciał. Skoro dolny próg detekcji konstruowanego urządzenia MIRORES ma wynieść około 10 – 20%, to rzeczywista wykrywalność mineralizacji siarczkowej będzie dotyczyła ciał rudnych, w których granica 20% będzie wyraźnie przekroczona. Na jakiej podstawie wysnuwane są twierdzenia, że taki wysoki próg detekcji będzie pozwalał na skuteczne poszukiwania? Drugą kwestią, którą chciałbym, aby Doktorant poruszył w czasie publicznej obrony, jest kwestia nazewnictwa. Powszechnie, zarówno w języku polskim, jak i angielskim, używa się terminu space mining – górnictwo kosmiczne. Przyglądając się dokładnie znaczeniu pojęcia space – przestrzeń, a zwłaszcza jej definicji, jako ośrodka pomiędzy celestial bodies – ciałami niebieskimi (gwiazdami, planetami, księżycami, planetoidami), należy szczerze wątpić, że ta przestrzeń będzie miejscem prowadzenia działalności górniczej. Wręcz przeciwnie to właśnie celestial bodies, a więc wszystkie obiekty poza tą przestrzenią mogą stanowić ośrodki, miejsca, w których będzie prowadzona działalność górnicza (np. na Marsie, Księżycu, planetoidach). W ośrodku wrocławskim zaproponowaliśmy już kilka lat temu używanie terminu extraterrestrial mining – górnictwo pozaziemskie, którym określamy działalność górniczą na wszystkich obiektach poza naszą planetą. Czy nie jest to lepsze określenie, które warto promować także w artykułach publikowanych w czasopiśmie międzynarodowych?

**W związku z przedstawionymi stwierdzeniami w opinii piszącego te słowa pod względem formalnym praca doktorska przedstawiona mi do recenzji spełnia wszelkie kryteria stawiane pracom naukowym, a w szczególności także dysertacjom doktorskim. Mieści się ona w dziedzinie *nauk ścisłych i przyrodni-***

**czych, w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku. Moim zdaniem Pan magister inżynier Bartosz Pieterek posiada już niezbędną wiedzę i umiejętności do prowadzenia samodzielnych badań naukowych i realizowania własnych projektów badawczych.**

Reasumując wypada stwierdzić, że przedstawiona mi do recenzji praca doktorska Pana magistra inżyniera Bartosza Pieterka świadczy o jego szerokiej wiedzy z zakresu geologii, w tym geologii planetarnej. Oceniana rozprawa doktorska stanowi niewątpliwie oryginalne rozwiązanie postawionych problemów naukowych. Prowadzące do tego badania były w znacznym i ściśle wyodrębnionym zakresie prowadzone samodzielnie. **Oceniana przeze mnie dysertacja doktorska dowodzi, że Pan magister inżynier Bartosz Pieterek wykazał się umiejętnością prowadzenia pracy naukowej i spełnił wymogi stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z Art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1668, z późn. zm.). Wobec tego wnoszę o dopuszczenie jego rozprawy doktorskiej do publicznej obrony.**

