

**Jakub Z. Lichański\***

# Retoryka, matematyka, fizyka i dowodzenia. Wprowadzenie do dyskusji

*The chief aim of all investigations of the external world should be to discover the rational order and harmony which had been imposed on it by God and which He revealed to us in the language of mathematics.*  
Johannes Kepler (za S.G. Krantz 2011, 1.)<sup>1</sup>

## Wprowadzenie

Na pierwszy rzut oka wszystko oddziela matematykę oraz fizykę od retoryki. Owo „wszystko” to specyficznie ukształtowana teoria i praktyka dowodzenia oraz stylistyka. Arystoteles wyraźnie powiada<sup>2</sup>:

Wissenschaften [...] haben einen bestimmten Inhalten [...] die sprachliche Formulierung der Rede und die Poesie sind voneinander verschieden [...] Aus diesem Grund besitzen auch die mathematischen Vorträge kein Ethos, weil sie keine Ansicht haben – denn sie besitzen kein *Warum* – wohl aber die sokratischen Dialoge [denn sie handeln über derartige Themen]<sup>3</sup>.

---

\* Prof. dr hab., Zakład Retoryki i Mediów, Instytut Polonistyki Stosowanej, Uniwersytet Warszawski, red. nac. „Forum Artis Rhetoricae”, e-mail: [zjlichen@uw.edu.pl](mailto:zjlichen@uw.edu.pl).

1 „Głównym celem wszystkich badań świata zewnętrznego powinny być odkrycie racjonalnych [zasad] porządku i harmonii, które zostały nałożone na niego przez Boga i Który objawił się nam w języku matematyki” (tł. własne).

2 Arystoteles, *Retoryka*, [w:] tenże, *Dzieła wszystkie*, przeł. i oprac. H. Podbielski, t. 6, Warszawa 2001, 1359b16-17, 1404a26, 1417a19. E.

3 Zob. Aristoteles, *Rhetorik, übers. mit einer Bibliographie, Erläuterungen und einem Nachwort von F.G. Sieveke*, München 1980 („Nauki [...] mają określoną treść [...] językowe przygotowanie mowy i poezji jest różnicowane [...] Z tego powodu, wykłady matematyczne nie zawierają [kwestii] etycznych, ponieważ nie dotyczą [kwestii] etycznych – nie zawierają [odpowiedzi

W komentarzu zwracam uwagę, iż: „In dem früher erwähnten Fragment sagt der Stagirite allein, wissenschaftliche Überlegungen unterscheiden sich doch im Stil, sie bilden jedoch keine besondere Aussageart”<sup>4</sup>.

A jednak...

## Postawienie problemu

Problem, który pragnę omówić, dotyczy możliwości związków, jakie łączą bądź mogą łączyć retorykę z matematyką i fizyką. Dla uproszczenia przyjmuję sugestię Krzysztofa Maurina: „Matematyka jest językiem [...] matematyka to także język fizyki”<sup>5</sup>.

Aby pokazać, iż sama taka możliwość nie jest szaleństwem i zajmowaniem czasu, odwołam się do prac poświęconych problematyce dowodu w matematyce. Jest ich bardzo wiele, ale wskazane wydają mi się reprezentatywne. To studia takich autorów, jak m.in. Nicolas Bourbaki, Morris Kline, Tadeusz Kotarbiński, Steven G. Krantz, Krzysztof Maurin, Roman Murawski, Ian Stewart i David Tall, Alfred Tarski, Krzysztof Wójtowicz<sup>6</sup>. Z kolei prace retoryczne, to – poza studiami

---

na pytanie] dlaczego – tak jak dialogi sokratejskie [ponieważ te dotyczą tematów poruszających takie problemy]”). Polski przekład daje nieco inną interpretację oryginału: „[...] Naukę dotyczącą określonych przedmiotów, (nie zaś wiedzę dotyczącą wyłącznie form argumentowania) [...] inny jest styl prozy niż poezji [...] Dlatego wywody matematyczne nie odśaniają charakteru, bo nie zawierają intencji, nie przedstawiają przecież nikogo w jego dążeniu do celu (wyrażają natomiast charakter dialogi sokraticzne, ponieważ dotyczą zagadnień moralnych”) (przeł. H. Podbielski). Podobnie jak w tłumaczeniu niemieckim, wskazane fragmenty mają prawie identyczne znaczenie też w języku angielskim, por. Aristotle, *The Art of Rhetoric*, wyd. J.H. Freese, Harvard 1926 (Loeb Classical Library), także Aristotle, *Ars Rhetorica*, wyd. i przeł. W.D. Ross, Oxford 1959; komentarz por. E.M. Cope, *Commentary on the Rhetoric of Aristotle*, Cambridge 1877.

<sup>4</sup> J.Z. Lichański, *Viertes genus der Rhetorik. Rufus von Perinth und genus istorikon*, „Classica Cracoviensia. Studies in Ancient Literary Theory and Criticism” 2000, vol 5, red. J. Styka, s. 116, <http://piontry.square7.ch/2018/07/13/pobierz-classica-cracoviensia-volume-v-studies-in-ancient-literary-theory-and-criticism-2000-pdf-online-za-darmo-epub-mobi/> [dostęp: 20.02.2017].

<sup>5</sup> K. Maurin, *Fizyka i matematyka*, Warszawa 2010, s. 9.

<sup>6</sup> N. Bourbaki, *Elementy historii matematyki*, przeł. S. Dobrzycki, Warszawa 1980; M. Kline, *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*, New York 1972; T. Kotarbiński, *Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk* [Dzieła wszystkie, t. I], Wrocław 1990; S.G. Krantz, *The Proof is in the Pudding. The Changing Nature of Mathematical Proof*, New York 2011; K. Maurin, dz. cyt.; R. Murawski, *Filozofia matematyki: zarys dziejów*, Warszawa 2001; I. Stewart, D. Tall, *Podstawy matematyki*, tł. U. i M. Seweryńscy, Warszawa 2017; A Tarski, *Prawda a dowód*, [w:] tenże, *Pisma logiczno-filozoficzne*, t. 1, Warszawa 1995, s. 292–332; K. Wójtowicz, *Dowód matematyczny z punktu widzenia formalizmu matematycznego. Część II*, „Roczniki Filozoficzne” 2007, t. LC, nr 2, s. 139–153.

Arystotelesa<sup>7</sup> – prace Richarda E. Volkmana, Chaïma Perelmana, Josefa Martina, Wolframa Axa i studia piszącego te słowa<sup>8</sup>.

Jednak sięgnąć trzeba także do prac Charlesa C. Peirce'a, który, jak pokazuje Mats Bergman<sup>9</sup>, wskazywał na ważki problem:

[rhetoric as] the study of the necessary conditions of the transmission of meaning by signs from mind to mind, and from one state of mind to another. [...] [The task of rhetoric] is to ascertain the laws by which in every scientific intelligence one sign gives birth to another, and especially one thought brings forth another”

([retoryka jako] badanie niezbędnych warunków przekazywania znaczenia przez znaki od umysłu do umysłu, od jednego stanu umysłu do innego [...] [Zadaniem retoryki] jest ustalenie praw, dzięki którym w każdej wiedzy naukowej jeden znak rodzi drugi, i szczególnie jedna myśl przynosi kolejne)<sup>10</sup>.

Jak sądzę, można tylko żałować, iż materiały te tak późno wchodzą do obiegu naukowego! Z przytoczoną opinią dobrze korespondują słowa Krantza dotyczące pewnej cechy dowodu matematycznego:

But a proof is a device of communication. The creator or discoverer of this new mathematical result wants others to believe it and accept it. In the physical sciences – chemistry, biology, or physics for example – the method for achieving this end is the reproducible experiment. For the mathematician, the reproducible experiment is a proof that others can read and understand and validate.

<sup>7</sup> Arystoteles, dz. cyt., s. 265–478.

<sup>8</sup> R.E. Volkman, *Die Rhetorik der Griechen und Römer in systematischer Übersicht dargestellt*, Leipzig 1885 (reprint Hildesheim 1963); Ch. Perelman, *Imperium retoryki: retoryka i argumentacja*, przeł. M. Chomicz, wstęp R. Kleszcz, Warszawa 2002; J. Martin, *Antike Rhetorik. Technik und Methode*, München 1974; W. Ax, *Lexis und Logos. Studien zur antiken Grammatik und Rhetorik*, wyd. F. Grewing, Stuttgart 2000; J. Z. Lichański, dz. cyt., s. 113–120; tenże, *Retoryka: Historia – Teoria – Praktyka*, t. 1, Warszawa 2007, s. 109–115 i n.; tenże, *Retoryka i poetyka: siostry czy rywalki? Komentarz do rozdziału XIX.1456a35-1456b16 „Poetyki” Arystotelesa*, [w:] *Od poetyki do hermeneutyki literaturoznawczej. Prace ofiarowane profesorowi Adamowi Kulawikowi w 70. rocznicę urodzin*, red. T. Budrewicz, S.J. Ossowski, Kraków 2008, s. 247–256.

<sup>9</sup> Kwestie poruszane w przywołowanych rozważaniach Peirce'a oraz Bergmana omawia daleko pełniej także V. Colapietro, *C.S. Peirce's Rhetorical Turn*, „Transactions of the Charles S. Peirce Society” 2007, vol. 43, no. 1, s. 16–52. Zwraca on uwagę, iż retoryka – czy raczej spekulatywna retoryka (*speculative rhetoric*) – jest „trzecią gałęzią semiotyki” (*the third branch of semiotic*), ważną dla teorii znaków Peirce'a. W tym artykule także bogata literatura przedmiotu dotycząca poruszanego problemu.

<sup>10</sup> M. Bergman, *The Secret of Rendering Signs Effective: the Import of C. S. Peirce's Semiotic Rhetoric*, <http://www.helsinki.fi/science/commens/papers/renderingsigns.pdf> [dostęp: 20.12.2017].

(Ale dowód jest środkiem [służącym do] komunikacji. Twórca lub odkrywca nowego wyniku matematycznego chce, aby inni w to [co zrobił] uwierzyli i zaakceptowali. W naukach ścisłych – na przykład chemii, biologii lub fizyce – metodą osiągnięcia tego celu jest powtarzalny eksperyment. Dla matematyka powtarzalny eksperyment to dowód, który inni mogą przeczytać, zrozumieć i potwierdzić)<sup>11</sup>.

Jednakże różnica tkwi głębiej, bowiem tkwi w samym języku. Jak słusznie zauważył Ax, każde wypowiedzenie ma dwa poziomy: ‘formalny=syntaktyczny’ (*léxis*) oraz ‘treściowy’ (*dianoia*)<sup>12</sup>. Zarazem Arystoteles wyraźnie oddzielał typy wypowiedzi i m.in. wypowiedzi matematyczne różniły się od wypowiedzi literackich<sup>13</sup>.

W tym miejscu, można powiedzieć, kończy się problem. Zamknęło go słynne zdanie Perelmana, iż „na polu myśli niesformalizowanej panuje Retoryka”<sup>14</sup>. Jednak nie tylko nie kończy się, ale – powiedzmy dobitnie – zaczyna.

Opinii Perelmana nie kwestionuję; co więcej, ze znanego twierdzenia Alfreda Tarskiego wynika przecież – na pozór – to samo:

Dla każdego sformalizowanego języka umiemy skonstruować w metajęzyku formalnie poprawną i merytorycznie trafną definicję zdania prawdziwego, posługując się wyłącznie wyrażeniami o charakterze ogólnologicznym, wyrażeniami samego języka oraz terminami z zakresu morfologii języka – lecz pod warunkiem, że metajęzyk posiada rząd wyższy niż język będący przedmiotem badań<sup>15</sup>.

A jednak nie, bowiem – co postaram się dalej pokazać – wzajemnych związków pomiędzy wskazanymi naukami a retoryką nie zamyka nawet formalizacja. Weźmy zresztą jakiegokolwiek twierdzenie bądź definicję matematyczną, np. z pracy Maurina:

DEFINICJA. Niech X będzie pewnym zbiorem. Funkcja

$d: X \times X \rightarrow \mathbb{R} := \{r \in \mathbb{R}: r \geq 0\}$

spełniająca warunki

1.  $d(x,y) = d(y,x)$  (symetria),
2.  $d(x,y) + d(y,z) \geq d(x,z)$  (nierówność trójkąta),
3.  $(d(x,y)=0 \iff (x=y))$ ,

Nazywa się odległością. Gdy spełnione są jedynie 1 i 2, wtedy d nazywa się półodległością.

<sup>11</sup> S.G. Krantz, dz. cyt., s. 11.

<sup>12</sup> W. Ax, dz. cyt., s. 48–72; J.Z. Lichański, *Retoryka i poetyka...*

<sup>13</sup> Arystoteles, dz. cyt., 1359b16–17, 1404a26, 1417a19; J.Z. Lichański, *Viertes genos der Rhetorik...*

<sup>14</sup> Ch. Perelman, dz. cyt., s. 180.

<sup>15</sup> A. Tarski, dz. cyt., s. 165.

Para  $(X, d)$ , gdzie  $d$  jest (pół)odległością, nazywa się przestrzenią (pół)metryczną<sup>16</sup>.

Kluczowe jest sformułowanie: *niech  $X$  będzie...* W ten sposób wkroczyliśmy do domeny Pani Retoryki, prawda że „na paluszkach”, ale jednak. Zacytowane sformułowanie – i dodam: całe postępowanie, tak charakterystyczne dla matematyki – ma cechy, które znamy z ‘nauki o status’. A jest to kluczowy element dowodzeń w retoryce<sup>17</sup>. Jądrzem tego postępowania jest precyzyjne określanie, *resp.* **definiowanie przedmiotu rozważań**; opis postępowania jest pokazany w przywołanych wcześniej opracowaniach, a także w pracy poświęconej logice Arystotelesa<sup>18</sup> autorstwa Aleksandra Achmanowa<sup>19</sup>.

Zatem – od retoryki, a ściślej – od pewnych sposobów posługiwania się językiem, ale naznaczonych piętnem związków z *téchne rethoriké*, nie da się uciec. Nawet matematyce. Nie tylko „dowód puddingu jest w jedzeniu”, jak za Miguelem de Cervantesem powtórzył Krantz i dodał ważką uwagę:

A *proof* in mathematics is a psychological device for convincing some person, or some audience, that a certain mathematical assertion is true. The structure, and the language used, in formulating such a proof will be a product of the person creating it; but it also must be tailored to the audience that will be receiving it and evaluating it.

(Dowód w matematyce to psychologiczny(a) [sposób/metoda] przekonania jakiejś osoby lub jakiejś publiczności/audytorium, że pewne twierdzenie matematyczne jest prawdziwe. Struktura i język używany w formułowaniu takiego dowodu będzie produktem osoby tworzącej go; ale także muszą być dostosowane do publiczności/audytorium, która(e) będzie je otrzymywała i oceniała)<sup>20</sup>.

<sup>16</sup> K. Maurin, *Analiza*, t. 1, Warszawa 1971, s. 33.

<sup>17</sup> R.E. Volkmann, dz. cyt., s. 33–250; J. Martin, dz. cyt., s. 95–137 i n.; J.Z. Lichański, *Retoryka: Historia – Teoria – Praktyka*, s. 98–104.

<sup>18</sup> A. Achmanow, *Logika Arystotelesa*, przeł. A. Zabłudowski, B. Stanosz, Warszawa 1965, s. 332–347.

<sup>19</sup> Antonio L. Furtado w pracy *Semiotic Relations and Proof Methods*, „Monografias em Ciéncia da Computacao” 2011, no. 18/11, s. 1–14, omawia zbliżony problem i pokazuje, jak np. w dowodzeniach matematycznych posługujemy się tropami wziętymi z retoryki. Kwestie te omawiali, zdaniem autora, wcześniej np. D. Chandler, *Semiotics: the Basics*, London 2002, czy S. Toulmin, *The Uses of Argument*, Cambridge 2003. Problem tropów (*tropos*) podnoszony przez Furtado zasługuje na ponowne przemyślenie, bowiem opisywane w cytowanym artykule relacje chyba faktycznie wpłynęły na nasz sposób myślenia także o pojęciach matematycznych, por. uwagi w: J.Z. Lichański, *W poszukiwaniu najlepszej formy komunikacji, czyli dlaczego wciąż jest potrzebna nam retoryka?*, Kraków 2017, s. 25–40 (szczególnie s. 34–35, gdzie referuję problem retorycznego „rodowodu” tak fundamentalnego pojęcia, jak ‘nieskończenie mała’).

<sup>20</sup> S.G. Krantz, dz. cyt., s. VII.

Mamy zatem jednoznacznie ujęte cele, które w istocie opisała retoryka<sup>21</sup>. Hipoteza, iż jednak nawet i w matematyce oraz fizyce dowodzenie posiada cechy, które już wcześniej opisała *téchne rethoriké* została zweryfikowana. Cbdo.

## Hipoteza Arystotelesa-Axa

Po rozważaniach wstępnych, które określiły problem badawczy – iż jednak nawet i w matematyce oraz fizyce dowodzenie<sup>22</sup> posiada cechy, które już wcześniej opisała *téchne rethoriké* – trzeba przedstawić sposób rozumienia języka. W zależności bowiem jak będziemy go opisywać, sformułowanie problemu badawczego może być w ogóle sensowne (lub nie da się go sformułować, a co więcej – rozwiązać).

Punktem wyjścia są dla mnie głównie ustalenia, jakie poczynili Arystoteles, a następnie Ax<sup>23</sup>. Oczywiście pamiętam o teoriach głównie takich badaczy, jak Noam Chomsky, Louis Hjelmslev, Stanisław Karolak, Rudolf Carnap<sup>24</sup>.

Ponieważ poglądy wszystkich przywołanych badaczy były wielokrotnie omawiane i analizowane, nie będę ich ponownie streszczał<sup>25</sup>. Wskażę tylko na problem, który wyniknął przy omawianiu poglądów Volkmana oraz Friedricha Nietzschego na kwestie języka i retoryki oraz ich wzajemnych relacji<sup>26</sup>.

21 J. Martin, dz. cyt.; J.Z. Lichański, *Retoryka: Historia – Teoria – Praktyka*, s. 96–104 i n.

22 Używane przeze mnie pojęcie „dowodzenie”, w obrębie *téchne rethoriké*, wzbudziło wątpliwości: tymczasem tak jest ono używane (i rozumiane!), por. S. Śnieżewski, *Terminologia retoryczna Institutio Oratoria Kwintyliana*, Kraków 2014, s. 113–147 (tam wskazania literatury klasycznej); por. też odpowiednie hasła w *HWdR*, szczeg.: J. Klein, *Beweis. Beweismittel*, [w:] *Historisches Wörterbuch der Rhetorik*, wyd. W. Jens, G. Ueding, t. 1, Tübingen 1992, kol. 1528–1548 (por. też odsyłacze, m.in.: *Argumentatio, Epicheirem, These, Hypothese, Topik*).

23 Arystoteles, *Poetyka*, [w:] tenże, *Dzieła wszystkie*, XIX.1456a35–1456b15; tenże, *Retoryka*, 1359b16–17, 1404a26, 1417a19; W. Ax, dz. cyt., s. 48–72.

24 N. Chomsky, *Aspects of the Theory of Syntax*, Cambridge 1965; L. Hjelmslev, *Prolegomena do teorii języka*, [w:] *Językoznawstwo strukturalne. Wybór tekstów*, red. H. Kurkowska, A. Weinsberg, Warszawa 1974, s. 44–137; S. Karolak, *Zagadnienia składni ogólnej*, Warszawa 1972; R. Carnap, *Logiczna składnia języka*, przeł. B. Stanosz, Warszawa 1995; tenże, *Logiczna struktura świata*, przeł. P. Kawalec, Warszawa 2011.

25 T. Milewski, *Zarys językoznawstwa ogólnego. Część I: teoria językoznawstwa*, t. 1, Lublin–Wrocław 1947; B. Malmberg, *Nowe drogi w językoznawstwie. Przegląd szkół i metod*, przeł. A. Szulc, Warszawa 1965.

26 J.Z. Lichański, *Richarda Emila Volkmana koncepcja retoryki*, [w:] *Śląskie pogranicza kultur*, red. M. Ursel, O. Taranek-Wolańska, t. I, Wrocław 2012, s. 67–104; tenże, *Retoryka – argumentacja. Prolegomena do logiki rozumowań o przesłankach niepewnych*, [w:] *Pragmatyka. Retoryka. Argumentacja. Obrazy języka i dyskursu w naukach humanistycznych*, red. P. Stalmaszczyk, Kraków 2014, s. 19–42; tenże, *Nietzsche i retoryka – niezrealizowany projekt*, [w:] *Antyki i współczesność. Recepcja filozofii starożytnej w myśli współczesnej. Od czasów Nietzschego do początków XXI wieku*, red. C. Mielczarski, Warszawa 2015, s. 81–105.

Wracając do poglądów Arystotelesa oraz Axa, trzeba zacząć od przypomnienia, iż obaj wydzielały w języku dwie płaszczyzny: *léxis* oraz *dianoia*<sup>27</sup>. Arystoteles określił problem następująco:

Skoro omówiliśmy już inne składniki tragedii, wypada z kolei omówić formę językową (*léxis*) i myślenie (*dianoia*). Dyskusję na temat sposobu myślenia przenieśmy do Retoryki, bo ta problematyka wchodzi raczej w zakres jej badań. Myślenie bowiem obejmuje to wszystko, co jest wytworem mowy, a więc takie kategorie, jak: dowodzenie i odpieranie zarzutów [...]<sup>28</sup>.

Ax w swym komentarzu podkreślił, iż płaszczyzna *léxis* posiada cechę poprawności zagwarantowaną regułami gramatyki oraz składni<sup>29</sup>. Obie płaszczyzny, tzn. *léxis* oraz *dianoia*, posiadają własność, którą określam jako „elementarna semantyka”<sup>30</sup>. Rozumiem ją następująco:

Lemat 1: **elementarna semantyka** to cecha, która oznacza, iż zdanie/period<sup>31</sup> zbudowane(y) zgodnie z regułami gramatyki i składni języka N zostanie zrozumiane przez wszystkich użytkowników języka N, ale wyłącznie na poziomie struktury tego zdania/periodu.

Powyższy lemat ma jednak charakter ogólny. Jeśli jednak będę operował językiem, w którym występują pojęcia/nazwy wymagające jednoznaczności znaczeniowej, wtedy musimy wprowadzić następujące zastrzeżenie:

Lemat 2: gdy tworzymy zdania/periody/teksty w wypowiedziach z zakresu SMT (*science, medicine, technology*), wtedy zasadą jest, iż znaczenie użytych w zdaniach/periodach/tekstach pojęć/nazw musi być jedno-jednoznaczne.

Jeżeli jednak pragnę zbudować z takich zdań/periodów tekst, czyli skończoną sumę poprawnych zdań/periodów<sup>32</sup>, to muszę zastosować reguły z płaszczyzny *dianoia*. Ich wstępny katalog podał Arystoteles; co oczywiste m.in. Dionizjusz

<sup>27</sup> Arystoteles, *Poetyka*, XIX.1456a35-36; W. Ax, dz. cyt., s. 48-72.

<sup>28</sup> Arystoteles, *Poetyka*, XIX.1456a35-156b2.

<sup>29</sup> W. Ax, dz. cyt., s. 54-55 i n.; tenże, *Text und Stil. Studien zur antiken Literatur*, wyd. F. Grewing, Stuttgart 2006.

<sup>30</sup> Pojęcie to wprowadzam, aby wyeliminować zdania poprawne gramatycznie, acz bezsensowne w jakimś języku, np. ciotkę parowozu przetaczać na szyniach (S. Lem, *Cyberjada*, wyd. 3, Kraków 2015, s. 338 [*Bajka o trzech maszynach opowiadających króla Genialona*]). Przykłady takich zdań podawał też Chomsky.

<sup>31</sup> Pojęcie z zakresu teorii retoryki.

<sup>32</sup> J.Z. Lichański, *Retoryka: Historia – Teoria – Praktyka*, t. 1, s. 136-139.

z Halikarnasu, Hermogenes oraz Kwintyliana katalog ten poszerzyli i opisali bardziej jednoznacznie<sup>33</sup>.

Można zatem przedstawić następującą hipotezę, którą nazywam Hipotezą Arystotelesa-Axa:

Twierdzenie 1 (Hipoteza Arystotelesa-Axa): Każde zdanie/każdy period  $n$  w dowolnym języku  $N$  można rozłożyć na dwie płaszczyzny:

1.  $\lambda n$  (*léxis*) i  $\delta n$  (*dianoia*).
2. Zdanie/period  $\lambda n$  (*léxis*) cechuje „elementarna semantyka” (Lemat 1), która umożliwia wszystkim użytkownikom języka  $N$  rozumienie zdania/periodu  $\lambda n$  (*léxis*).
3. Jeżeli zdanie/period  $n$  staje się tekstem, czyli skończoną sumą poprawnych zdań/periodów określonych na płaszczyźnie  $\lambda n$  (*léxis*), to *ex definitio* muszą zostać użyte reguły konstrukcji płaszczyzny  $\delta n$  (*dianoia*). Reguły te określają poetyka i retoryka, którymi posługują się wszyscy użytkownicy języka  $N$ .
4. Dla zdań/periodów/tekstów w wypowiedziach z zakresu SMT (Lemat 2) znaczenia użytych słów/pojęć/nazw są zawsze jedno-jednoznaczne.

Dla wyrażen sformalizowanych obowiązują te same zasady, z tym że zawsze na obu płaszczyznach  $\lambda n$  (*léxis*) i  $\delta n$  (*dianoia*) obowiązują reguły składni, które są arbitralnie narzucone językowi  $N$ . Można powiedzieć, iż reguły składni  $F(N)$  silnie ograniczają swobodę kompozycji zdań/periodów  $n$  w języku  $N$  (por. Lemat 2).

Takie rozumienie problemu badawczego odrzuca poglądy wielu badaczy, w tym m.in. Julii Kristevej<sup>34</sup>. Nawiązuje natomiast do pewnych pomysłów Carnapa<sup>35</sup>.

## Dyskusja

Przedstawione poglądy oczywiście mogą wywołać sprzeciw, i to ostry.

Zacznę jednak od uwagi, iż matematykę można i należy rozpatrywać i jako specyficzny sposób myślenia, i jako specyficzny język. Jak powiada m.in. Maurin:

Matematyka jest językiem, jest Logosem, a więc – jak dziś rozumie hermeneutyka „język” – jest twórczym procesem, który dopiero otwiera i współtworzy wymiary rzeczywistości, która bez tego języka (bez tej matematyki) byłaby zamknięta. [...] Matematyka to matematyzowanie, życie idei, stawianie pytań i próby odpowiedzi

<sup>33</sup> J. Martin, dz. cyt.; R.E. Volkmann, dz. cyt., s. 199–293, 393–566; *Historisches Wörterbuch der Rhetorik*, t. 1–12, Tübingen 1992–2015.

<sup>34</sup> J. Kristeva, *Problemy strukturalizmu tekstu*, przeł. W. Krzemień, „Pamiętnik Literacki” 1972, R. 62, z. 4, s. 233–250.

<sup>35</sup> R. Carnap, *Logiczna składnia języka*.



na nie [...] jednym słowem to Logos, język wychodzący daleko poza język życia codziennego, język tworzący i odkrywający świat, nowe światy. Matematyka to także język fizyki<sup>36</sup>.

A zatem nie ma wątpliwości, iż matematyka jest językiem; zapewne nieco innym niż język choćby Homera w *Iliadzie*, ale OBA opisują świat. Zapewne w nieco inny sposób, ale jednak oba mają sposoby na to, aby – jak powiada Krantz – „przekonać inne osoby, że jakieś twierdzenie o rzeczywistości jest prawdziwe”. W cytacie opuściłem tylko słówko – matematyczne – bowiem nie ono jest tu istotne. I Homer, i Pitagoras coś mówią o rzeczywistości, i obaj starają się przekonać audytorium o słuszności, *resp.* prawdziwości swego orzeczenia<sup>37</sup>.

Przywołałem tu studium Charlesa Kahna<sup>38</sup>, bowiem jego rozważania, wraz z uwagami Axa, mają kluczowe znaczenie w naszych badaniach. Chodzi o sposób postrzegania języka zarówno na poziomie gramatyki i składni, jak i semantyki. Okazuje się, iż różnica, na którą wskazał już Arystoteles, pomiędzy naukami a poezją tkwi na dwu poziomach: pierwszym jest styl, drugim określoność, *resp.* swoista ogólność przedmiotu, o którym mówimy. Można powiedzieć, że im bardziej dążymy do sprecyzowania przedmiotu, o którym mówimy, tym bardziej zmieni się wtedy i styl naszej wypowiedzi. W wypowiedziach naukowych zajmujemy się niejako, jak powiedział Arystoteles, ‘**formą argumentowania**’ i to ona ma dla nas znaczenie podstawowe. A ponieważ retoryka jest teorią argumentacji... cbd.

Można jednak i trzeba podnieść inny problem. Oto Immanuel Kant wskazał na problem tyle oczywisty, co niezwykle ważny dla niniejszych rozważań. Szczególnie, jeśli chodzi o rozróżnienie pomiędzy Lematem 1 i Lematem 2. W *Krytyce czystego rozumu* zwrócił on uwagę na następujący fakt<sup>39</sup>:

Uważanie czegoś za prawdę lub podmiotowa ważność sądu ma w stosunku do przekonania (które obowiązuje zarazem przedmiotowo) następujące trzy stopnie: mniemanie (Meinen), wiarę (Glauben) i wiedzę (Wissen). Mniemanie jest uważaniem [czegoś] za prawdę ze świadomością, że jest ono niewystarczające ani podmiotowo, ani przedmiotowo. Jeżeli to uważanie za prawdę jest tylko podmiotowo wystarczające i uważa się je zarazem za niewystarczające przedmiotowo, to nazywa się wiarą. A wreszcie uważanie za prawdę zarówno podmiotowo, jak przedmiotowo wystar-

36 K. Maurin, *Fizyka i matematyka*, s. 9.

37 S.G. Krantz, *The History and Concept of Mathematical Proof*, s. 1–36, [www.math.wustl.edu/~sk/eolss.pdf](http://www.math.wustl.edu/~sk/eolss.pdf) [dostęp: 8.03.2016]; tenże, *The Proof is in the Pudding...*

38 C.H. Kahn, *Język i ontologia*, tł., post. B. Żukowski, Kęty 2008, s. 81–113.

39 I. Kant, *Krytyka czystego rozumu*, przeł. i oprac. R. Ingarden, t. 2, Warszawa 1957, A 822/B 850 [s. 566] (wyd. oryg.: I. Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, Leipzig 1971, A 822 [s. 832] [jest to powtórzenie tzw. Kerbahrche Ausgabe z 1930 roku]).

czające nazywa się wiedzą. Subiektywna wystarczalność nazywa się przekonaniem [dla mnie samego], obiektywna – pewnością [dla każdego]<sup>40</sup>.

Innymi słowy – mniemanie (*Meinen*) w rozumieniu Kanta dokładnie wyczerpuje postępowanie argumentacyjne, z jakim mamy do czynienia w każdej sytuacji, którą można połączyć z tekstami powstającymi w *genos epideiktikon*. Zapewne podobnie jest z wypowiedziami dotyczącymi wiary (*Glauben*). Zwracam uwagę, iż Kant podnosi tu kwestię przedmiotowego, jak i podmiotowego ‘uważania czegoś za prawdę’ (w obu wskazanych wypadkach zachodzi tylko sytuacja opisana w Lemacie 1, natomiast nie zachodzi sytuacja opisana w Lemacie 2 oraz w Hipotezie Arystotelesa-Axa). Gdy jednak coś mam uznać za wiedzę (*Wissen*), wtedy – po uwzględnieniu obu Lematów – otrzymujemy ‘obiektywną – pewność [dla każdego]’<sup>41</sup>.

Jednak ten przytoczony *passus* z *Krytyki czystego rozumu* pokazuje nam także, w jaki sposób rozumowania oparte na przesłankach niepewnych przechodzą w rozumowania *stricte* logiczne. Te pierwsze są o tyle istotne, iż ‘subiektywna wystarczalność’ Kanta opisuje fakt, iż rozumowanie oparte na ‘przekonaniu’ (*Überzeugung*) odnosi sukces o tyle, iż przekonuje mnie samego oraz – dodajmy – myślących podobnie (Lemat 1). Aby jednak uzyskać pewność – muszę odwołać się do wiedzy (Lemat 2). Jednak gdy od niej odstąpię – wpadam w poprzedni typ rozumowań; dlaczego tak się dzieje – orzeka hipoteza Arystotelesa-Axa.

Jednak nie ma wątpliwości, iż można i zapewne trzeba dostrzegać w matematyce jej kulturowe determinanty. Anna Kanik zestawia te poglądy i w konkluzji pisze:

Wyniki badań nad praktyką i historią matematyki można ująć w skrócie następująco:

1. Matematyka zmienia się w czasie.
2. **Praktyka matematyczna zależy od kultury danej społeczności. Zmiany kulturowe mają wpływ na sposób uprawiania matematyki.**
3. Osiągnięcia poszczególnych matematyków są skorelowane z ogólnym poziomem współczesnej im wiedzy matematycznej.
4. **Rodzaj standardów metodologicznych związany jest ze stanem komunikacji między matematykami.**
5. Wiedza matematyczna nie gromadzi się kumulatywnie. Nowe koncepcje matematyczne mogą być okazją do odrzucenia pewnych idei lub reinterpretacji dotychczasowych wyników matematycznych.

<sup>40</sup> Por. Ch. Perelman, *Rhetoriques*, wstęp M. Meyer, Bruxelles 1989, s. 67 cytuje powyższy fragment z dzieła Kanta, ale jego sens po francusku jest nieco inny; dodatkowo w tłumaczeniu pojawia się pojęcie *persuasion*, podczas gdy w oryginale mamy *Überzeugung* (przekonanie). Zwracam uwagę, iż w artykule Waltera Mescha, *Überredung. Überzeugung*, [w:] *Historisches Wörterbuch der Rhetorik*, t. 9, Tübingen 2009, kol. 858-870, problem ten jest omówiony w sposób kompletny.

<sup>41</sup> I. Stewart, D. Tall, dz. cyt., s. 133 i n.

6. Zmiany w matematyce mają charakter racjonalny; są stymulowane poszukiwaniem odpowiedzi na ważne pytania.
7. W historii matematyki obowiązywały różne paradygmaty metamatematyczne, określające, czym jest matematyka i jakie są dopuszczalne w niej metody uzasadniania [podkr. JZL]<sup>42</sup>.

Dla naszych rozważań punkty 2 i 4 mają podstawowe znaczenie. Retoryka jest zatem i tu potrzebna, bowiem sposoby komunikowania mają podstawowe znaczenie w procesie wymiany informacji, nawet pomiędzy specjalistami.

Dodam tylko, iż oba podane wcześniej Lematy są razem warunkiem koniecznym i dostatecznym, aby nasza wypowiedź była prawdziwa. Wynik ten jest nieco zbliżony do wyniku, jaki uzyskał Tarski<sup>43</sup>. Nie powinno to dziwić, bowiem aby odejść od prawdopodobieństwa czy mniemań lub wiary, musimy dążyć do pewności: tę zapewni tylko jedno-jednoznaczność używanych przez nas słów/pojęć/nazw<sup>44</sup>.

## Konkluzje

Wynik nie powinien zaskakiwać. Oto nawet w tak pozornie abstrakcyjnej nauce, jak matematyka, możemy dostrzec problematykę, która wiąże tę naukę z retoryką. Jest to na poziomie form argumentacji, którymi posługujemy się w przygotowywanym tekście.

I nie wynika to z faktu, iż *last but non least* gdy cokolwiek komunikujemy jest język. I nie ma znaczenia, czy jest on w dużej mierze sformalizowany, czy nie; w procesie wymiany informacji retoryka jest niezbędna<sup>45</sup>. Ona przecież także porządkuje

---

<sup>42</sup> A. Kanik, *Kulturowe determinanty matematyki*, „Filozofia Nauki” 1995, R. III, nr 1-2 (9-10), s. 76-77.

<sup>43</sup> A. Tarski, dz. cyt., s. 292-332.

<sup>44</sup> Pomijam w tych rozważaniach kwestie wiążące się z zagadnieniami składni, bowiem rozważania te nadmiernie rozszadziłyby sam wywód, w zasadzie nie wnosząc do niego jakichś nowych argumentów. W kwestiach językoznawczych idę za sugestiami m.in. Carnapa, Hjelmsleva, Szaumjana, Chomsky'ego i Axa (por. R. Carnap, *Logiczna składnia języka*; L. Hjelmslev, dz. cyt.; S.K. Szaumjan, P.A. Soboleva, *Osnovanija poroždajuszczej grammatiki ruskogo jazyka*, Moskwa 1968; N. Chomsky dz. cyt.; W. Ax, *Text und Stil*).

<sup>45</sup> Na wagę tego problemu wskazuje wielu badaczy, m.in. Paul Ernst już w 1999 roku, w artykule: *Forms of Knowledge in Mathematics and Mathematics Education: Philosophical and Rhetorical Perspectives*, „Educational Studies in Mathematics” 1999, vol. 30, no. 1-3, s. 67-83; autor podkreśla, iż „ważnym czynnikiem w dawaniu podstaw wiedzy jest sposób jej przekazywania w sposób przekonujący m.in. w formie pisemnej, np. retoryki matematyki. Koncepcja <<logicznego zrozumienia>> Skempa [Richard R. Skemp jest autorem prac z zakresu nauczania retoryki ogłoszonych m.in. na łamach <<Mathematics Teaching>> jeszcze w latach 70. i 80. XX wieku oraz m.in. książki *The Psychology of Learning Mathematics* (1987; pierwsze wydanie 1971) – dop. JZL] zakłada znaczenie milczącej wiedzy

wypowiedź. Retoryka zajmuje się wyłącznie ‘**subiektywną wystarczalnością**’, która przekonuje mnie i mnie podobnych, lecz **pewność**, która jest **obiektywna** winna przekonywać wszystkich. W tym „przejsciu” pomiędzy nimi panuje ‘**teoria retoryki**’; co więcej – jak przypomniał van Orman Quine – gdy odchodzę od pewności, jaką daje mi np. język sformalizowany, nieuchronnie wkraczam na pole, na którym panuje ‘**subiektywna wystarczalność**’. Rozróżnienie pomiędzy tymi dwiema sytuacjami może nam dać tylko retoryka – bowiem to ona – jako ‘Królowa Nauk i Sztuk’ – panuje nad OBYDWOMA terytoriami: zarówno języków naturalnych, jak i formalnych.

Nie będę już ponownie przywoływał wcześniej cytowanych opinii Krantza, szczególnie zawartych w jego studium *The Proof is in the Pudding. The Changing Nature of Mathematical Proof*. Przypomnę tylko, iż – jak pokazał nie tylko ten badacz, ale choćby i Nicolas Bourbaki, i Morris Kline – nawet język sformalizowany często nosi piętno tego, który się nim posługuje<sup>46</sup>. Za dowód niech posłuży tylko słynny dowód Kurta Gödla *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme. I*, w którym mamy do czynienia ze specyficznym językiem formalnym, który jest autorstwa właśnie Gödla<sup>47</sup>.

Rację zatem miał Johannes Kepler, gdy mówił:

The chief aim of all investigations of the external world should be to discover the rational order and harmony which had been imposed on it by God and which He revealed to us in the language of mathematics<sup>48</sup>.

I abyśmy nie mieli wątpliwości, iż mówimy o tym samym, przypomnę słowa Waltera Jensa: „[... Rhetorik] alte und neue Königin der Wissenschaften ([...Retoryka] dawna i nowa Królowa Nauk)”<sup>49</sup>.

---

retorycznej w matematyce szkolnej. Matematyka szkolna ma wiele stylów retorycznych, a gdy jeden z nich jest odpowiednio stosowany, wskazuje nauczycielowi poziom zrozumienia ucznia. Artykuł podkreśla znaczenie przywiązania wagi do retoryki i zakresu stylów retorycznych w [dydaktyce] szkolnej matematyki oraz potrzebę wyraźnych instrukcji w tym obszarze” (tł. JZL). Jednoznacznie kwestie te ujął Robert E. Jamison, *Learning the Language of Mathematics*, „Language and Learning Across the Disciplines” 2000, vol. 4, no. 1, s. 45–54, który zwraca uwagę, iż: „Prezentowany artykuł to sprawozdanie z moich prac na rzecz wyjaśnienia **retorycznej i syntaktycznej struktury dyskursu matematycznego** tak, aby była ona oczywista dla każdego ucznia” [tł. i podkr. JZL].

<sup>46</sup> M. Kline, dz. cyt.; N. Bourbaki, dz. cyt.

<sup>47</sup> K. Gödel, *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme. I*, „Monatshefte für Mathematik und Physik” 1931, nr 38, s. 173–198.

<sup>48</sup> „Głównym celem wszystkich badań świata zewnętrznego powinny być odkrycie racjonalnych [zasad] porządku i harmonii, które zostały nałożone na niego przez Boga i Który objawił się nam w języku matematyki” (tł. własne). Cyt. za: S.G. Krantz, *The Proof is in the Pudding...*, s. 1.

<sup>49</sup> W. Jens, *Von deutscher Rede*, München 1969, s. 45.

Dodam tylko, iż tym, który pozwala nam na tak swobodne posługiwanie się językiem jest Merkury, wysłannik bogów. Może powinniśmy o tym jednak stale pamiętać, żeby usłyszeć, co bogowie chcą nam powiedzieć?

## Bibliografia

- Achmanow A., *Logika Arystotelesa*, przeł. A. Zabłudowski, B. Stanosz, Warszawa 1965.
- Arystoteles, *Poetyka*, [w:] Arystoteles, *Dzieła wszystkie*, przeł. i oprac. H. Podbielski, t. 6, Warszawa 2001, s. 564–625.
- Arystoteles, *Retoryka*, [w:] Arystoteles, *Dzieła wszystkie*, przeł. i oprac. H. Podbielski, t. 6, Warszawa 2001, s. 265–478.
- Ax W., *Lexis und Logos. Studien zur antiken Grammatik und Rhetorik*, wyd. F. Grewing, Stuttgart 2000.
- Ax W., *Text und Stil. Studien zur antiken Literatur*, wyd. F. Grewing, Stuttgart 2006.
- Bergman M., *The Secret of Rendering Signs Effective: the Import of C. S. Peirce's Semiotic Rhetoric*, <http://www.helsinki.fi/science/commens/papers/renderingsigns.pdf> [dostęp: 20.12.2017].
- Bourbaki N., *Elementy historii matematyki*, przeł. S. Dobrzycki, Warszawa 1980.
- Brożek A., *Hilbert a Gödel: prawda i dowód w matematyce*, „Semina Scientiarum” 2004, nr 3, s. 38–70.
- Carnap R., *Logiczna składnia języka*, przeł. B. Stanosz, Warszawa 1995.
- Carnap R., *Logiczna struktura świata*, przeł. P. Kawalec, Warszawa 2011.
- Carnap R., *Pisma semantyczne*, przeł. T. Ciecierski i in., Warszawa 2007.
- Chomsky N., *Aspects of the Theory of Syntax*, Cambridge 1965.
- Feigenbaum P., *Rhetoric, Mathematics, and the Pedagogies We Want: Empowering Youth Access to Twenty-First Century Literacies*, „College English” 2015, vol. 77, no. 5, s. 429–449.
- Gödel K., *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme. I*, „Monatshefte für Mathematik und Physik” 1931, nr 38, s. 173–198.
- Historisches Wörterbuch der Rhetorik*, wyd. W. Jens, G. Ueding, t. 1–12, Tübingen 1992–2015.
- Hjelmslev L., *Prolegomena do teorii języka*, [w:] *Językoznawstwo strukturalne. Wybór tekstów*, red. H. Kurkowska, A. Weinsberg, Warszawa 1979, s. 44–137.
- Jens W., *Von deutscher Rede*, München 1969.
- Kahn C.H., *Język i ontologia*, tł., posł. B. Żukowski, Kęty 2008, s. 81–113
- Kanik A., *Kulturowe determinanty matematyki*, „Filozofia Nauki” 1995, R. III, nr 1–2 (9–10), s. 69–77.
- Kant I., *Krytyka czystego rozumu*, przeł. i oprac. R. Ingarden, t. 1–2, (wyd. oryg.: I. Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, Leipzig 1971 [jest to powtórzenie tzw. Kerbahsche Ausgabe z 1930 r.]).
- Karolak S., *Zagadnienia składni ogólnej*, Warszawa 1972.

- Kline M., *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*, New York 1972.
- Kotarbiński T., *Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk* [Dziela wszystkie, t. I], Wrocław 1990.
- Kragh H., *Mathematics and Physics: The Idea of a Pre-Established Harmony*, „Science & Education” 2015, vol. 24, no. 5, s. 515–527.
- Krantz S.G., *The History and Concept of Mathematical Proof*, s. 1–36, [www.math.wustl.edu/~sk/eolss.pdf](http://www.math.wustl.edu/~sk/eolss.pdf) [dostęp: 3.08.2016].
- Krantz S.G., *The Proof is in the Pudding. The Changing Nature of Mathematical Proof*, New York 2011.
- Kristeva J., *Problemy strukturywania tekstu*, przeł. W. Krzemień, „Pamiętnik Literacki” 1972, R. 62, z. 4, s. 233–250.
- Lichański J.Z., *Nietzsche i retoryka – niezrealizowany projekt*, [w:] *Antyki i współczesność. Recepcja filozofii starożytnej w myśli współczesnej. Od czasów Nietzschego do początków XXI wieku*, red. C. Mielczarski, Warszawa 2015, s. 81–105.
- Lichański J.Z., *Retoryka – argumentacja. Prolegomena do logiki rozumowań o przesłankach niepewnych*, [w:] *Pragmatyka. Retoryka. Argumentacja. Obrazy języka i dyskursu w naukach humanistycznych*, red. P. Stalmaszczyk, Kraków 2014, s. 19–42.
- Lichański J.Z., *Retoryka i poetyka: siostry czy rywalki? Komentarz do rozdziału XIX.1456a35-1456b16 „Poetyki” Arystotelesa*, [w:] *Od poetyki do hermeneutyki literaturoznawczej. Prace ofiarowane profesorowi Adamowi Kulawikowi w 70. rocznicę urodzin*, red. T. Budrewicz, S.J. Ossowski, Kraków 2008, s. 247–256.
- Lichański J.Z., *Retoryka: Historia – Teoria – Praktyka*, t. 1–2, Warszawa 2007.
- Lichański J.Z., *Richarda Emila Volkmana koncepcja retoryki*, [w:] *Śląskie pogranicza kultur*, red. M. Ursel, O. Taranek-Wolańska, t. 1, Wrocław 2012, s. 67–104.
- Lichański J.Z., *Viertes genos der Rhetorik. Rufus von Perinth und genos istoricon*, „Classica Cracoviensia. Studies in Ancient Literary Theory and Criticism” 2000, vol. 5, red. J. Styka, s. 113–120.
- Lichański J.Z., *W poszukiwaniu najlepszej formy komunikacji, czyli dlaczego wciąż jest potrzebna nam retoryka?*, Kraków 2017.
- Malmberg B., *Nowe drogi w językoznawstwie. Przegląd szkół i metod*, przeł. A. Szulc, Warszawa 1969.
- Martin J., *Antike Rhetorik. Technik und Methode*, München 1974.
- Maurin K., *Analiza*, t. 1–2, Warszawa 1971.
- Maurin K., *Fizyka i matematyka*, Warszawa 2010.
- Mesch W., *Überredung Überzeugung*, [w:] *Historisches Wörterbuch der Rhetorik*, wyd. W. Jens, G. Ueding, t. 9, Tübingen 2009, kol. 858–870.
- Milewski T., *Zarys językoznawstwa ogólnego. Część I: teoria językoznawstwa*, t. 1–3, Lublin–Wrocław 1947.
- Mrozek J., *Powstanie i perspektywy rozwoju dowodu matematycznego*, „Filozofia Nauki” 2000, R. VIII, nr 1(29), s. 21–33.
- Murawski R., *Filozofia matematyki: zarys dziejów*, Warszawa 2001.

- Perelman Ch., *Imperium retoryki: retoryka i argumentacja*, przeł. M. Chomicz, wstęp R. Kleszcz, Warszawa 2002.
- Perelman Ch., *Rhetoriques*, wstęp M. Meyer, Bruxelles 1989 (ważka jest część II książki: *Logique ou rhétorique?*, s. 61–150).
- Quine W. Van Orman, *Różności. Słownik prawie filozoficzny*, przeł. C. Cieśliski, Warszawa 1995.
- Stewart I., Tall D., *Podstawy matematyki*, przeł. U. i M. Seweryńscy, Warszawa 2017.
- Szaumjan S.K., Soboleva P.A., *Osnowanija poroždajuszczej grammatiki russkogo jazyka*, Moskwa 1968.
- Tarski A., *Prawda a dowód*, [w:] A. Tarski, *Pisma logiczno-filozoficzne*, t. 1, Warszawa 1995, s. 292–332.
- Volkmann R.E., *Die Rhetorik der Griechen und Römer in systematischer Übersicht dargestellt*, Leipzig 1885 (reprint Hildesheim 1963).
- Wójtowicz K., *Dowód matematyczny – argumentacja czy derywacja? – Część I*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” 2011, t. 49, s. 63–80.
- Wójtowicz K., *Dowód matematyczny z punktu widzenia formalizmu matematycznego. Część II*, „Roczniki Filozoficzne” 2007, t. 55, nr 2, s. 139–153.

---

Jakub Z. Lichański

## Retoryka, matematyka, fizyka i dowodzenia Wprowadzenie do dyskusji

### *Streszczenie*

Celem tekstu jest przedstawienie hipotezy nazwanej przeze mnie **hipotezą Arystotelesa-Axa**, która orzeka, iż: po pierwsze – każde zdanie/każdy period  $n$  w dowolnym języku  $N$  można rozłożyć na dwie płaszczyzny: *léxis* i *dianoia*. Po drugie – zdanie/period cechuje ‘elementarna semantyka’, która umożliwia wszystkim użytkownikom języka  $N$  rozumienie zdania/periodu. Po trzecie – jeżeli zdanie/period  $n$  staje się tekstem, czyli skończoną sumą poprawnych zdań/periodów określonych na płaszczyźnie *léxis*, to *ex definitio* muszą zostać użyte reguły konstrukcji płaszczyzny *dianoia*. Reguły te określają poetyka i retoryka, którymi posługują się wszyscy użytkownicy języka  $N$ . Wskazane zasady obowiązują w dowolnym języku, także sformalizowanym.

Autor odwołuje się także do rozważań Immanuela Kanta oraz Chaïma Perelmana, a także Alfreda Tarskiego na zbliżony temat.

A zatem zasady retoryki dotyczą także i języka matematyki, *resp.* fizyki.

**Słowa kluczowe:** fizyka, dowodzenia, matematyka, retoryka, Immanuel Kant, Charles C. Peirce, Chaïm Perelman, Alfred Tarski



# Rhetoric, Mathematics, Physics, and Argumentation

## Introduction to the Discussion

### Summary

The aim of the text is to present a hypothesis called by me **Aristotle-Ax hypothesis**, which held that: first – every sentence/every period in any language N may be distributed/decomposed into two levels: *léxis* and *dianoia*. Second – sentence/period is characterized by elementary semantics, which allows all users of language N to understand the sentence/period. Third – if the sentence/period n becomes the text, which is a finite sum of correct sentences/periods defined at the level of *léxis*, this *ex definitio* must be used rule structure *dianoia* level. These rules are defined by the laws of poetics and rhetoric, and which are well known used by all users of the language N. Those rules apply in any language, also formalized.

The author also refers to the considerations by Immanuel Kant, Chaïm Perelman and Alfred Tarski on a similar topic.

Therefore, the principles of the rhetoric also apply to the language of mathematics, *resp.* of physics.

**Keywords:** physics, mathematics, proof (argumentation, reasoning), rhetoric, Immanuel Kant, Charles C. Peirce, Chaïm Perelman, Alfred Tarski

**Jakub Z. Lichański** – prof. zw., em., Uniwersytet Warszawski, specjalista w zakresie retoryki, historii kultury i literatury do końca XVIII w., także literatury powszechnej i popularnej, problemów emigracji, cenzury w PRL, polskiej publicystyki XX i XXI wieku; wydał m.in.: *Retoryka od średniowiecza do baroku* (1992), *Retoryka od renesansu do współczesności* (2000), *Retoryka w Polsce* (2003), *Retoryka: Historia – Teoria – Praktyka* (2007), *W poszukiwaniu najlepszej formy komunikacji, czyli dlaczego wciąż jest nam potrzebna retoryka* (2017); *Filologia – Filozofia – Retoryka. Wprowadzenie do badań (nie tylko) literatury popularnej* (2017); należy do grona autorów haseł w *Historisches Wörterbuch der Rhetorik* (1992–2012). Autor monografii Łukasza Górnickiego, Jana Parandowskiego, Hermanna Brocha, Johna Ronalda Reuela Tolkiena. Autor pierwszej monografii poematu *Niobe* K.I. Gałczyńskiego (2015). Ogłosił ponadto m.in. antologię staropolskich traktatów nt. wojny morskiej *Ramię króla na morzu* (1984); jako współautor przygotował polskie wydanie R.E. Volkmann *Retoryka Greków i Rzymian* (1993,



1995); wstęp do katalogu zbiorów Col. SI z Braniewa przechowywanych w Szwecji (2007); redagował bądź współredagował tomy zbiorowe: *Retoryka i literatura* (1997); *Między Oświeceniem i Romantyzmem: kultura polska około 1800 roku* (1997); *Nauczanie retoryki w teorii i praktyce* (2003); *Uwieść słowem czyli Retoryka stosowana* (2003); *Maciej Kazimierz Sarbiewski i jego epoka. Próba syntezy* (2006); A. Jakuboze, M.E. Pobieżyńska, M. Zaczek, *Baśń, oralność, zagadka. Studia* (2007); M. Grabowski, *Spisek Michała Chrościńskiego. „Opisanie ciekawe gór Tatrów” jako pierwszy przewodnik tatrzański* (2012); K. Dobrowolska, *Budowniczy złotych mostów. Leśmian i retoryczna krytyka metafor* (2014); także redaktor polskiego wydania W. Jost, W. Olmsted, *Retoryka i krytyka retoryczna. Kompendium retoryczne* (2012). Autor artykułów nt. retoryki i krytyki retorycznej, literatury staropolskiej, popularnej, kancjonałów, twórczości H. Brocha, J.R.R. Tolkiena, R.E. Volkmana. Jest członkiem m.in. The International Society for the History of Rhetoric, Polskiego Towarzystwa Filologicznego, Towarzystwa Przyjaciół Historii. Redaktor naczelny kwartalnika *Forum Artis Rhetoricae*.

www: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Jakub\\_Zdzis%C5%82aw\\_Licha%C5%84ski](https://pl.wikipedia.org/wiki/Jakub_Zdzis%C5%82aw_Licha%C5%84ski),  
email: [zjlichan@uw.edu.pl](mailto:zjlichan@uw.edu.pl)