

## Nauki o Ziemi oraz polscy geolodzy na liście rankingowej czasopisma *PLOS Biology*

Leszek Lankof<sup>1</sup>, Radosław Tarkowski<sup>1</sup>



L. Lankof



R. Tarkowski

**Earth Sciences and Polish geologists on the *PLOS Biology* ranking list.** *Prz. Geol.*, 71: 347–352.

*Abstract.* Based on the ranking list of the top 2% of the world's most cited scientists, published by the *PLOS Biology* journal in 2022, the authors of the article analysed the place of Earth Sciences among other fields of science and the position of Polish geologists on the list, determined based on a composite index taking into account popularity of scientific publications, resulting from the number of their citations. The analysis results allow geologists to present Earth Sciences against other fields of science and to show the names of geologists from Polish research centres who are among the most frequently cited scientists in the world.

**Keywords:** *PLOS Biology*, ranking list, geology, citation metrics, scient, ometrics

Bazy danych dotyczące publikacji naukowych są pomocnym narzędziem w ustalaniu pozycji pracowników naukowych w światowych rankingach, dostarczają cennych informacji naukometrycznych i stanowią przedmiot zainteresowania licznego grona użytkowników. Wskazują na to liczne publikacje (m.in. Moher i in., 2018; Érdi, 2019; Ball, 2021), także polskojęzyczne (Nowak, 2006; Drabek, 2010; Materska i in., 2019). Analizy cytowań naukowców są wykorzystywane do zarządzania nauką, dla celów porównawczych, ocen jednostkowych, ocen instytucji naukowych, przynależności do różnie zdefiniowanych grup, np. na poziomie dziedzin naukowych czy krajów. Na całym świecie uniwersytety i jednostki naukowe zwracają szczególną uwagę na swoją pozycję w światowych rankingach. Tego typu analizy uwzględnia się w decyzjach o awansie lub zatrudnianiu, w systemie nagradzania i motywowania naukowców (Waltman i in., 2012). Oceny wyników badań, które kiedyś były wykonywane na zamówienie, coraz częściej są rutynowe – opierają się na wskaźnikach naukometrycznych i są prowadzone na podstawie ich analizy, a nie zwykłego osądu (Hicks i in., 2015).

W ocenie wyników działalności naukowej wykorzystuje się liczne wskaźniki, które mają odzwierciedlać wpływ poszczególnych naukowców, reprezentujących różne dyscypliny i jednostki naukowe (uniwersytety, instytuty naukowe oraz inne jednostki badawcze), na naukę światową (Biagioli, Lippman, 2020; Ding i in., 2020; Cronin, Sugimoto, 2015; Wang, Barabási, 2021).

Istnieją różne bazy danych cytowań publikacji naukowych, które są wykorzystywane do sporządzania rankingów w poszczególnych dziedzinach naukowych. Obecnie do takich celów często jest wykorzystywana baza *Web of Science*, uruchomiona w 2002 r. przez firmę *Thomson Reuters*, czy nieco później utworzona (w 2004 r.) konkurencyjna baza *Scopus*. Wskaźniki cytowań indywidualnych naukowców są też publikowane na popularnym portalu *Research Gate*. Jeszcze inna baza – *Google Scholar* – różni się zasadniczo od wcześniej wymienionych, a jej wady opisali Racki i Drabek (2013).

Do łatwego porównywania produktywności i wpływu badań instytucjonalnych służą takie narzędzia internetowe, jak *InCites* (korzysta z bazy *Web of Science*) lub *SciVal* (sprzężone z bazą *Scopus*), a także oprogramowanie *Publish or Perish* do analizy indywidualnych profili cytowań, wykorzystujące bazy *Google Scholar*, *Crossref*, *Microsoft Academic*, *Web of Science* i *Scopus* (Hicks i in., 2015).

Bazy cytowań publikacji naukowych oraz wykorzystywane w nich wskaźniki mają zalety i wady. Podkreśla się, że baza cytowań jest najbardziej użyteczna wtedy, gdy można ją regularnie aktualizować (Ioannidis i in., 2019). Baza *Google Scholar* umożliwia naukowcom tworzenie profili i udostępnianie ich publicznie, ale nie wszyscy badacze utworzyli swój profil.

W ocenie działalności naukowej jest stosowanych wiele wskaźników cytowań. Wykorzystanie popularnego indeksu *h* (Hirscha) jest przydatne do porównywania dorobku naukowców pracujących w tej samej dziedzinie nauki, gdyż przeciętna liczba cytowań pojedynczych publikacji jest silnie zależna od dziedziny badań, roku wydania pracy oraz czasu aktywności danego naukowca. Wskaźnik ten premiuje tych, którzy publikują mniejszą liczbę dobrych prac, względem tych, którzy rozpraszają wyniki swoich badań w większej liczbie publikacji. W przypadku, gdy współautorów publikacji jest wielu, istotne jest uwzględnienie wkładu różnych badaczy za pomocą zmodyfikowanego wskaźnika Hirscha – *hm* (*co-authorship-adjusted hm-index* lub indeks Schreibera). Połączenie pojedynczych wskaźników może dać pełniejszy obraz wpływu, chociaż nie można oczekiwać, że wybrany wskaźnik cytowań, pojedynczy lub złożony, wyłoni wszystkich najlepszych naukowców. Wskazuje się też na inne wady rankingów naukowców, wynikające m.in. z cytowania na wyrost, tzw. farmy cytowań (stosunkowo małe skupiska autorów masowo cytujących swoje prace) czy autocytowania. Sprawiają one, że wskaźniki cytowań są zafałszowane i tracą na znaczeniu (Ioannidis i in., 2016; 2019). Niekiedy też analizy cytowań są dokonywane na podstawie niedokładnych danych i arbitralnych wskaźników, dobranych przez konkretnego użytkownika i są niewłaściwie

<sup>1</sup> Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, Polska Akademia Nauk, ul. J. Wybickiego 7A, 31-261 Kraków; lankof@min-pan.krakow.pl; tarkowski@min-pan.krakow.pl

wykorzystywane, co prowadzi do ich nadużywania (Hicks i in., 2015; Ioannidis i in., 2016). Wyniki analiz cytowań należy zatem stosować odpowiedzialnie, nie dopuszczając do tego, by ta informacja ilościowa przekształcała się w instrumentu w cel (Hicks i in., 2015; Łomnicki, 2003; Schiermeier, 2003).

Warto też zwrócić uwagę na nadużywanie wskaźników badawczych, co było przedmiotem dyskusji na konferencji w Lejdzie, na której ogłoszono tzw. *Manifest z Lejdy* (Hicks i in., 2015). Spisano w nim zasady najlepszych praktyk w ocenie badań naukowych, które polegają na wykorzystywaniu wskaźników. Podkreślono też, że ocena ilościowa powinna wspierać jakościową ocenę ekspercką (Racki, Drabek, 2021), a żaden model ewaluacji nie ma zastosowania do wszystkich kontekstów. Wskazano, że należy chronić doskonałość w badaniach istotnych lokalnie, gdyż wiele dziedzin ma wymiar krajowy lub regionalny. Gromadzenie danych i analiz powinna cechować otwartość, przejrzystość oraz prostota procesów ich gromadzenia. Powinno się uwzględniać ich zróżnicowanie w zależności od dziedziny. Przestrzeganie zasad zawartych w *Manifestie z Lejdy* może sprawić że, ewaluacja badań będzie odgrywać ważną rolę w rozwoju nauki i jej interakcji ze społeczeństwem.

Doświadczenia z poprzednich list rankingowych, prezentowanych przez czasopismo *PLOS Biology* (Ioannidis i in., 2016, 2019, 2020), zostały wykorzystane do utworzenia najnowszej listy rankingowej, ujmującej dane z roku 2021 (Ioannidis, 2022). Stwierdzono, że ze względów praktycznych w ocenie dorobku naukowców jest pożądane korzystanie z zestawu wskaźników bibliometrycznych, z których każdy podkreśla inny aspekt wpływu naukowego rozważanej osoby. Pozwala to zapewnić bardziej solidny i pluralistyczny obraz.

Podobne zagadnienia były przedmiotem dyskusji również w polskich publikacjach. Wspomnijmy chociażby krytyczny artykuł Kokowskiego (2015), który wskazywał, dlaczego trzeba ograniczyć stosowanie metod naukometrycznych w ocenie działalności naukowej. Autor ten przedstawił ograniczenia podstaw naukometrii (czy bibliometrii), takie jak m.in.: stroniczość dziedzinowa, językowa oraz geograficzna baz indeksacyjnych, orientacja lokalna nauk humanistycznych i społecznych, wady definicji wskaźnika wpływu (*IF*) i manipulacje jego wartościami, przymusowe cytowania, patologie w postaci tzw. karteli albo spółdzielni cytowań. Na łamach *Przeglądu Geologicznego* wypowiedział się na ten temat Racki (2005), wskazując na pułapki faworyzowania publikacji ze źródłowych czasopism filadelfijskiego Instytutu Informacji Naukowej (*ISI – Institute of Scientific Information*, tzw. lista filadelfijska). Temat ten był podejmowany również przez tego autora na łamach *Forum Akademickiego* (Racki, Drabek, 2010), przy okazji dyskusji ministerialnej listy czasopism, stanowiącej podstawę parametrycznej oceny dorobku publikacyjnego polskich instytucji naukowych. W innym artykule Racki i Drabek (2013) wskazali wady i zalety informacji bibliograficznych pozyskiwanych z różnych źródeł, co rzutuje na nieporównywalność wielu informacji, a tym samym obniża wiarygodność różnego typu analiz. Jednakże, po uwzględnieniu wad i słabości baz cytowań, metryki badawcze mogą dostarczyć kluczowych informacji, które trudno byłoby zebrać lub zrozumieć za pomocą indywidualnej wiedzy specjalistycznej. W kontekście prezentowanej tematyki należy również wspomnieć dyskusję

na temat pozycji polskiej geologii w świetle danych rejestru bibliograficznego ISI, podjętą przez Rackiego (2003).

W niniejszym artykule na podstawie listy rankingowej uczonych znajdujących się w grupie 2% najczęściej cytowanych na świecie, opublikowanej przez czasopismo *PLOS Biology* w 2022 r., ukazano miejsce nauk o Ziemi wśród innych dziedzin nauki oraz wymieniono polskich geologów znajdujących się na tej liście. Wyniki przeprowadzonej analizy powinny zainteresować liczne grono odbiorców. Obrazują one rezultaty badań polskich geologów, wskazując również miejsca ich zatrudnienia.

## ANALIZA BAZY PLOS

Analizę przeprowadzono na podstawie listy rankingowej obejmującej 200 409 naukowców najczęściej cytowanych w 2021 r. Lista ta – przygotowana przez pracowników Uniwersytetu Stanforda, a także firm *Elsevier* oraz *SciTech Strategies* – została opublikowana przez czasopismo *PLOS Biology* (Ioannidis, 2022). Dane o cytowaniach zaczerpnięto z bazy *Scopus* w dniu 1.09.2022 r. Lista rankingowa obejmuje 2% wszystkich autorów prac naukowych na świecie, uszeregowanych wg złożonego wskaźnika (*c*) uwzględniającego sześć wskaźników: całkowitą liczbę cytowań (*nc*), indeks Hirscha (*h*), indeks Schreibera (*hm*), liczbę cytowań prac w roli jednego autora (*ncs*), liczbę cytowań prac jako jednego lub pierwszego autora (*ncsf*) oraz liczbę cytowań prac jako jednego, pierwszego lub ostatniego autora (*ncsfl*).

Wskaźnik (*c*), który wykorzystano do przedstawienia pozycji polskich geologów (tab. 1), koncentruje się na wpływie cytowań, bez uwzględniania liczby publikacji. Ujmuje on informacje dotyczące współautorstwa i pozycji na liście autorów cytowanych publikacji.

Wzór [1] przedstawia sposób obliczania złożonego wskaźnika (*c*), który jest w przybliżeniu wynikiem sumowania stosunków logarytmów naturalnych poszczególnych wskaźników do logarytmów naturalnych ich maksymalnych wartości (Ioannidis i in., 2020).

$$c = \frac{\ln(nc+1)}{\ln(nc_{\max}+1)} + \frac{\ln(h+1)}{\ln(h_{\max}+1)} + \frac{\ln(hm+1)}{\ln(hm_{\max}+1)} + \frac{\ln(ncs+1)}{\ln(ncs_{\max}+1)} + \frac{\ln(ncsfl+1)}{\ln(ncsfl_{\max}+1)} \quad [1]$$

Na liście rankingowej *PLOS Biology* (Ioannidis, 2022), naukowcy zostali zgrupowani w 5 domenach naukowych (ryc. 1), w których wyróżniono 20 dziedzin (ryc. 2):

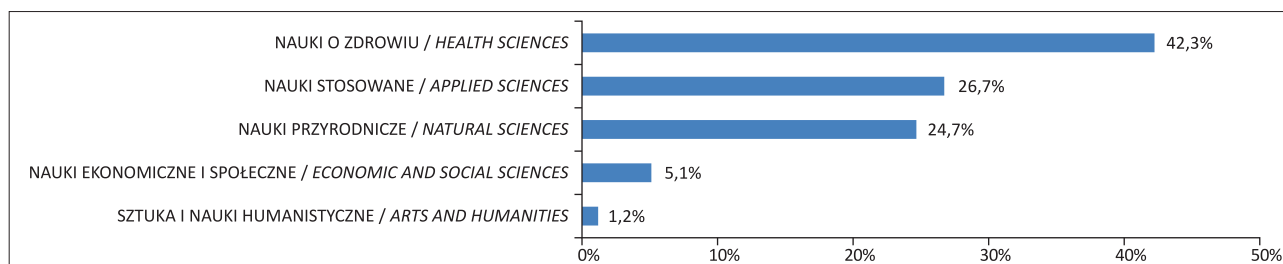
- ❑ nauki stosowane (rolnictwo, rybołówstwo i leśnictwo; obszary zabudowane i projektowanie; technologie wspierające i strategiczne; inżynieria; technologie informacyjne i komunikacyjne);
- ❑ nauki humanistyczne i nauki o sztuce (studia nad komunikacją i tekstem; studia historyczne; filozofia i teologia; sztuki wizualne i performatywne);
- ❑ nauki o zdrowiu (badania biomedyczne; medycyna kliniczna; psychologia i nauki kognitywne; zdrowie publiczne i usługi zdrowotne);
- ❑ nauki przyrodnicze (biologia; chemia; nauki o Ziemi i środowisku; matematyka i statystyka; fizyka i astronomia);

**Tab. 1.** Polscy naukowcy najczęściej cytowani w subdziedzinach związanych z geologią (uszeregowani według złożonego indeksu *c*) i wybrane wskaźniki rankingowe nie uwzględniające autocytaowań**Table 1.** Polish scientists most frequently cited in subfields related to geology (ranked according to the composite index *c*) with selected ranking statistics that do not include self-citations

Autor (dziedzina) <i>Author (subfield)</i>	Instytucja <i>Institution</i>	Wskaźniki <i>Indexes</i>						
		<i>nc</i>	<i>h</i>	<i>hm</i>	<i>ncs</i>	<i>ncsf</i>	<i>ncsfl</i>	<i>c</i>
<b>Agnieszka Galuszka</b> (nauki o środowisku, geochemia i geofizyka / <i>environmental sciences, geochemistry &amp; geophysics</i> )	Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Instytut Chemii <i>Jan Kochanowski University in Kielce, Faculty of Exact and Natural Sciences, Institute of Chemistry</i>	923	12	5,48	31	410	459	<b>3,19</b>
<b>Alfred Uchman</b> (paleontologia, geochemia i geofizyka / <i>palaeontology, geochemistry &amp; geophysics</i> )	Uniwersytet Jagielloński, Wydział Geografii i Geologii, Instytut Nauk Geologicznych <i>Jagiellonian University, Faculty of Geography and Geology, Institute of Geological Sciences</i>	416	8	617	41	170	318	<b>2,98</b>
<b>Grzegorz Racki</b> (paleontologia, geochemia i geofizyka / <i>palaeontology, geochemistry &amp; geophysics</i> )	Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Przyrodniczych, Instytut Nauk o Ziemi <i>University of Silesia in Katowice, Faculty of Natural Sciences, Institute of Earth Sciences</i>	269	8	5,55	56	126	195	<b>2,87</b>
<b>Jan Golonka</b> (geochemia i geofizyka, paleontologia / <i>geochemistry &amp; geophysics, palaeontology</i> )	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska <i>AGH University of Science and Technology in Kraków, Faculty of Geology, Geophysics and Environmental Protection</i>	242	8	4,98	87	124	161	<b>2,86</b>
<b>Wojciech Franus</b> (materiały, energia / <i>materials, energy</i> )	Politechnika Lubelska, Wydział Budownictwa i Architektury, Katedra Inżynierii Materiałów Budowlanych i Geoinżynierii <i>Lublin University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Department of Building Materials Engineering and Geoengineering</i>	418	11	6,76	10	81	350	<b>2,86</b>
<b>Jan Środoń</b> (geochemia i geofizyka, materiały / <i>geochemistry &amp; geophysics, materials</i> )	Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk <i>Institute of Geological Sciences of the Polish Academy of Sciences</i>	235	7	4,54	60	143	167	<b>2,79</b>
<b>Piotr Migoń</b> (geografia, geochemia i geofizyka / <i>geography, geochemistry &amp; geophysics</i> )	Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego <i>University of Wrocław, Faculty of Earth Sciences and Environmental Development, Institute of Geography and Regional Development</i>	285	7	4,66	29	124	173	<b>2,73</b>
<b>Radosław Tarkowski</b> (geochemia i geofizyka, energia / <i>geochemistry &amp; geophysics, energy</i> )	Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk <i>Institute of Mineral Raw Materials and Energy Management of the Polish Academy of Sciences</i>	167	6	4,67	77	109	146	<b>2,73</b>
<b>Jerzy Dzik</b> (paleontologia, geochemia i geofizyka / <i>palaeontology, geochemistry &amp; geophysics</i> )	Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii <i>University of Warsaw, Faculty of Biology</i>	152	5	4,83	88	131	149	<b>2,73</b>
<b>Leszek Marks</b> (paleontologia, geochemia i geofizyka / <i>palaeontology, geochemistry &amp; geophysics</i> )	Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii, Katedra Geologii Klimatycznej <i>University of Warsaw, Faculty of Geology, Department of Climate Geology</i>	196	8	4,78	43	89	116	<b>2,70</b>
<b>Ahmed E. Radwan</b> (geochemia i geofizyka, energia / <i>geochemistry &amp; geophysics, energy</i> )	Uniwersytet Jagielloński, Wydział Geografii i Geologii, Instytut Nauk Geologicznych <i>Jagiellonian University, Faculty of Geography and Geology, Institute of Geological Sciences</i>	90	6	3,66	8	52	79	<b>2,26</b>
<b>Barbara Tomaszewska</b> (energetyka, inżynieria chemiczna / <i>energy, chemical engineering</i> )	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska <i>AGH University of Science and Technology in Kraków, Faculty of Geology, Geophysics and Environmental Protection</i>	162	8	3,79	0	45	85	<b>2,14</b>

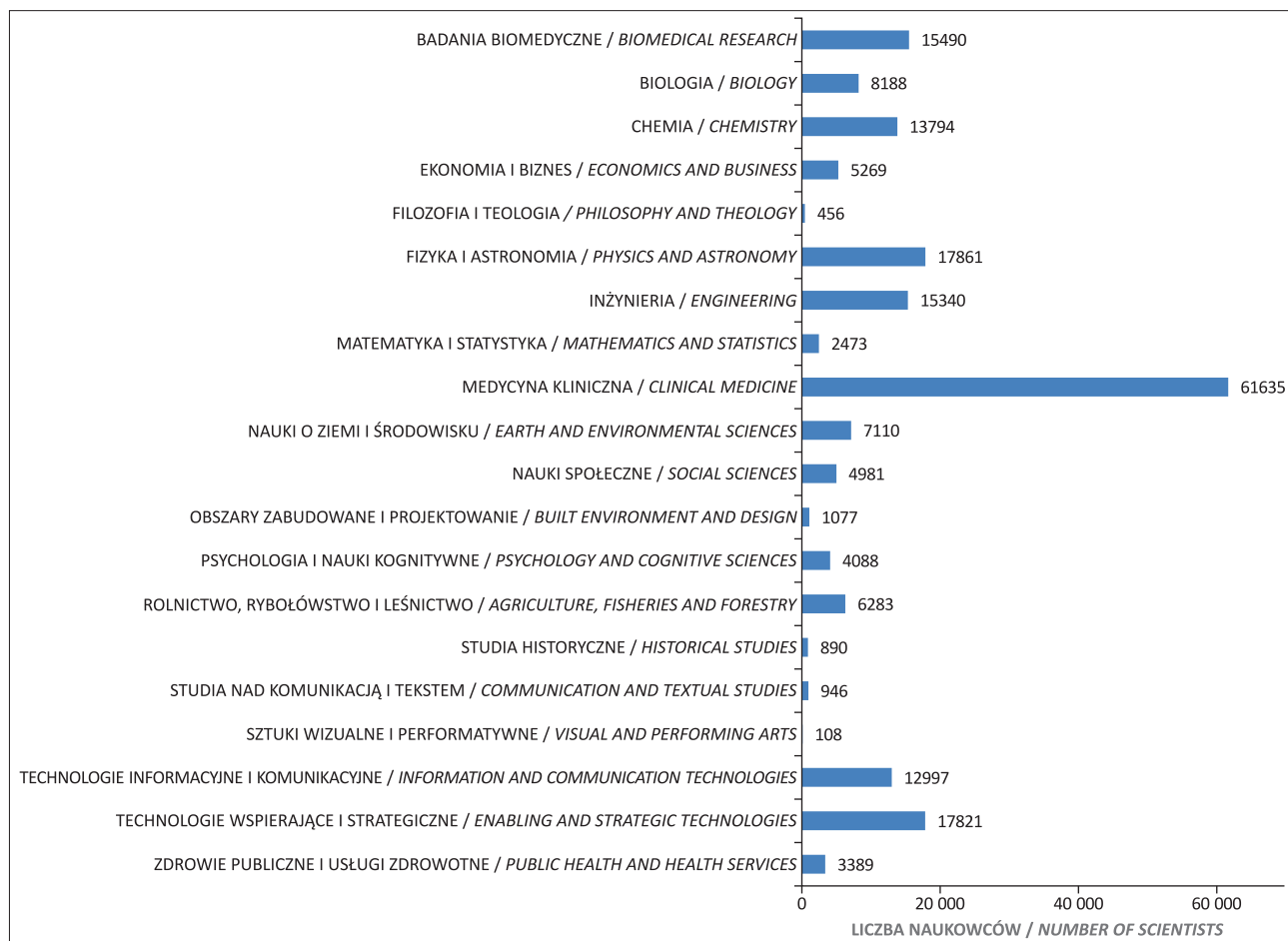
**Objaśnienia:** *nc* – liczba cytowań w 2021 r.; *h* – indeks Hirscha na koniec 2021 r.; *hm* – indeks Schreibera na koniec 2021 r.; *ncs* – łączna liczba cytowań pojedynczych prac autorskich; *ncsf* – łączna liczba cytowań prac pojedynczych + pierwszy autor; *ncsfl* – łączna liczba cytowań prac pojedynczych + pierwszy autor + ostatni autor; *c* – wskaźnik złożony

**Explanations:** *nc* – number of citations in 2021; *h* – Hirsch index at the end of 2021; *hm* – Schreiber index at the end of 2021; *ncs* – total number of citations of single works by authors; *ncsf* – total number of citations of single works + first author; *ncsfl* – total number of citations of single works + first author + last author; *c* – composite result



**Ryc. 1.** Procentowy udział naukowców reprezentujących poszczególne domeny naukowe na liście rankingowej czasopisma *PLOS Biology* (na podstawie Ioannidis, 2022)

**Fig. 1.** Percentage of scientists representing individual scientific domains on the *PLOS Biology* journal ranking list (based on Ioannidis, 2022)



**Ryc. 2.** Liczba autorów reprezentujących poszczególne dyscypliny naukowe na liście rankingowej czasopisma *PLOS Biology* (na podstawie Ioannidis, 2022)

**Fig. 2.** The number of authors in individual disciplines on the *PLOS Biology* journal ranking list (based on Ioannidis, 2022)

- nauki ekonomiczne i społeczne (nauki społeczne; ekonomia i biznes).

Wyróżniono ponadto 175 subdyscyplin zgodnie z systemem klasyfikacji czasopism *Science-Metrix* (<https://science-metrix.com/classification>). W Polsce podział na dziedziny nauki i dyscypliny naukowe oraz dyscypliny artystyczne ustala Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z 11 października 2022 r.

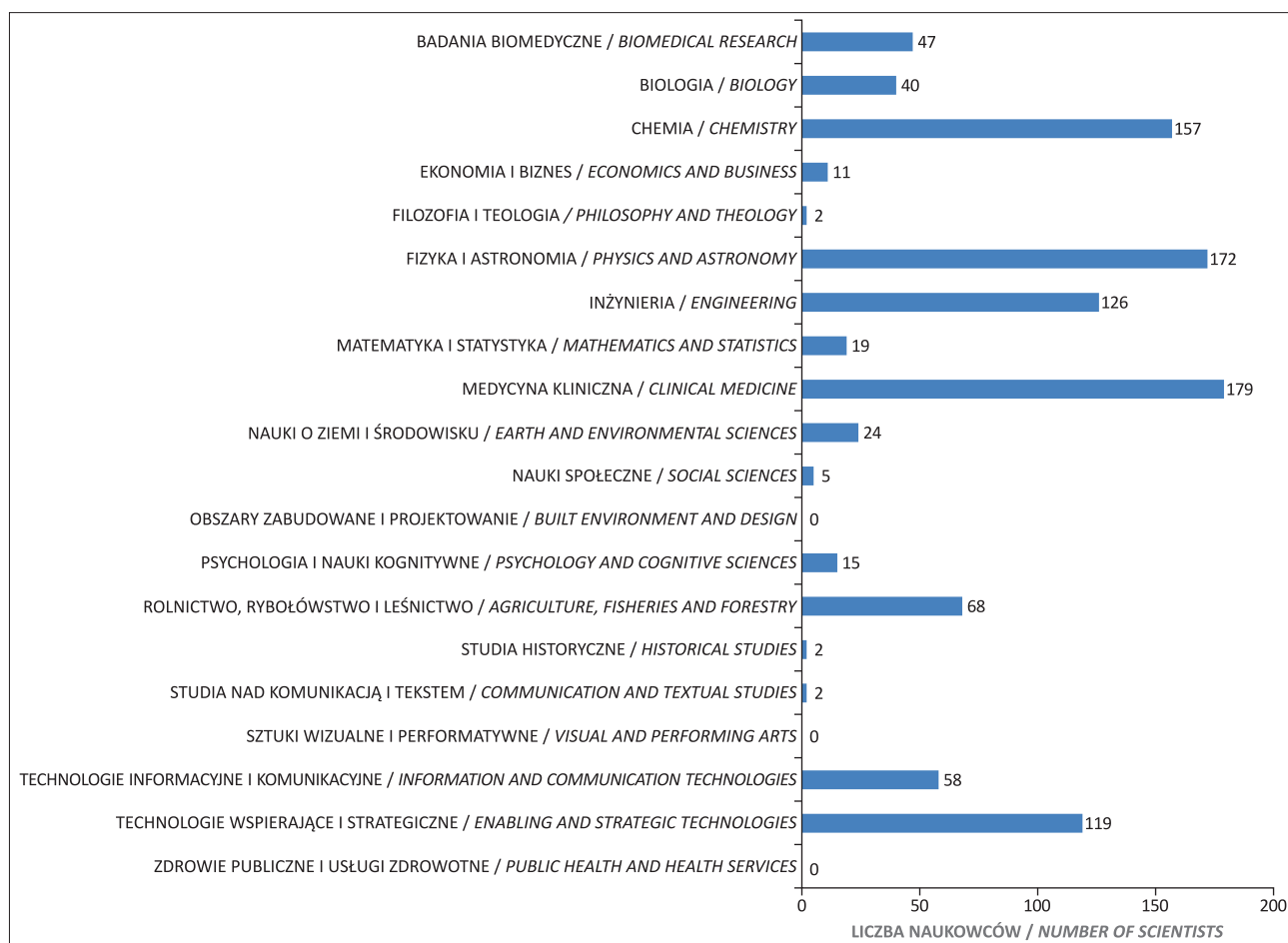
W celu zidentyfikowania naukowców związanych z geologią baza *PLOS Biology* została przefiltrowana według 4 wybranych subdyscyplin:

- geochemia i geofizyka;
- inżynieria geologiczna i geomatyczna;

- geologia;
- paleontologia.

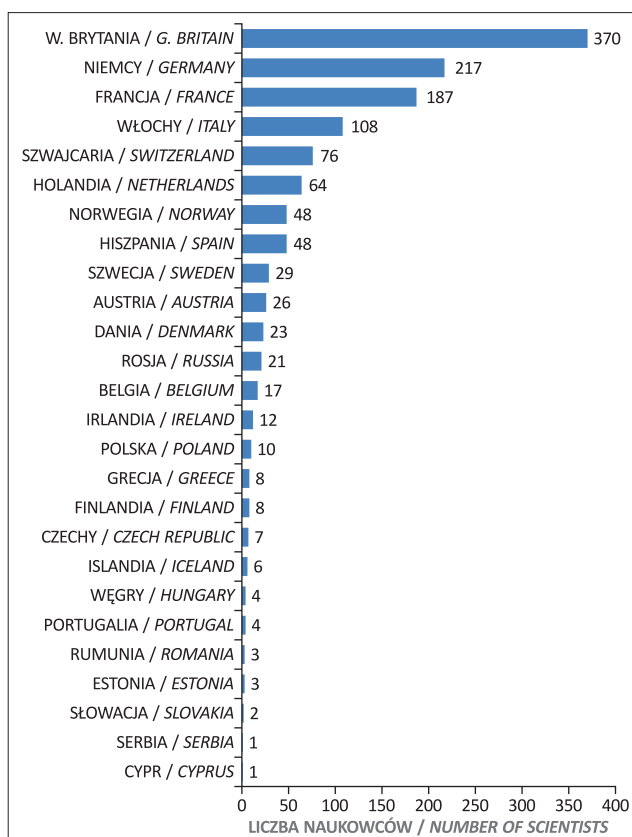
Wybrane subdyscypliny mieściły się w dwóch dyscyplinach: nauki o Ziemi i środowisku oraz inżynieria.

Wśród 200 409 naukowców z całego świata, uwzględnionych na liście najczęściej cytowanych w 4 subdyscyplinach związanych z geologią, znalazło się 3794 naukowców. W pierwszej dziesiątce krajów o największej liczbie najczęściej cytowanych naukowców są kolejno: Stany Zjednoczone (1211 naukowców), Chiny (481), Wielka Brytania (370), Niemcy (217), Kanada (211), Australia (199), Francja (187), Włochy (108), Japonia (77) i Szwajcaria (76). Polska, reprezentowana przez 10 naukowców, w światowym



**Ryc. 3.** Liczba polskich naukowców reprezentujących dyscypliny naukowe na liście rankingowej czasopisma *PLOS Biology* (na podstawie Ioannidis, 2022)

**Fig. 3.** The number of Polish scientists in individual disciplines on the *PLOS Biology* journal ranking list (based on Ioannidis, 2022)



**Ryc. 4.** Liczba naukowców z krajów Europy najczęściej cytowanych w subdziedzinach związanych z geologią

**Fig. 4.** The number of scientists from European countries, most often cited in sub-fields related to geology

rankingu zajmuje odległe miejsce, a w europejskim 15 (ryc. 4). Na zbiorczej liście rankingowej nazwiska polskich geologów można również znaleźć w subdyscyplinie energia i materiały (Wojciech Franus) oraz energetyka, inżynieria chemiczna (Barbara Tomaszewska), co upoważnia do uzupełnienia listy polskich geologów z 10 do 12 osób (tab. 1).

Autorzy dziękują recenzentowi Profesorowi Grzegorzowi Rackiemu za cenne uwagi i wskazania.

## LITERATURA

- BALL R. 2021 – Handbook Bibliometrics. De Gruyter Saur., Berlin, Boston.  
 BIAGIOLI M., LIPPMAN A. (red.) 2020 – Gaming the Metrics: Misconduct and Manipulation in Academic Research. MIT Press, Cambridge.  
 CRONIN B., SUGIMOTO C.R. (red.) 2015 – Scholarly metrics under the microscope. Series: ASIST Monograph. Medford: Information Today: 963.  
 DING J., LIU C., KANDONGA G.A. 2020 – Exploring the limitations of the h-index and h-type indexes in measuring the research performance of authors. *Scientometrics*, 122: 1303–1322.

- DRABEK A. 2010 – Bibliometryczna analiza czasopism naukowych w dziedzinie nauk społecznych. Dom Wyd. Duet, Toruń: 177.
- ÉRDI P. 2019 – Ranking: The Unwritten Rules of the Social Game We All Play. Oxford University Press, New York.
- HICKS D., WOUTERS P., WALTMAN L., RIJEKE S., RAFOLS I. 2015 – Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*, 520: 429–431.
- IOANNIDIS J.P.A. 2022 – September 2022 data-update for Updated science-wide author databases of standardized citation indicators, *Mendeley Data*, V5; doi: 10.17632/btchxktzyw.5
- IOANNIDIS J.P.A., KLAVANS R., BOYACK K.W. 2016 – Multiple Citation Indicators and Their Composite across Scientific Disciplines. *PLoS Biol*, 14 (7): e1002501.
- IOANNIDIS J.P.A., BAAS J., KLAVANS R., BOYACK K.W. 2019 – A standardized citation metrics author database annotated for scientific field. *PLoS Biol*, 17 (8): e3000384.
- IOANNIDIS J.P.A., BOYACK K.W., BAAS J. 2020 – Updated science-wide author databases of standardized citation indicators. *PLoS Biol*, 18 (10): e3000918.
- KOKOWSKI M. 2015 – Jakiej naukometrii i bibliometrii potrzebujemy w Polsce? *Pr. Kom. Hist. Nauki PAU*, 14: 119–168.
- ŁOMNICKI A. 2003 – Impact factors reward and promote excellence. *Nature*, 424: 487.
- MATERSKA K., SKRZECZ I., SZEWCZYKIEWICZ J. 2019 – Polskie czasopisma naukowe z obszaru nauk przyrodniczo-leśnych w światowych bazach danych oraz ich ocena bibliometryczna. *Inst. Bad. Leśnictwa, Sękocin Stary*: 179.
- MOHER D., NAUDET F., CRISTEA I.A., MIEDEMA F., IOANNIDIS J.P.A., GOODMAN S.N. 2018 – Assessing scientists for hiring, promotion, and tenure. *PLoS Biol*, 16 (3): e2004089, pmid:29596415.
- NOWAK P. 2006 – Bibliometria, webometria: podstawy, wybrane zastosowania. Wyd. Nauk. UAM, Poznań: 214.
- RACKI G. 2003 – Geologia polska na przełomie tysiącleci (w świetle filadelfijskich baz danych). *Prz. Geol.*, 51: 555–559.
- RACKI G. 2005 – Pułapki „Master” Journal List z Filadelfii. *Prz. Geol.*, 53 (7): 560–561.
- RACKI G., DRABEK A. 2010 – Kulisy listy czasopism punktowanych *Forum Akadem.*, 12: 38–39.
- RACKI G., DRABEK A. 2013 – Cytowania i wskaźnik Hirscha: gdzie szukać, jak obliczać? *Forum Akadem.*, 2: 40–43.
- RACKI G., DRABEK A. 2021 – Monografie – niekochane dziecko systemu parametryzacji. *Forum Akadem.*, 4: 32–34.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Edukacji i Nauki z dnia 11 października 2022 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych. *Dz.U. z 2022 r.*, poz. 2202.
- SCHIERMEIER Q. 2003 – Polish science: Poles apart, or together with Europe? *Nature*, 421: 471–472.
- SCIENCE-MATRIX – Classification <https://science-matrix.com/classification>
- WALTMAN L., CALERO-MEDINA C., KOSTEN J., NOYONS E.C.M., TIJSEN R.J.W., van ECK N.J., van LEEUWEN T.N., van RAAN A.F.J., VISSER M.S., WOUTERS P. 2012 – The Leiden ranking 2011/2012: Data collection, indicators, and interpretation. *J. Amer. Soc. Inform. Scie. Technol.*, 63 (12): 2419–2432.
- WANG D., BARABÁSI A. 2021 – The Science of Science. Cambridge: Cambridge University Press: 314.

Praca wpłynęła do redakcji 6.03.2023 r.

Akceptowano do druku 14.04.2023 r.