

## Ocena stanu nauk mineralogicznych w Polsce

Janusz Janeczek<sup>1</sup>, Leszek Marynowski<sup>1</sup>



J. Janeczek

L. Marynowski

**Evaluation of the state of mineralogical sciences in Poland.** *Prz. Geol.*, 59: 469–473.

*Abstract.* Results of a survey conducted recently by the Mineralogical Sciences Committee of the Polish Academy of Sciences among Polish geochemists, mineralogists and petrologists revealed a significant increase in a number of research articles published in ISI listed journals since the political and economic transformations in 1989 owing to the unrestricted international collaboration, better funding, unlimited access to worldwide journals and data bases and easier access to modern research equipment. Introduction of the so-called parametric evaluation of the performance of research institutions in Poland further motivates scientists to publish their papers in the most prestigious journals (category I and II on the ISI list). Relatively low impact of those articles measured by their low citation, especially by the low Hirsh index with the exception of a few authors whose papers are widely read, may have resulted from focusing on solving regional problems rather than tackling issues relevant to the whole scientific community. However, recently this trend has been reversed. The major obstacles in a more dynamic progress of Polish mineralogical sciences include limited access to modern equipment (there are only two electron microprobes in Poland available to mineralogists and none of ion microprobe) and unsatisfactory funding of research projects.

**Keywords:** survey, evaluation of publications, mineralogical sciences, Hirsh index

Komitet Nauk Mineralogicznych Polskiej Akademii Nauk (PAN) dokonał oceny stanu nauk mineralogicznych w Polsce ze względu na konieczność usystematyzowania dorobku naukowego i wkładu polskich nauk mineralogicznych w naukę światową. Jest ona uzupełnieniem ekspertyzy *Stan Nauk Geologicznych w Polsce (1995–2009)* przygotowanej w 2009 r. przez komitety PAN: Nauk Geologicznych, Badań Czwartorzędu i Nauk Mineralogicznych.

Konieczność odrębnej analizy kondycji nauk mineralogicznych w Polsce wynika z ich specyfiki. Pod pojęciem nauk mineralogicznych tradycyjnie w Polsce rozumiemy geochemię, mineralogię i petrologię. Z uwagi na obiekty badań (pierwiastki chemiczne i ich obieg w przyrodzie, minerały i skały) nauki te należą do grupy nauk geologicznych. Ze względu na metody badań wykazują silne związki z chemią, ochroną środowiska, fizyką (zwłaszcza materii skondensowanej), naukami o materiałach, a ostatnio także z mikrobiologią i naukami medycznymi. Interdyscyplinarny charakter nauk mineralogicznych sprawia, że zajmują się nimi nie tylko absolwenci studiów geologicznych, ale także osoby z wykształceniem chemicznym i fizycznym. Nauki mineralogiczne są tradycyjnie wykładane na kierunku geologia, ale ich elementy znajdziemy także na innych kierunkach studiów, np. ceramice, chemii, geografii, górnictwie i ochronie środowiska.

Nie jest łatwo ocenić liczbę osób parających się naukami mineralogicznymi w Polsce. W badaniach ankietowych przeprowadzonych przez Komitet Nauk Mineralogicznych PAN w 2006 r. swój związek z tymi naukami deklarowało 326 osób (Bajda & Skowroński, 2006). Do Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego należy 238 członków (wg stanu na grudzień 2010 r., inf. ustna – R. Kryza). Rzeczywista liczba osób mających do czynienia z minerałami i skałami w działalności naukowej jest zapewne znacząco większa ze względu na powszechność występowania tych ziemskich materiałów. Dla przykładu, badacze gleb czy naturalnych sorbentów zajmują się minerałami i skałami w kontekście ich zainteresowań, lecz nie deklarują przynależności do nauk

mineralogicznych, gdyż utożsamiają się z innymi dyscyplinami naukowymi, zgodnie z ich formalnym wykształceniem. Dotyczy to także naukowców podejmujących problemy geochemiczne związane z ochroną środowiska. Dlatego też prezentowana w niniejszym opracowaniu ocena dorobku naukowego polskich przedstawicieli nauk mineralogicznych zawężona jest do osób deklarujących swój związek z tymi naukami.

Badania z zakresu nauk mineralogicznych realizowane są głównie w ośrodkach akademickich (AGH; Uniwersytety: im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Jagielloński, Śląski, Warszawski, Wrocławski, Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Kochanowskiego w Kielcach; Politechniki: Krakowska, Śląska, Wrocławska), Instytucie Nauk Geologicznych PAN i Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym.

Jako kryterium oceny stanu nauk mineralogicznych przyjęliśmy aktywność publikacyjną polskich geochemików, mineralogów i petrologów. Nie było naszym celem porównanie tej aktywności w stosunku do reszty świata, lecz prześledzenie jej zmian w okresie od 1995 do 2009 r.

Na ankietę rozсланą do możliwie największej liczby krajowych jednostek naukowo-badawczych i naukowo-przemysłowych związanych z szeroko rozumianymi naukami mineralogicznymi odpowiedziało 97 osób, z których zdecydowaną większość stanowili pracownicy wyższych uczelni oraz instytutów badawczych. W ankiecie główny nacisk położono na wyszczególnienie i usystematyzowanie dorobku naukowego respondentów, który podzielono według następującego klucza:

- wykaz publikacji w czasopismach naukowych indeksowanych w bazie danych ISI (tzw. lista filadelfijska) – wykaz obejmował wszystkie opublikowane prace niezależnie od daty publikacji, również te znajdujące się jeszcze w druku, do 2009 r. włącznie;
- wykaz recenzowanych publikacji w czasopismach polskich i zagranicznych (za lata 1995–2008) –

<sup>1</sup>Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec; janusz.janeczek@us.edu.pl; leszek.marynowski@us.edu.pl.



wykaz obejmował maksymalnie 5 najważniejszych pozycji;

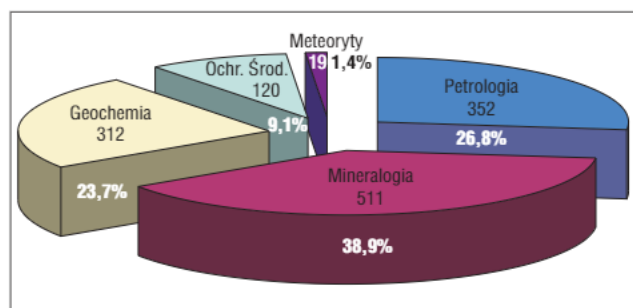
- wykaz prac monograficznych (za lata 1995–2008) – wykaz obejmował wszystkie pozycje;
- wykaz rozdziałów w monografii (za lata 1995–2008) – wykaz obejmował maksymalnie 5 najważniejszych pozycji.

Niniejsze opracowanie przygotowano na podstawie ankiety oraz danych z bazy Scopus. Tak uzyskane informacje posłużyły do sformułowania ogólnych wniosków dotyczących stanu nauk mineralogicznych w Polsce.

### Podział na dyscypliny wchodzące w skład nauk mineralogicznych

Współczesne badania naukowe są coraz bardziej interdyscyplinarne, ułożone na pograniczu wielu dziedzin, a nawet wielodyscyplinarne. Z tego powodu często trudno jest jednoznacznie przyporządkować efekt badania naukowego do jednej tylko gałęzi wiedzy, zwłaszcza że naukowcy powszechnie korzystają z metod i narzędzi badawczych wykorzystywanych przez kilka dziedzin nauki, a zespoły badawcze stają się coraz bardziej rozbudowane i składają się ze specjalistów reprezentujących różne dyscypliny naukowe. Nadesłany materiał udało się jednak podzielić na kilka zasadniczych grup, jednorodnych pod względem przedmiotu badań (ryc. 1). Należy pamiętać, że podział ten jest po części sztuczny, gdyż wiele prac oscylowało na granicy mineralogii i petrologii lub petrologii i geochemii, a co za tym idzie – zaliczenie ich do tej czy innej dyscypliny było subiektywne i oparte na przeważającym udziale danej tematyki.

Przeważają publikacje najściślej związane z naukami mineralogicznymi – tj. z mineralogią, petrologią i geochemią – których wkład stanowił 89,4% wszystkich prac naukowych. Do dominacji mineralogii w tym zestawieniu bardzo mocno przyczyniły się badania minerałów ilastych, licznie i z sukcesami prowadzone przez polskich naukowców (Racki, 1998). Jako odrębną dziedzinę aktywności przedstawicieli nauk mineralogicznych wyszczególniono ochronę środowiska, choć w wielu przypadkach tematy prac oscylowały między ochroną środowiska a geochemią lub mineralogią. Podobnie rzecz ma się w przypadku badań meteorytów – w równym stopniu można je przypisać kosmochemii, jak również mineralogii, geochemii i petrologii. Wyszczególnienie quasi-dyscypliny „meteoryty” miało na celu głównie zwrócenie uwagi środowiska mineralogicznego na rozwój w Polsce badań nad tym szczególnym rodzajem materii pozaziemskiej.



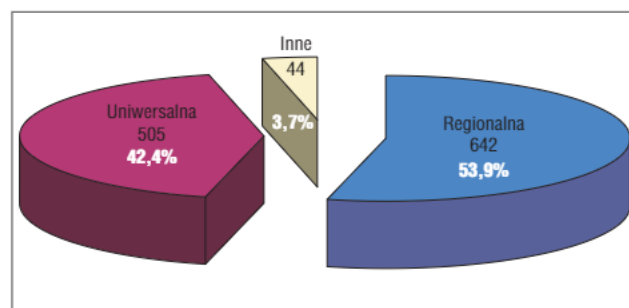
Ryc. 1. Procentowy udział dyscyplin wyszczególnionych przy ocenie nauk mineralogicznych w Polsce (za okres od 1997 do 2009 r.). Liczby oznaczają ilość poszczególnych publikacji

### Problematyka badań

Nauki mineralogiczne z natury swojej osadzone są w konkretnym miejscu. Zatem aspekt geograficzny i geologiczny badań jest bardzo ważny. Co prawda mineralodzy, zwłaszcza zajmujący się fizyką minerałów, mogą być bez niego, kiedy skupiają się na minerałach jako substancji krystalicznej mającej interesujące ich własności krystalochemiczne lub fizyczne. Jednak zdecydowana większość badań mineralogicznych nie ignoruje środowiska geologicznego, a wprost przeciwnie – zmierza do sprecyzowania i ilościowego ujęcia procesów krystalizacji, zakresu trwałości zespołów mineralnych i ich przeobrażeń, tym samym uściślając historię geologiczną obszaru badań. Wszelako dążeniem nauk mineralogicznych jest nie tyle opis jednostkowy odnoszący się do sytuacji lokalnej, np. opis minerału z jakiegoś konkretnego stanowiska, lecz generalizacja obserwacji i badań. Konkretna lokalizacja służy tylko jako pretekst do podjęcia badań, a jest nie celem samym w sobie. Jak każda dyscyplina naukowa, tak i nauki mineralogiczne dążą do formułowania teorii uniwersalnych. Z tego punktu widzenia możemy zatem podzielić analizowane publikacje na prace mające charakter problemowy – uniwersalny – i te, które mają znaczenie lokalne lub regionalne. Przykładowo, odkrycie nowego minerału jest dokonaniem uniwersalnym, ale opisanie nowego stanowiska znanego minerału, jeśli nie przynosi istotnych nowych danych na temat tego gatunku mineralnego, będzie miało znaczenie lokalne lub regionalne, choć wyniki badań będą uzupełniały bazę danych na jego temat i będą użyteczne podczas przygotowywania opracowań syntetycznych.

Stąd jako jedno z kryteriów podziału artykułów nadesłanych przez ankietowanych przyjęto tematy badań z podziałem na uniwersalne, czyli o znaczeniu ogólnopoznawczym, i regionalne, czyli te skupiające się na rozwiązaniu problemów ważnych dla danego regionu z wykorzystaniem znanej metodologii badań i znanych teorii (ryc. 2). Zdajemy sobie sprawę z subiektywizmu takiego podejścia, ale – jak się okazało – jest ono racjonalne i oddaje kierunek rozwoju nauk mineralogicznych na świecie. W wielu przypadkach regionalna tematyka prac niosła za sobą wydźwięk uniwersalny, a obiekt badań stanowił jedynie przykład lub model, którym naukowcy posługiwali się dla poparcia swoich ponadregionalnych wniosków. Takie prace traktowaliśmy jako uniwersalne.

Przyjęty w raporcie podział nie wartościuje prac naukowych pod względem ich jakości czy ważności, ale odnosi się do zasięgu ich oddziaływania w literaturze światowej. Symptomatyczne jest to, że prace sklasyfikowane jako uniwer-



Ryc. 2. Procentowy podział tematyki badawczej w obrębie nauk mineralogicznych w Polsce (za okres od 1997 do 2009 r.). Liczby oznaczają ilość analizowanych publikacji





salne były znacznie częściej publikowane w prestiżowych czasopismach znajdujących się na liście filadelfijskiej lub w rozdziałach monografii wydanych nakładem poczytnych wydawnictw międzynarodowych. Pomimo niewątpliwie istotności badań regionalnych, ich siła przebiecia i znaczenie w nauce światowej wydają się być coraz mniejsze. Mimo że prace uznane za regionalne przeważają w polskim piśmiennictwie mineralogicznym, to udział prac o charakterze uniwersalnym rośnie.

Do kategorii „inne” zaliczono artykuły informacyjne, przewodniki i podręczniki oraz publikacje, które swą tematyką nie klasyfikują się do żadnej z dziedzin przedstawionych na rycinie 1, jak również mapy i objaśnienia do map.

### Poziom publikacji mineralogicznych oraz ich oddźwięk w literaturze światowej

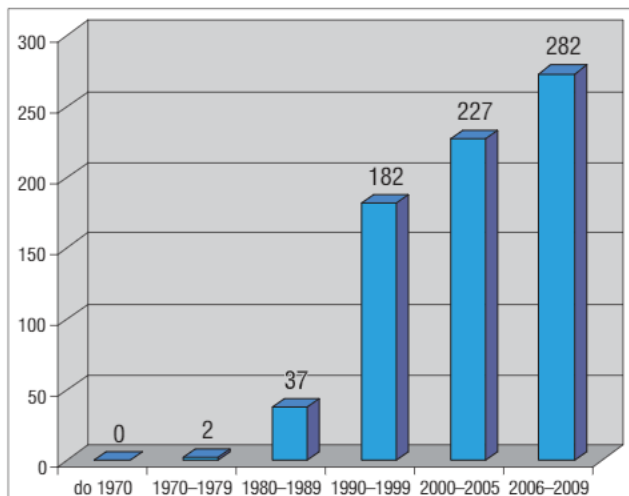
Mimo wciąż toczących się dyskusji wokół znaczenia listy filadelfijskiej czasopism (np. Racki, 2009; Lewicka, 2009; Jałowicki, 2009), nie sposób zaprzeczyć, że tworzą ją periodyki uznane przez środowiska naukowe za najbardziej wpływowe ze względu na poczytność i jakość zamieszczanych artykułów. Stąd dążeniem uczonych jest ogłaszanie wyników swoich badań w tych właśnie czasopismach.

Ilość prac publikowanych na liście filadelfijskiej z udziałem rodzimych geochemików, mineralogów i petrologów stopniowo wzrasta, odzwierciedlając prawidłowy kierunek rozwoju nauk mineralogicznych w Polsce (ryc. 3 i 4). Wzrost ten jest zapewne w części wymuszony przez system parametryczny oceny jednostek naukowych (Piela 1995; Wróblewski 1999; Pawłowski 2006; Racki 2009), częściowo zaś wynika z coraz większego rozeznania badaczy w sposobach dotarcia do szerokiego grona światowej społeczności naukowej. Nie bez znaczenia są coraz częstsze staże, zwłaszcza młodych naukowców, w czołowych światowych jednostkach badawczych i podpatrywanie stylu pracy tamtejszych badaczy oraz miejsc publikowania wyników badań.

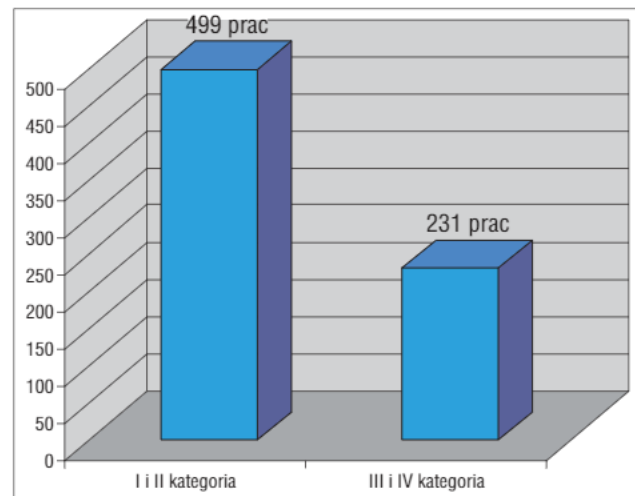
Skokowe zwiększenie ilości publikacji w czasopismach z listy filadelfijskiej nastąpiło po 1989 r., zwłaszcza od drugiej połowy lat 90. XX w. (ryc. 3 i 4). W sposób oczywisty wiąże się to ze zmianami politycznymi i gospodarczymi w Polsce. Rozwój współpracy międzynarodowej z najlepszymi ośrodkami naukowymi na świecie, większy dostęp

do specjalistycznej aparatury naukowej i do zasobów światowej literatury naukowej, rozwój komputeryzacji itp. umożliwiły polskim naukowcom szersze zaistnienie w międzynarodowym obiegu informacji naukowej. Jednak na szczególną uwagę zasługuje okres od 2006 do 2009 r. Przedział ten jest o ponad rok krótszy od analizowanych okresów z poprzednich lat, a mimo to zanotowano w nim duży wzrost ilości publikacji w stosunku do lat 2000–2005. Mamy tu do czynienia z kolejnym skokiem w ilości prac zamieszczanych w najlepszych światowych periodykach naukowych środowiska mineralogicznego, mniejszym niż ten po 1989 r., ale równie znaczącym. Jest to bez wątpienia spowodowane nasilającym się w ostatnich latach naciskiem kładzionym na publikowanie w najlepszych czasopiśmie naukowych, co przekłada się na wzrost poczytności i – co za tym idzie – wzrost liczby cytowań artykułów naukowych polskich autorów lub współautorów, a w konsekwencji skutkuje przyznaniem większej ilości punktów przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w parametrycznej ocenie jednostek. Świadomość korzyści wynikających z publikowania w najlepszych wydawnictwach jest coraz większa wśród młodych naukowców, którzy nie rzadko już pierwsze swoje artykuły, bywa, że będące pokłosiem prac magisterskich, zamieszczają w czasopiśmie z listy filadelfijskiej.

Poziom czasopism z listy filadelfijskiej nie jest równy i można wśród nich wyróżnić zarówno bardzo uznane periodyki, od lat będące na szczycie nauk mineralogicznych (np.: *American Mineralogist*, *Applied Geochemistry*, *Chemical Geology*, *Clays and Clay Minerals*, *Contributions to Mineralogy and Petrology*, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, *Journal of Petrology*, *Lithos* czy *Organic Geochemistry*), jak i czasopisma o niskim współczynniku wpływu (IF – impact factor), w których drukowane artykuły są zazwyczaj dużo rzadziej czytane i cytowane. Czasopisma o dużym IF, najbardziej prestiżowe i uznawane za najlepsze w danej dziedzinie, tworzą kategorie I i II, a pozostałe – III i IV. Aby przekonać się o jakości prac publikowanych w obrębie samej listy filadelfijskiej, podzielono je na dwie grupy: artykuły z czasopism I i II kategorii oraz artykuły z czasopism III i IV kategorii. Należy zaznaczyć, że niektóre (nieliczne) tytuły mogą oscylować między II i III kategorią w poszczególnych latach, co jest konsekwencją zmieniającego się co roku IF i wynikającymi z tego faktu zmia-



Ryc. 3. Liczba publikacji z listy filadelfijskiej w przedziałach czasowych



Ryc. 4. Porównanie ilości prac mineralogicznych opublikowanych w czasopiśmie z I i II oraz III i IV kategorii listy filadelfijskiej (za okres od 1997 do 2009 r.)



nami w kategoryzacji czasopism. Jednak czynnik ten ma niewielki wpływ na obraz całości i w konsekwencji może zostać pominięty. Na rycinie 4 przedstawiono porównanie ilości polskich prac mineralogicznych z listy filadelfijskiej opublikowanych w czasopismach z I i II oraz III i IV kategorii.

Artykuły w najbardziej liczących się czasopismach z zakresu mineralogii i dziedzin pokrewnych ponad dwukrotnie przewyższają niżej punktowane periodyki z kategorii III i IV. Po zapoznaniu się ze wszystkimi rozpatrywanymi publikacjami i ich autorami, trzeba jednak przyznać, że taki stan rzeczy jest dużą zasługą kilkunastu czołowych naukowców z dziedziny szeroko rozumianych nauk mineralogicznych, którzy wyniki swoich badań od lat zamieszczają w najlepszych czasopismach. W ostatnim przedziale czasowym (ryc. 3) tendencja do publikowania w najlepszych światowych magazynach wzrasta, co pozwala patrzeć w przyszłość z pewnym optymizmem.

Pełna, na bieżąco uzupełniana lista autorów i publikacji z zakresu nauk mineralogicznych znajduje się pod internetowym adresem: [www.komin.pan.pl](http://www.komin.pan.pl).

Ostatnio jednym z najczęściej stosowanych wskaźników oceny parametrycznej dorobku naukowego pracowników nauki i jednostek naukowych jest indeks Hirscha (Hirsch, 2005). Zawiera on w sobie zarówno informacje o ilości cytowań, jak i o zdolności do publikowania dobrze cytowanych prac. Według definicji indeks Hirscha ( $h$ ) jest liczbą publikacji cytowanych co najmniej  $h$  razy (Kierzek, 2008). Dla przykładu, jeśli  $h = 20$ , to oznacza, że 20 prac danego autora ma 20 lub więcej cytowań. W indeksie Hirscha mniejsze znaczenie ma ilość publikowanych prac (np. 50 indeksowanych prac, z których każda była cytowana tylko jeden raz, daje  $h = 1$ ) oraz ilość cytowań przypadających na jedną pracę (np. 10 prac, z których jedna była cytowana 50 razy, a dziewięć pozostałych jeden raz, daje  $h = 1$ ). Opisujący indeks, mimo niewątpliwych wad (wartości parametru w żaden sposób nie wyróżniają publikacji będących przebojami w zakresie ilości cytowań), jest miarodajny w przypadku oceny długoterminowej działalności pracownika (a także jednostek naukowych), gdyż w formie wymiernej pokazuje skuteczność publikowania prac, które są cytowane, a pośrednio również wskazuje na ilość prac opublikowanych (np. jeśli  $h = 30$ , to autor musiał opublikować co najmniej 30 lub więcej artykułów, z których 30 osiągnęło pułap co najmniej 30 cytowań). Oczywiście parametr ten nie docenia pracowników młodych, publikujących krótko i tym samym nie mających szans na uzyskanie wysokiego  $h$  (nawet jeśli cytowania ich pojedynczych prac są wysokie). Ponadto nie jest to parametr, który można porównywać między dziedzinami, gdyż niejako z definicji nauki o dużej liczbie przedstawicieli, takie jak chemia, fizyka, medycyna czy nauki biologiczne, będą dominować nad naukami mineralogicznymi. Mimo tych uwag krytycznych wskaźnik Hirscha jest dobrym i wymiernym parametrem „skuteczności naukowej”, o czym świadczą wysokie wartości  $h$  uzyskiwane przez współczesnych noblistów (powyżej 30; najwyższej notowany noblista chemik:  $h = 138$ ).

Analizując wartości indeksu Hirscha, stwierdzamy, że publikacje polskich przedstawicieli nauk mineralogicznych nie są zbyt często cytowane. Spośród osób, które odpowiedziały na ankietę, tylko sześć może pochwalić się wartością indeksu Hirscha równą 10 lub wyższą od tej wartości, a żaden polski mineralog nie osiągnął  $h > 20$  (prezentowane tu dane przygotowano na podstawie bazy Scopus,

obliczającej  $h$  dla prac publikowanych od 1996 r.). Nawet tylko pobieżne przyjrzenie się osiągnięciom mineralogów i geochemików zagranicznych, publikujących z naukowcami polskimi, pokazuje spore dysproporcje. Większość anglojęzycznych przedstawicieli nauk mineralogicznych osiąga  $h > 10$ , a niektórzy znacznie przekraczają tę wartość (np. Rodney C. Ewing z Uniwersytetu Michigan:  $h = 29$ , Bernd R.T. Simoneit z Uniwersytetu Stanowego w Oregonie:  $h = 44$ ). Podobnie nie najlepiej wygląda „cytowalność” pojedynczych prac sygnowanych afiliacjami polskich badaczy związanych z naukami mineralogicznymi. Prace będące prawdziwymi przebojami, jeśli wziąć pod uwagę ilość cytowań, nie są częste. Pod tym względem przoduje prof. Jan Środoń (Instytut Nauk Geologicznych PAN, Kraków) mogący poszczycić się artykułem opublikowanym po 1996 r., który był cytowany ponad 100 razy, i innym osiągającym 90 cytowań. Profesor Środoń jest autorem jeszcze kilku prac o ilości cytowań powyżej 50 i w tej klasyfikacji jest on zdecydowanym liderem. Jeszcze tylko 5 prac innych mineralogów polskich przekroczyło ilość 50 cytowań, z czego stricte mineralogiczna jest tylko jedna praca dotycząca minerałów ilastych.

Co prawda środowisko mineralogiczne jest nieliczne i z uwagi na wąską specjalizację ilość cytowań prac dotyczących mineralogii sensu stricto jest generalnie mała, niemniej porównania z mineralogami z krajów wysoko rozwiniętych wypadają dla nas niekorzystnie. Być może główną przyczyną takiego stanu rzeczy jest wciąż zbyt regionalny charakter badań i bardzo wąska specjalizacja prac naukowych prowadzonych przez polskich badaczy zajmujących się naukami mineralogicznymi, nawet jeśli są one publikowane w wysokiej rangi periodykach.

W tym miejscu należy zauważyć, iż cytowalność nie zawsze odzwierciedla wszystkie istotne osiągnięcia naukowców. Swoistym memento może być przypadek E. Gałuskina i I. Gałuskiny (Uniwersytet Śląski), którzy w ostatnich kilku latach odkryli kilkanaście nowych minerałów. Wyniki badań opublikowali na łamach czołowych światowych czasopism mineralogicznych (*American Mineralogist*, *European Journal of Mineralogy*, *Mineralogical Magazine*). Pod tym względem lokują się w ścisłej światowej czołówce mineralogów. Jednakże ze względu na rzadkość występowania wielu z nowo odkrytych minerałów trudno oczekiwać, aby większość ich artykułów doczekała się w krótkim czasie bardzo dużej liczby cytowań. Zatem ranga odkryć jest duża, ale spodziewany odzew (mierzony wskaźnikami bibliometrycznymi) może być niewielki, mimo że niemal każdy mineralog na świecie się z nimi zapozna.

## Podsumowanie i wnioski

Nauki mineralogiczne na świecie rozwijają się dynamicznie. Wynika to ze stosowania nowych lub udoskonalonych fizycznych i chemicznych metod badawczych oraz eksperymentalnych, a także z uświadomienia sobie istotnej roli organizmów żywych w procesach badanych przez przedstawicieli nauk mineralogicznych. W efekcie nastąpiło poszerzenie pola badawczego, obejmującego oprócz klasycznych domen także geomikrobiologię, nanomineralogię, geochemię i mineralogię środowiskową, geochemię medyczną i mineralogię, mineralogię i petrologię ultrawysokich ciśnień itd. Geochemia, a zwłaszcza geochemia izotopów, urosła do rangi jednej z wiodących dyscyplin w grupie nauk o Ziemi. Syntetyczne analogi minerałów oraz





minerały ilaste znajdują liczne zastosowania w nowych zaawansowanych technologiach, przez co rośnie zainteresowanie wynikami badań minerałów wśród materiałoznawców, specjalistów z zakresu ochrony środowiska i innych.

Polscy naukowcy podejmują działania zmierzające nie tylko do dotrzymania kroku czołówce światowej, ale także do odcisnięcia własnego śladu na drodze rozwoju nauk mineralogicznych. Jak wynika z przedłożonego raportu, od początku lat 90. XX w. notowany jest stały wzrost ilości artykułów publikowanych przez polskich przedstawicieli nauk mineralogicznych w czasopiśmie z listy filadelfijskiej. Są to w dużej części czasopisma prestiżowe, plasujące się w I i II kategorii, o szerokim wydzwiku w światowej społeczności naukowej. Wynika to z jednej strony z możliwości, jakie stworzyła przed polską nauką transformacja ustrojowa i gospodarcza (nieograniczona współpraca międzynarodowa, większy dostęp do nowoczesnej aparatury i baz danych, ocena parametryczna dorobku naukowego), a z drugiej strony ze wzrostu poziomu istotności podejmowanych tematów badawczych interesujących szersze kręgi naukowców na świecie.

Mimo wyraźnego progresu polskich nauk mineralogicznych nie osiągnęły one jeszcze poziomu odpowiedniego do ich potencjału intelektualnego. Wynika to z ciągle nienajlepszej rodzimej bazy aparaturowej i z niskich nakładów finansowych na badania mineralogiczne, ale także z rozproszenia tematycznego i wciąż jeszcze nadmiernego regionalizmu badań naukowych, w tym zbyt małego udziału w podejmowaniu tematów kluczowych dla współczesnej nauki (to w dużym stopniu jest „grzechem” mineralogów w ogóle, nie tylko w Polsce). Badania z zakresu nauk mineralogicznych wymagają stałego dostępu do nowoczesnej aparatury badawczej właściwej naukom chemicznym i fizycznym, jednakże przystosowanej do specyfiki obiektów naturalnych, jakimi są minerały i skały. Polskim mineralogom najbardziej doskwiera brak mikroskopy elektronowej i mikroskopy jonowej. Mikroskopia elektronowa jest w krajach rozwiniętych powszechnie dostępnym urządzeniem do ilościowej analizy składu chemicznego ciał stałych w mikroobszarze. Polskie środowisko dysponuje jedną w miarę nowoczesną mikroskopą elektronową *Cameca SX1000* z 2000 r., która znajduje się w Międzyinstytutowym Laboratorium Mikroanalizy Minerałów i Substancji Syntetycznych na Uniwersytecie Warszawskim. Jest to wzorowo pracujące laboratorium środowiskowe, z którego na zasadzie konsorcjum korzystają badacze z kilku uniwersytetów (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Śląski, Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Wrocławski) i Instytutu Nauk Geologicznych PAN. Ostatnio właścicielem nowoczesnej mikroskopy elektronowej stał się Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie. Natomiast brak mikroskopy jonowej, służącej m.in. do analiz składu izotopowego w mikroobszarze, powoduje, że zainteresowani badacze muszą korzystać z usług laboratoriów zagranicznych, np. w Australii, Chinach, USA i Rosji. Analiza bazy aparaturowej będzie przedmiotem odrębnego opracowania, jako że obecnie sporządzana jest uaktualniona lista specjalnych urzędów badawczych udostępnionych do dyspozycji naukowców zajmujących się naukami mineralogicznymi.

Reasumując, w świetle przeprowadzonej analizy dorobku publikacyjnego naukowców uprawiających nauki mineralogiczne stwierdzamy stały wzrost liczby artykułów naukowych drukowanych w najlepszych czasopiśmie z tego zakresu. Wskazuje to na zwiększenia jakości badań naukowych i istotności podejmowanych tematów. Co prawda krąg autorów publikujących w najlepszych czasopiśmie nie jest jeszcze szeroki, jednak na podkreślenie zasługuje rosnący udział młodych naukowców. Również analiza artykułów z zakresu nauk mineralogicznych ukazujących się w krajowych czasopiśmie mineralogicznych i geologicznych dowodzi ich wysokiego poziomu merytorycznego. Z kolei ocena najważniejszych osiągnięć naukowych przedstawiona w raporcie *Stan Nauk Geologicznych w Polsce (1995–2009)* wskazuje na czołową rolę niektórych przedstawicieli nauk mineralogicznych w dorobku polskich nauk o Ziemi. Mimo ograniczeń aparaturowych i finansowych wielu naukowców dokonało w ostatnim czasie ważnych odkryć, które znacząco przyczyniły się do rozwoju nauk mineralogicznych. Strategicznym celem polskich nauk mineralogicznych pozostaje zwiększenie ogólnopoznańczego znaczenia podejmowanych badań.

### Podziękowania

Ostateczna wersja opracowania zyskała dzięki konstruktywnym uwagom i sugestiom profesorów i członków Komitetu Nauk Mineralogicznych PAN: Mariuszowi Orionowi Jędryskowi, Ryszardowi Kryzie, Andrzejowi Maneckiemu, Andrzejowi Muszyńskiemu, Ewie Słaby, Janowi Środoniowi i Piotrowi Wyszomirskiemu.

### Literatura

- BAJDA T. & SKOWROŃSKI A. 2006 – Informator o naukach mineralogicznych w Polsce. Mineralogia – Geochemia – Petrologia. Wydaw. Nauk. AKAPIT, Kraków.
- HIRSCH J.E. 2005 – An index to quantify an individual's scientific output. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 102: 16 569–16 572.
- JAŁOWIECKI B. 2009 – Lista filadelfijska to nie wyrocznia. Forum Akademickie 1 [http://forumakademickie.pl/fa/2009/01/lista-filadelfijska-to-nie-wyrocznia].
- KIERZEK R. 2008 – Polska nauka w indeksie Hirscha. Sprawy Nauki, 137 (6/7): 29–35.
- LEWICKA M. 2009 – Niebezpieczne poglądy. Forum Akademickie 1 [http://forumakademickie.pl/fa/2009/01/niebezpieczne-poglady].
- PAWŁOWSKI L. 2006 – Jak klasyfikować czasopisma. Forum Akademickie 12 [http://www.forumakad.pl/archiwum/2006/12/30\_jak\_klasyfikowac\_czasopisma].
- PIELA L. 1995 – Jak mierzyć osiągnięcia placówek naukowych? Zagadnienia Naukoznawstwa, 31: 147–157.
- RACKI G. 1998 – Najbardziej znane polskie publikacje zagraniczne w dziedzinie nauk o Ziemi z lat 1981–1995 (na podstawie National Citation Report – Poland). Prz. Geol., 46: 133–137.
- RACKI G. 2009 – Dwuznaczny urok listy czasopiśmie punktowanych. Bibliograficzne bazy danych: kierunki rozwoju i możliwości współpracy. Ogólnopolska konferencja naukowa z okazji 10-lecia bazy danych Baz-Tech. Bydgoszcz, 27–29 maja 2009 [http://www.ebib.info/publikacje/matkonf/mat19/racki].
- Stan Nauk Geologicznych w Polsce (1995–2009). Ekspertyza Komitetu Nauk Geologicznych PAN, Komitetu Badań Czwartorzędu PAN i Komitetu Nauk Mineralogicznych PAN, 2009. Wydział VII PAN. Wrocław–Warszawa–Sosnowiec.
- WRÓBLEWSKI A.K. 1999 – Kryteria są jasne. Forum Akademickie 4 [http://www.forumakad.pl/archiwum/99/4/artykuly/14-przeglad].

