

# How one can properly quantify an individual scientific impact for multi-authored publications based on bibliometric data

## Jak można właściwie ocenić indywidualny wkład naukowy w publikacjach wieloautorskich na podstawie danych bibliometrycznych

WIT GRZESIK\*

DOI: <https://doi.org/10.17814/mechanik.2023.3.6>

In this paper some important limits of the  $h$ -index related to multi-authored articles and some practical possibilities of the quantification of individual fractions within the authorship are discussed. The idea of two equivalent bibliometrical indexes:  $h_m$  (co-authorship-adjusted index) and  $A_w$  (author suggested, weighted citation index) – was highlighted and some practical examples of their application are given. The data were imported from professional publications in journals of scientometrics and new “World’s TOP 2% Scientists List” in 2021 year.

**KEYWORDS:**  $h$ -index, bibliometrical index

W artykule omówiono istotne wady stosowania indeksu Hirscha ( $h$ -index) w przypadku publikacji wieloautorskich oraz możliwości ustalenia w takich przypadkach udziałów indywidualnych. Wyjaśniono istotę dwóch ekwiwalentnych wskaźników bibliometrycznych:  $h_m$  i  $A_w$  – opartych na średnich i zadeklarowanych/sugerowanych udziałach współautorskich, oraz podano praktyczne przykłady ich wyznaczania. Dane zapożyczono z publikacji naukowych z dziedziny naukometrii i nowej edycji rankingu „World’s TOP 2% Scientists List” za 2021 r.

**SŁOWA KLUCZOWE:** indeks Hirsha, wskaźnik bibliometryczny

### Wprowadzenie

Funkcjonowanie i ocena współczesnej nauki opierają się na szeroko rozwiniętej ewaluacji i tworzeniu rankingów czasopism oraz podmiotów nauki (ośrodków naukowych, naukowców) zarówno w skali globalnej, jak i tej małej, narodowej, praktycznie w każdej dyscyplinie wiedzy [1, 2]. Z tego względu wprowadza się różne mierniki takich ocen oparte na cytowalności, która została uznana za obiektywną miarę jakości czasopism/publikacji, a przez to również jakości i prestiżu pracy naukowej. Źródłowe bazy danych, np. Science Citation Index (SCI) i IF (Impact Factor), który *nota bene* powstał już w 1960 r., odnoszące się do czasopism naukowych opisano w pracy [2]. Mierników ocen bibliometrycznych (nazywanych popularnie indeksami cytowań) indywidualnej i zbiorowej pracy naukowej, które opierają się na informacjach gromadzonych w wyspecjalizowanych bazach danych, jest wiele [3], ponieważ trudno jest uwzględnić wszystkie czynniki występujące w ocenie cytowalności indywidualnej.

W 2005 r. Hirsch zaproponował, aby jakość/oddziaływanie publikacji naukowych mierzyć w odniesieniu do liczby wydanych publikacji (bez względu na liczbę współautorów) za pomocą indeksu  $h$ , uwzględniając **największą liczbę** artykułów, które są cytowane  $h$  lub więcej razy [3]. Z czasem  $h$ -indeks, ze względu na łatwość oceny, stał się bardzo popularnym wskaźnikiem bibliometrycznym, a obecnie jest używany do prezentacji dostrzegalności, znaczenia i ważności szerokiego grona indywidualnych naukowców, dyscyplin naukowych, uczelni i instytutów naukowych czy krajów [3–5].

Należy wziąć pod uwagę silną zależność indeksu  $h$  od dziedziny/dyscypliny nauki i liczby współautorów. Jako ciekawostkę można dodać [3], że zdaniem Hirscha osiągnięcie indeksu  $h \approx 20$  po 20 latach pracy badawczej oznacza sukces naukowy, a  $h \approx 40$  wskazuje na wybitnych naukowców pracujących w ważnych laboratoriach badawczych. Natomiast  $h \approx 12$  może wystarczyć do utrzymania stanowiska naukowego i obecnie indeks  $h$  na takim poziomie jest w Polsce postrzegany jako minimum do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Z powodu dużego rozpowszechnienia w ocenie jakości i ważności dorobku naukowego  $h$ -indeks został zaimplementowany do bazy ISI Web of Science (WoS) przez Thomson Scientific, która jest podstawową, obok Scopus, bazą rekomendowaną przez Ministerstwo Edukacji i Nauki (wcześniej: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego). Inną bardzo popularną bazą jest Google Scholar, która jest wykorzystywana do oceny wskaźników bibliometrycznych w przeglądarce internetowej Research Gate (RG) na platformie Google. Należy wyjaśnić, że wartość wskaźnika  $h$  jest w różnych źródłach/bazach odmienna, odpowiednio do zasobu tych baz. Scopus ma większy udział publikacji konferencyjnych, Web of Science ma silniejszą reprezentację artykułów z czasopism, natomiast w bardzo użytecznym zasobie Google Scholar wskaźnik  $h$  jest wyliczany przez program *Publish or Perish* [2]. W praktyce często  $h$  (Google Scholar)  $> h$  (SCOPUS)  $> h$  (Web of Science).

Od kilku lat ważnym źródłem pozyskiwania danych i wskaźników bibliometrycznych w odniesieniu do indywidualnych naukowców, dyscyplin naukowych, uczelni i instytutów naukowych czy całych krajów jest „World’s Top 2% Scientists List” (TOP2% ranking), tworzony wspólnie przez Uniwersytet Stanforda i wydawnictwo Elsevier [1].

\* Prof. dr hab. inż. Wit Grzesik – [wit.grzesik@gmail.com](mailto:wit.grzesik@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-3898-5119> – Opole, Polska

Z uwagi na globalizację nauki oraz rozwój współpracy o zasięgu europejskim (projekty z UE) i światowym niemal standardem stało się współautorstwo. Analiza cytowań dla różnych grup naukowych w różnych obszarach (dziedzinach i dyscyplinach) wykazała, że podstawowy indeks  $h$  nie uwzględnia **wielokrotne- go współautorstwa** i dlatego wymaga modyfikacji. Przypisywanie całego indeksu  $h$  wszystkim bez wyjątku autorom rodzi zrozumiałą wątpliwość merytoryczną i etyczną, ponieważ często rzeczywiste udziały współautorskie są znikome. Nie można też wykluczyć przypadków dopisywania „grzecznościowego”, co jest etycznie niedopuszczalne.

W Polsce jak dotychczas przypisuje się pełną punktację za współautorstwo publikacji, bez względu na rzeczywisty udział w jej powstaniu, jeśli autorzy wykazują różne afiliacje. Podobnie się postępuje, jeśli współautorzy pochodzą z ośrodków zagranicznych. Apele o przestrzeganie zasad etyki w tych kwestiach nie odnoszą skutku, chociaż wiele renomowanych redakcji zaleca stosowanie się do zamieszczanych oświadczeń. Na razie jednak ten problem nie został należyście dostrzeżony, tak w ocenie jednostek naukowych, jak i – co najważniejsze – w opiniowaniu indywidualnego dorobku publikacyjnego przedstawianego we wnioskach o nadawanie stopni i tytułów naukowych. Coraz częściej zdarzają się przypadki nadmiernego wzrostu indeksu  $h$  i to w bardzo krótkim czasie, w rezultacie zbiorowego publikowania w ramach tworzonych do tego zadania grup krajowych lub z udziałem autorów zagranicznych, głównie z Chin i Indii. To ułatwia osiąganie stopni i tytułów naukowych, ponieważ na niektórych uczelniach ustala się nawet kryterialne wartości indeksu  $h$ .

Prof. G. Węgrzyn, obecnie przewodniczący RDN, odnosząc się do wspomnianych problemów oceny dorobku współautorskiego, napisał w 2014 r. [6], że: *Samo założenie oparcia oceny dorobku poszczególnych naukowców na wskaźnikach bibliometrycznych spotyka się z ogromną falą krytyki, nie tylko w naszym kraju, ale też na całym świecie*. Minęła prawie dekada i fala krytyki wygasła, a co najważniejsze brak jest chociażby wydania odpowiednich zaleceń dla kandydatów składających wnioski awansowe i recenzentów. Zachętą do takich działań jest przyzwolenie ze strony MEiN oraz CK/RDN na dopuszczenie do automatycznego przenoszenia systemu oceny parametrycznej jednostek naukowych na ocenę pracowników naukowych. Ma ona już charakter „manii punktowej” czy „kultu” indeksu Hirscha w czystej formie. Jedno i drugie nie powinno być tolerowane. Są to bowiem zastępcze miary i na dodatek szkodzące nauce, jeśli są nadużywane – *vide* „punktoza”, oceny osiągnięć poszczególnych naukowców. Szczytny cel, jakim było podniesienie poziomu badań naukowych w Polsce, tak aby awansować w rankingach światowych, nie został osiągnięty. Wskazuje na to jednoznacznie publikacja pt. *Stan polskiej nauki w świetle rankingu TOP2% Stanford University & Elsevier* [7]. W nowej edycji rankingu TOP2% za 2021 r. nic się właściwie nie zmieniło poza zmianą liderów w grupie uczelni technicznych i uniwersytetów – liderami są uczelnie warszawskie.

Jak w praktyce można rzetelniej ocenić dorobek naukowy, zaproponowano poniżej.

### Przegląd mierników ocen bibliometrycznych indywidualnej i zbiorowej pracy naukowej

Wpływ autorstwa publikacji jawi się jako złożona, wieloaspektowa zmienna nieobserwowalna o cechach zarówno ilościowych, jak i jakościowych [2]. Jednym ze sposobów zapobiegania niekorzystnym zjawiskom „cytomanii” i „ $h$ -indeksomanii” jest posługiwanie się zmodyfikowanym wskaźnikiem Hirscha –  $h_m$ , który uwzględnia **liczbę współautorów w artykule** (*co-authorship-adjusted  $h_m$ -index*) – źródło: [4]. Należy wspomnieć, że czyniono także próby odniesienia indeksu  $h$  do średniej liczby współautorów czy podzielenia w prosty sposób liczby cytowań przez liczbę autorów artykułu. Indeks  $h_m$  jest obecnie dostępny jako jedna ze statystyk/jeden ze wskaźników bibliometrycznych/naukometrycznych w arkuszu kalkulacyjnym popularnego rankingu TOP2% autorstwa Stanford University i wydawnictwa Elsevier. Dodatkowo ranking pozwala na estymację wskaźnika w odniesieniu do liczby cytowań bez tzw. autocytowań (*self-citation*), co również przyczynia się do uwierzytelnienia indywidualnych osiągnięć naukowych.

Ponieważ dane te są łatwo dostępne w internecie, nic nie stoi na przeszkodzie, aby korzystali z nich autorzy, kandydaci i recenzenci. Przeciwnie informetrycy (*informetrics* – informetria) i naukometrycy (*scientometrics* – naukometria) mogą na potrzeby instytucji naukowych opracować takie programy. Żaden wskaźnik, nawet uwzględniający statystyczny udział współautorów, nie zastąpi oczywiście uczciwości i etyki, ale w znaczący sposób może pomóc w rzetelnej ocenie publikacji w kontekście ustalenia indywidualnego wkładu naukowego, zwłaszcza w przypadku dużej liczby autorów. Przykłady ilustrujące różnice w ocenie wkładu autorskiego w publikacjach i ich źródła na podstawie indeksów  $h$  i  $h_m$  oraz  $A_w$  zostaną przedstawione w następnym rozdziale.

Z innych mierników bibliometrycznych, mniej rozpowszechnionych, można wymienić:

- 1) indeks Egge ( $g$ -indeks) oparty na przekształceniu indeksu  $h$ , definiowany jako liczba  $g$  najczęściej cytowanych publikacji, które uzyskały łącznie  $g^2$  cytowań [2, 8], np.: autor, którego  $g$ -index = 10, opublikował 10 artykułów, których łączna liczba cytowań jest nie mniejsza niż 100; wysokie wartości indeksu  $g$  świadczą o dużych liczbach najczęściej cytowanych artykułów;
- 2)  $a$ -indeks, definiowany jako średnia liczba cytowań publikacji, na podstawie których wyliczono  $h$ -indeks [2, 9];
- 3)  $h_1$ -indeks, który uwzględnia liczbę współautorów w ten sposób, że bazowy  $h$ -indeks dzieli się przez średnią liczbę autorów tych  $h$  publikacji [2, 9];
- 4)  $h_p$ -indeks, który może być określony jako czysty  $h$ -indeks (*pure h-index*), uwzględniający faktyczną liczbę współautorów i odpowiednią pozycję danego naukowca w wykazie nazwisk zamieszczonym w publikacji;

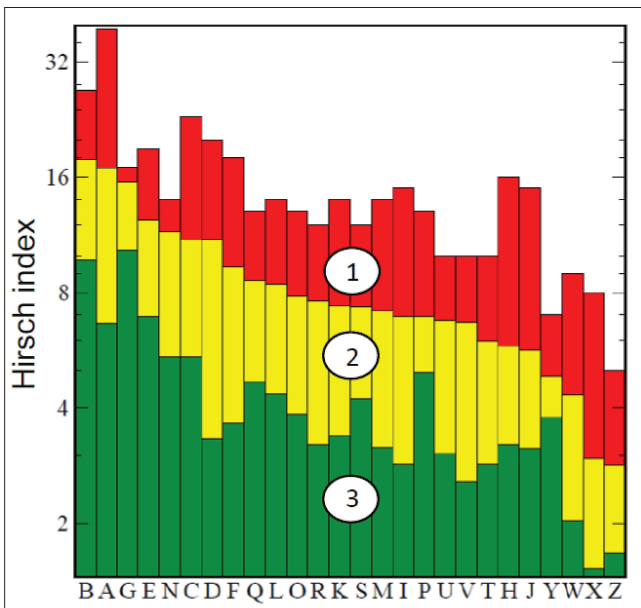


Fig. 1. Comparison of citation indexes  $h$ ,  $h_m$  and  $h_i$  for 26 empirical data sets acc. to Ref. [5]. Designations: 1 –  $h$ , 2 –  $h_m$ , 3 –  $h_i$   
 Rys. 1. Porównanie wartości indeksów  $h$ ,  $h_m$  i  $h_i$  dla 26 zestawów danych według [5]. Oznaczenia: 1 –  $h$ , 2 –  $h_m$ , 3 –  $h_i$

- 5)  $k$ -indeks, który został zaproponowany jako zamiennik dla  $h$ -indeksu, aby lepiej ocenić wkład indywidualnych badaczy [14]; w odróżnieniu od  $h$ -indeksu jest wyznaczany jako pierwiastek drugiego stopnia z sumy częściowych cytowań indywidualnych danego naukowca w publikacjach wieloautorskich;
- 6) absolutny ( $Ab$ )-indeks (*absolute Ab-index*), który uwzględnia odpowiednie udziały (kredyty) w publikacji, pierwszego autora, autora korespondencyjnego i pozostałych współautorów [12];
- 7)  $A_w$ -indeks (*author suggested, weighted citation index*) wyznaczany dla indywidualnych badaczy w przypadku publikacji wieloautorskich na podstawie zadeklarowanych przez samych współautorów udziałów (*contribution weightage statement*) – wag w publikacji [11].

Na rys. 1 przedstawiono porównanie wartości trzech indeksów cytowań, tj. bazowego indeksu  $h$  oraz dwóch indeksów:  $h_m$  i  $h_i$  wyznaczonych przez normalizację indeksu  $h$  w stosunku do liczby współautorów dla zestawu 26 empirycznych publikacji z dziedziny fizyki. Na osi rzędnych wprowadzono skalę logarymiczną. Z rys. 1 wynika, że współautorstwo (całkowita lub średnia liczba autorów) wpływa wyraźnie na zmniejszenie wartości bazowego indeksu  $h$ .

### Porównanie różnych mierników ocen bibliometrycznych indywidualnej i zbiorowej pracy naukowej

Idea indeksu  $h_m$  jest taka, że jeśli dwóch naukowców ma ten sam  $h$ -indeks równy 10, z tym że jeden z nich ma wyłącznie publikacje indywidualne, a drugi tylko wieloautorskie, to ten pierwszy będzie miał możliwie najwyższy indeks  $h_m$  ( $h_m = h = 10$ ). W algorytmie indeksu  $h_m$  wyznacza się wagę dla każdej publikacji, która jest odwrotnością liczby autorów, tj. 1 dla 1 autora; 0,5 dla 2 autorów; 0,33 dla 3 autorów itd. Następnie

TABLE I. Publications listing by hypothetical author according to lowered citation number [5, 6]

TABLICA I. Zestawienie publikacji hipotetycznego autora według malejącej liczby cytowań [5, 6]

Nr publikacji (Papers' No.)	Cytowania (Citations)	Autorzy (Authors)	Wagi (Weights)	c-wagi (c-weights)
1	16	2	0,5000	0,5000
2	15	2	0,5000	1,0000
3	14	3	0,3333	1,3333
4	12	3	0,3333	1,6667
5	10	2	0,5000	2,1667
6	3	2	0,5000	2,6667
7	3	3	0,3333	3,0000
8	2	1	1,0000	4,0000

Liczba cytowań (Citations) =  $c(16,15,14,12,10,3,3,2)$ ,  
 Liczba autorów (Authors) =  $c(2,2,3,3,2,2,3,1)$   
 $h_m$  indeks = 3

bierze się największą skumulowaną sumę wag, która jest mniejsza lub równa numerowi danego cytowanego artykułu. I to jest  $h_m$ -indeks. W tabl. I zestawiono hipotetyczny zbiór ośmiu publikacji wykazanych przez naukowca/badacza z różną liczbą cytowań i autorów.

Istotę indeksu  $h_m$  i jego dużą wrażliwość na brak indywidualnych publikacji obrazuje przykład w tabl. II zaczerpnięty z danych rankingu TOP2% za 2021 r. dla polskich uczelni technicznych. Dotyczą one grupy naukowców z dziedziny nauk inżyniersko-technicznych. W przypadku zestawu publikacji zamieszczonego w tabl. I  $h$ -indeks jest równy 5, ale  $h_m$ -indeks jest mniejszy i wynosi 3, ponieważ publikacje o numerach 1÷5 są współautorskie. Należy zwrócić uwagę, że nie ma tu rozróżnienia między pozycjami autorów, chociaż w rankingu TOP2% uwzględnia się – w zależności od przyjętej zasady – uprzywilejowaną pozycję 1 lub ostatnią (w Polsce wydaje się to być zwyczajowo pozycja 1 odniesiona do autora korespondencyjnego).

W kolumnie C (tabl. II) podano  $h_m$ -indeks, który powinien być uwzględniany w ocenie dorobku naukowego ze względu na wykazane publikacje wieloautorskie. Dla nr 5 stosunek  $h_m/h$  jest równy ok. 0,5 ze względu na brak cytowań publikacji indywidualnych, natomiast dla nr 2 jest równy ok. 0,7 ponieważ udział tych cytowań jest znaczący. Dla nr 5 nie wykazano indywidualnego artykułu, co oznacza 0 cytowań (kolumny D i E). Głównie z tego względu, mimo wysokiego indeksu  $h = 35$ , miejsce w rankingu jest dużo niższe (kolumna A). Jeśli uwzględni się dodatkowo autorstwo korespondencyjne (F), czyli jako pierwszy autor, to też widać, że tych jest mało w stosunku do ogólnej liczby cytowanych artykułów (kolumna H). Porównując dane w kolumnach D i E, można zauważyć, że pozycja w rankingu jest uzależniona, przy większej lub porównywalnej liczbie cytowanych artykułów, od liczby cytowań, np.:  $nps(ns)_2 = 36 > nps(ns)_7 = 16$ , ale  $npsf(ns)_7 << npsf(ns)_2$ . Z kolei znaczący udział autocytałów, np. ok. 30% w poz. nr 4, jest powodem dość odległego miejsca w rankingu, mimo że  $h = 26$ . Natomiast naukowiec z pozycji nr 7 został uwzględniony w rankingu prawdopodobnie z powodu dużego udziału indywidualnych publikacji, ok. 0,83, i równocześnie małego udziału autocytałów, ok. 13%.



**TABLE II. Authors ranking according to scientific career criterion in 2021**  
**TABLICA II. Ranking autorów według kryterium kariery naukowej w 2021 r.**

Nr (No.)	Dziedzina nauki (Area of Study)	Pozycja (Rank) (ns)	A	B $h$	C $h_m$	$h_m/h$	D	E	F	G	U%
1	NI-T	6025	6024	73	45,5657	0,45	24	474	51	3222	18,09
2	N I-T	52757	52757	29	20,4778	0,71	36	1034	98	2321	14,65
3	NI-T	93875	93874	25	16,6167	0,66	28	453	71	1545	23,33
4	NI-T	103574	104589	26	17,6833	0,71	51	93	296	1851	29,14
5	N I-T	148376	182468	35	17,8179	0,51	0	0	34	2603	14,89
6	N I-T	187264	354825	17	9,7500	0,57	6	82	31	375	14,08
7	N I-T	190881	417084	13	10,7778	0,83	16	153	37	305	12,75

Legenda:

NI-T – nauki inżyniersko-techniczne

A – ranking oparty na wyniku mieszanym z publikacji wydanych w okresie 1960–2021 (bez autocytowań) (rank (ns) rank based on composite score (self-citation excluded) for papers 1960–2021)

B –  $h$ -indeks na koniec 2021 r. ( $h_{21}$  (ns)  $h$ -index as of end-2021)

C –  $h_m$ -indeks na koniec 2021 r. ( $h_{m21}$  (ns)  $h_m$ -index of end-2021)

D – liczba artykułów indywidualnych (bez autocytowań) (nps(ns) number of single authored papers (self-citation excluded))

E – łączna liczba cytowań artykułów indywidualnych (bez autocytowań) (ncs(ns) total cites to single authored papers (self-citation excluded))

F – liczba artykułów indywidualnych + na pierwszym miejscu (bez autocytowań) (npsf(ns) number of single + first authored papers (self-citation excluded))

G – łączna liczba cytowań artykułów indywidualnych + na pierwszym miejscu (bez autocytowań) (ncsf(ns) – total cites to single + first authored papers (self-citation excluded))

Źródło: World ranking of Top2% scientists in 2021 (www.elsevier.digitalcommonsdata.com)

Na rys. 2 przedstawiono ważny dla omawianej problematyki rozkład współczynnika  $h_m/h$  w grupie naukowców z Polski ujętych w rankingu TOP2% za lata 1996–2006 w przedziałach co 0,1. Rozkład dla ogółu instytucji naukowych i grupy politechnik jest bardzo zbliżony z największą grupą naukowców ok. 73% dla przedziału  $0,4 \div 0,7$  z dominantą w przedziale  $0,5 \div 0,6$ . Zdarzają się nieliczne przypadki skrajne, tj. z minimalnym udziałem mniejszym niż 0,1 (0,03 dla osoby z AGH) i maksymalnym, tj. 1 (PCz, PG).

Z analizy przytoczonych danych wynika, że sam bazowy indeks  $h$  nie jest miarodajnym wyznacznikiem miejsca naukowca w rankingu, chociaż ma duże zna-

czenie, jak w pozycji nr 1 w tabl. II. Autor jest zdania, że do oceny dorobku naukowego powinno się stosować zmodyfikowany indeks Hirscha  $h_m$ , uwzględniający wpływ współautorstwa i/lub zajmowania 1 pozycji w wykazie autorów. Zdaniem autora ograniczy to grupowe publikacje (choćby zmniejszą liczebność grup) nastawione tylko na zawyżanie indeksu  $h$  i przyczyni się do rzetelnej oceny dorobku naukowego. Nie można dopuścić, aby osoby z rzeczywistym wskaźnikiem  $h_m \ll h$  były oceniane wyłącznie na podstawie dorobku „wspólnego”. Jest dużym zaskoczeniem, że naukowcy legitymujący się minimalnym wkładem w publikacjach, umownie do 0,3 (30%), znaleźli się

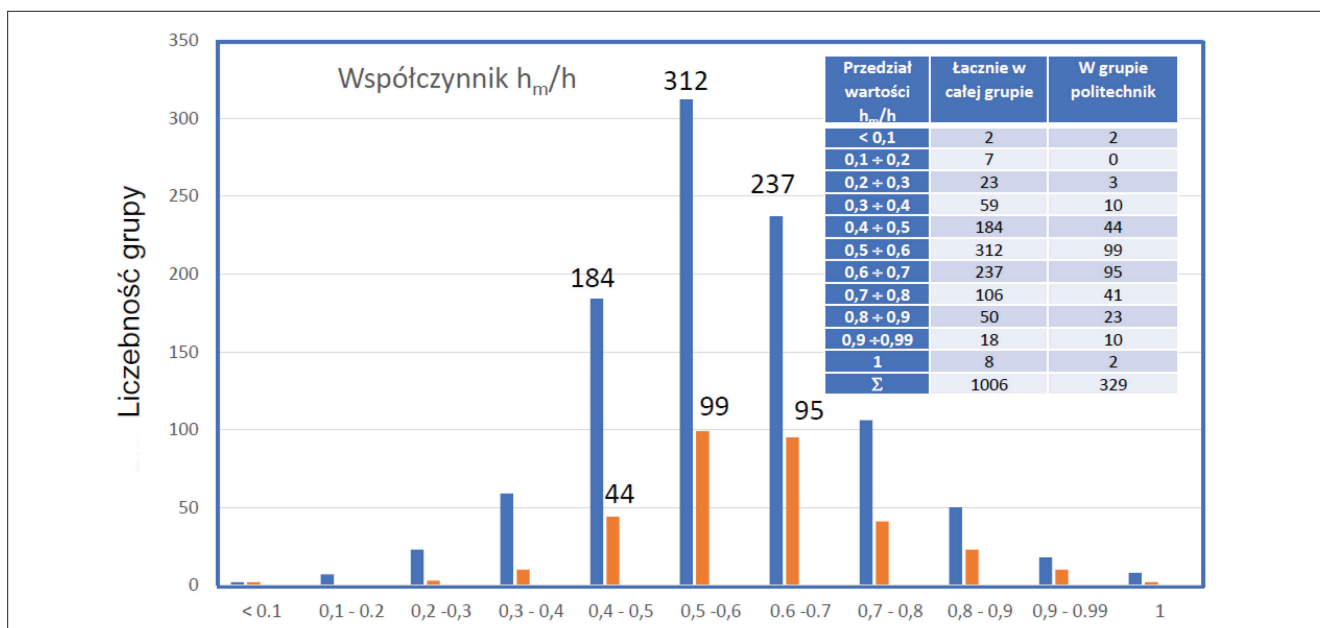


Fig. 2. Distribution of  $h_m/h$  ratio for a group of scientists from Poland specified in the TOP2% rank for 1996–2006 period (own data analysis)  
 Rys. 2. Rozkład współczynnika  $h_m/h$  w grupie naukowców z Polski ujętych w rankingu TOP2% za lata 1996–2006 (opracowanie własne)

TABLE III. Weightage factors of the researches and number of citations for common publications  $P_1$  to  $P_{10}$  [11]  
 TABLICA III. Udziały wagowe badaczy i liczby cytowań dla publikacji  $P_1$  do  $P_{10}$  [11]

Autor	Publikacje									
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$
$R_1$	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
$R_2$	0,3	0,4	-	0,5	-	-	0,4	-	-	0,3
$R_3$	0,2	0,2	0,1	-	-	0,5	0,2	-	-	0,1
$R_4$	0,1	-	0,4	-	-	-	-	-	0,1	0,1
$R_5$	0,2	-	0,3	0,1	-	-	0,1	0,6	0,5	-
$R_6$	0,1	0,3	0,1	0,1	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4
L. cyt.	7	10	6	9	12	6	10	5	15	17

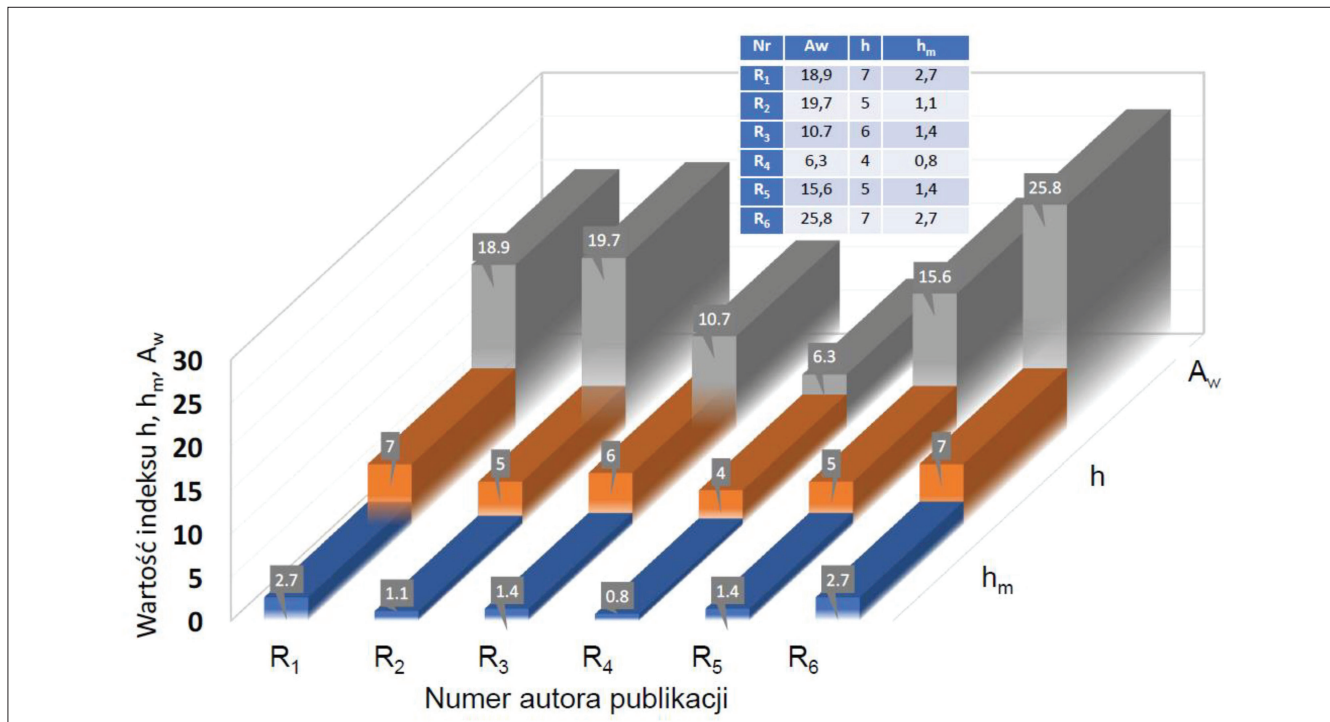


Fig. 3.  $A_w$ -index of the six researchers considered in tabl. III and comparison of  $A_w$ ,  $h$  i  $h_m$  bibliometric indexes acc. to Ref. [11]  
 Rys. 3.  $A_w$ -indeks dla grupy sześciu badaczy z udziałami w 10 publikacjach, jak w tabl. III, oraz porównanie indeksów bibliometrycznych  $A_w$ ,  $h$  i  $h_m$  według [11]

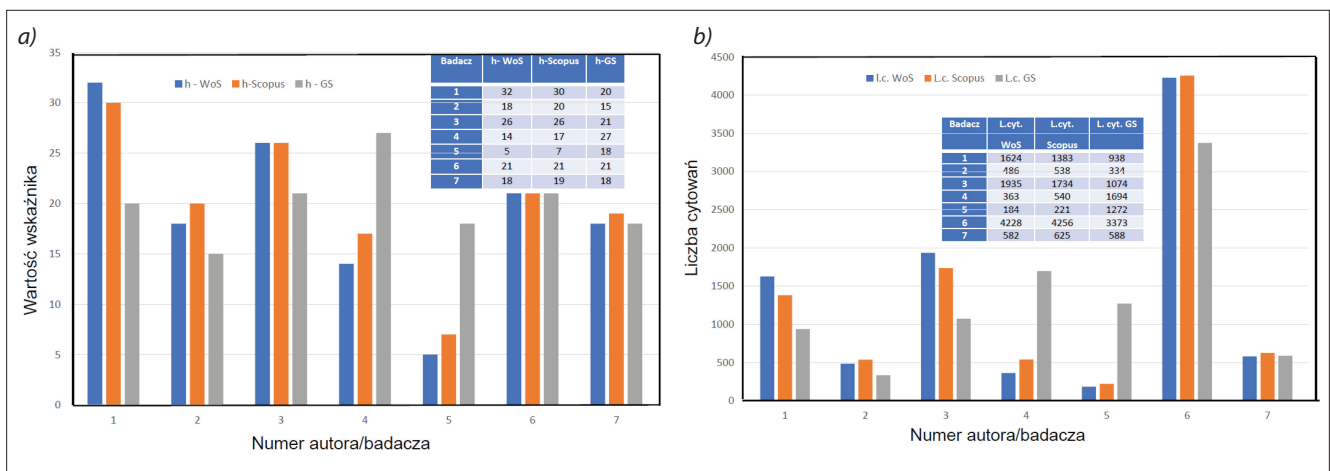


Fig. 4.  $h$ -index (a) and citations number to the  $h$  most highly cited publications (b) according to WoS, Scopus and Google Scholar for a selected group of researchers for 1996–2006 period [13]  
 Rys. 4.  $h$ -indeks (a) i liczba cytowań  $h$  najczęściej cytowanych publikacji w bazach WoS, Scopus i Google Scholar dla wybranej grupy badaczy za lata 1996–2006 [13]

w tak prestiżowym rankingu. Miejsca innych osób ujętych w rankingu można łatwo ustalić na podstawie danych z tabl. II.

W przypadku zastosowania  $A_w$ -indeks dla grupy sześciu autorów, którzy mają zadeklarowany udział w 10 wspólnych publikacjach – od  $p_1$  do  $p_{10}$  (tabl. III), wartości  $A_w$ -indeksu rozkładają się jak na rys. 3. Na rys. 3 zamieszczono i porównano wartości indeksów  $h$ ,  $h_m$  i  $A_w$ .

Zastosowanie indeksu  $A_w$  ma charakter przyszłościowy, ponieważ w bazach danych brakuje odpowiednich udziałów wagowych autorów. Ma on jednak duże znaczenie w ocenie małego wkładu autorów, często nawet pomijanego. W praktyce taka sytuacja może mieć miejsce, ponieważ autorzy z dużym udziałem nie godzą się na ich zamieszczanie w spisie i są wymieniani na końcu w podziękowaniach (*acknowledgments section*). Należy jednak w takich przypadkach przestrzegać zasad publikacyjnych i etycznych, które określają minimalne wymagania dotyczące autorstwa publikacji [15–17].

Ważnym problemem, ze względu na preferencje gromadzenia publikacji o różnym charakterze, jest wybór bazy, na podstawie której podaje się wartość  $h$ -indeksu [13]. Na rys. 4 przedstawiono porównanie wartości indeksu  $h$  oraz odpowiadającą im liczbę cytowań najczęściej cytowanych publikacji w trzech bazach danych, tj. WoS, Scopus i Google Scholar (GS) według [13]. Na podstawie analiz przeprowadzonych w pracy [13] można stwierdzić, że różnice w wartości indeksu  $h$  wynikają przede wszystkim z rodzaju dyscypliny, którą reprezentują badacze. Z tego względu wartości indeksu  $h$  w bazie GS mogą być o 30% wyższe, o 30% niższe lub być równe ( $0,7 \div 1,3$ ) średniej wartości podawanej w bazach WoS i Scopus.

- [9] Dorta-Gonzalez P., Dorta-Gonzalez M-I. "Central indexes to the citation distribution". *Scientometrics*. 88 (2011): 729–745, <https://doi.org/10.1007/s11192-011-0453-3>.
- [10] Wan J-k., Hua P-h., Rousseau R. "The pure  $h$ -index: calculating an author's  $h$ -index by taking co-authors into account". *Collnet Journal of Scientometrics and Information Management*. (2007): 1–9, <https://doi.org/10.1080/09737766.2007.10700824>.
- [11] Konar T. "Author-Suggested, Weighted Citation Index: A Novel Approach for Determining the Contribution of Individual Researchers". *Publications (MDPI)*. 9, 30 (2021), <https://doi.org/10.3390/publications9030030>.
- [12] Biswal A.K. "An Absolute Index (Ab-index) to Measure a Researcher's Useful Contributions and Productivity". *PLoS ONE* (2013), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084334>.
- [13] Bar-Ilan J. "Which  $h$ -index? – A comparison of WoS, Scopus and Google Scholar". *Scientometrics*. 74, 2 (2008): 257–271, <https://doi.org/10.1007/s11192-008-0216-y>.
- [14] Kaptay G. "The  $k$ -index is introduced to replace the  $h$ -index to evaluate better the scientific excellence of individuals". *Heliyon*. 6, 7 (2020): e04415, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04415>.
- [15] "Authorship. Common Publication Ethics" (2021), [https://publicationethics.org/files/COPE\\_DD\\_A4\\_Authorship\\_Sept19\\_SCREEN\\_AW.pdf](https://publicationethics.org/files/COPE_DD_A4_Authorship_Sept19_SCREEN_AW.pdf) (dostęp: styczeń 2023).
- [16] "Authorship and authorship responsibilities". *Council of Science Editors*. (2021), <https://www.councilscienceeditors.org/resource-library/editorial-policies/publication-ethics/2-2-authorship-and-authorship-responsibilities/> (dostęp: styczeń 2023)
- [17] Matarese V., Shashok K. "Transparent attribution of contributions to research aligning guidelines to real-life practices". *Publications*. 7, 2 (2019): 24, <https://doi.org/10.3390/publications7020024>. ■

## LITERATURA

- [1] Grzesik W. „Stan nauk inżynierskich i technicznych w Polsce w świetle rankingu TOP2% Stanford University & Elsevier”. *Mechanik*. 8–9 (2022): 28–30.
- [2] Osiewalska A. „Mierniki oceny czasopism i naukowców”. *EBIB*. 8, 99 (2008); <http://www.ebib.pl/2008/99/a.php?osiewalska> (dostęp: luty 2023).
- [3] Carbone V. „Fractional counting of authorship to quantify scientific research output” (2011), <https://doi.org/10.48550/arXiv.1106.0114> (dostęp: luty 2023).
- [4] Schreiber M. "A modification of the  $h$ -index: The  $h_m$ -index accounts for multi-authored manuscripts". *Journal of Informetrics*. (14 May 2008), <https://doi.org/10.1016/j.joi.2008.05.001>.
- [5] Schreiber M. "A case study of the modified Hirsch index  $h_m$  accounting for multiple co-authors". *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. (13 May 2009), <https://doi.org/10.1002/asi.21057>.
- [6] Węgrzyn G. „Problemy oceny pracowników naukowych”. *Debaty PAU*. T. I (2014): 55–64, [https://pau.krakow.pl/Debaty\\_PAU/T\\_I/Debaty\\_PAU\\_I\\_Wegrzyn.pdf](https://pau.krakow.pl/Debaty_PAU/T_I/Debaty_PAU_I_Wegrzyn.pdf).
- [7] [www.sciencewatchpolska.artykuly](http://www.sciencewatchpolska.artykuly).
- [8] Egge L. "Theory and practise of the  $g$ -index". *Scientometrics*. 69 (2006): 131–152, <https://doi.org/10.1007/s11192-006-0144-7>.