O problemie terminów pustych

Marcin Mostowski
Paula Quinon

$\forall \quad \exists$
$\forall \quad \exists$

Spis treści

0.1 Wstęp . . . 3
0.2 Poprawność logiczna . . . 5
  0.2.1 Poprawność logiczna wnioskowania . . . 5
  0.2.2 Naturalna interpretacja sylogistyki . . . 5
  0.2.3 Schematy wnioskowań . . . 6
  0.2.4 Wnioskowania i implikacje . . . 7
0.3 Uwagi na temat tak zwanej *logiki tradycyjnej* . . . 9
0.4 O problemie terminów pustych . . . 11
  0.4.1 Klasyfikacja sylogizmów z punktu widzenia terminów pustych . . . 11
0.5 Próby rozwiązania problemu terminów pustych i ich krytyka . 14
  0.5.1 Ograniczenie stosowalności schematów wnioskowań . . 14
  0.5.2 Rozróżnienie słabej i mocnej interpretacji kwantyfikatora ogólnego . . . 15
  0.5.3 Teza Johnsona-Lairda i Bary . . . 20
0.6 Poprawność logiczna a kompetencja logiczna . . . 22
0.7 Wnioski . . . 24

0.1 Wstęp

Naszym celem jest dyskusja tak zwanego *problemu terminów pustych*. Otóż, pewne wnioskowania, na które napotykamy w codziennym doświadczeniu i które uznajmy za niezawodne, są logicznie niepoprawne. Kiedy, na przykład, podstawimy *termin pusty* pod niektóre zmienne w schemacie danego wnioskowania, otrzymujemy fałszywy wniosek przy prawdziwych przesłankach. Rozważmy wnioskowanie o następującym schemacie:

$$\frac{\textit{Każde A jest B}}{\textit{Pewne A są B}}$$

W przypadku, gdy A jest *terminem pustym*, rozumowanie to prowadzi od prawdziwej przesłanki do fałszywego wniosku. Błąd polegający na uznawaniu takich wnioskowań za bezwarunkowo poprawne, popełniany jest od ponad dwóch tysięcy lat.[1]

Wnioskowania, które są niezawodne jedynie przy założeniu, iż terminy w nich występujące są niepuste, nazwiemy *wnioskowaniami quasi-poprawnymi*. Uznawanie za poprawne takich quasi-poprawnych wnioskowań stanowi istotną wadę tak zwanej logiki tradycyjnej[2]. Sylogistykę Arystotelesa próbowano ratować na różne sposoby, na przykład: ograniczając jej stosowalność jedynie do przypadków, w których wszystkie rozważane terminy są niepuste [16] albo też, rozróżniając słabą i mocną interpretację kwantyfikatora ogólnego [15].

Analizę prób ratowania sylogistyki oraz argumenty przemawiające przeciwko tym rozwiązaniom przedstawiamy w rozdziale piątym zatytułowanym *Próby rozwiązania problemu terminów pustych i ich krytyka*. Na razie zwrócimy jedynie uwagę na fakt, iż w wyniku ograniczenia stosowalności teorii do terminów niepustych *wnioskowania quasi-poprawne* stają się *wnioskowaniami poprawnymi*. Z punktu widzenia *matematycznego* problem zostaje w ten sposób rozwiązany, czyniąc naszą teorię wnioskowań semantycznie adekwatną[3]. Rozwiązanie takie jest jednak obarczone pewną istotną wadą o charakterze *metodologicznym*: zakres zastosowań tej teorii zostaje radykalnie ograniczony, a to ograniczenie jest znacznie poważniejsze, niż na pierwszy rzut oka mogło by się nam wydawać. Zarówno dla Arystotelesa, jak i logików

[1] To znaczy, od czasów pierwszego sformalizowanego rachunku logicznego, jakim była sylogistyka Arystotelesa, do interpretacji tejże sylogistyki przedstawionej przez Georga Boole'a [5].

[2] O pojęciu *logika tradycyjna* piszemy w rozdziale 0.3 na stronie 9.

[3] Używamy tutaj terminu "adekwatny" jako odpowiednika angielskiego "sound". Termin "sound" nie ma w polskiej terminologii logicznej powszechnie przyjętego odpowiednika. Mówimy, że system dowodzenia jest adekwatny (sound) względem zadanej semantyki, jeśli wywodliwość w tym systemie zachowuje prawdziwość przy każdej interpretacji dopuszczonej przez tę semantykę.

średniowiecznych, logika miała stanowić narzędzie wnioskowań użyteczne tak w życiu codziennym, jak w prawie, w polityce, w teologii oraz we wszelkich naukach, także w matematyce.

Wspomniane ograniczenie czyni tradycyjną sylogistykę bezużyteczną w obliczu większości tych zastosowań. Często bowiem nie możemy trafnie określić, czy termin pojawiający się w rozważanym wnioskowaniu jest pusty czy nie. Ogólniej, większość prób rozwiązania tego problemu obarczona jest błędami metodologicznymi z punktu widzenia zadań, jakie stawia się przed sylogistyką.

Z naszych obserwacji oraz rozmów z logikami i filozofami wynika — co wydaje nam się dosyć zaskakujące — iż większość zainteresowanych osób można podzielić na dwie liczne grupy, w zależności od ich stosunku do problemu terminów pustych. Jedni z nich uważają problem za trywialny i dawno rozwiązany, drudzy zaś są przekonani, że takiego problemu nie ma i nigdy nie było.

O tym, jak bardzo są w błędzie zwolennicy pierwszego z tych poglądów świadczyć może bałagan pojęciowy w książce Ziembińskiego [27], do dzisiaj jednym z najpopularniejszych podręczników logiki dla niematematyków w Polsce; czy też kompletne niezrozumienie problemu wśród badaczy uznawanych za autorytety naukowe w psychologii poznawczej [13], [14]. Nietrafność drugiego poglądu wynika natomiast albo z nieznajomości logiki, albo z niezrozumienia jej zastosowań w analizie rozumowań.

0.2 Poprawność logiczna

0.2.1 Poprawność logiczna wnioskowania

Pojęcie poprawności logicznej określa podstawowe kryterium oceny wartości logicznych teorii wnioskowań. Niniejszy rozdział poświęcimy dyskusji tego pojęcia.

Interesuje nas przede wszystkim ocena wnioskowań, to znaczy: chcemy wyróżnić pewną klasę wnioskowań, które nazwiemy *poprawnymi*. Wnioskowanie polega na przechodzeniu od przesłanek (skończonego zbioru zdań) do wniosku (pewnego zdania). Wnioskowanie można zdefiniować formalnie w następujący sposób:

Definicja 1 *Niech dany będzie ustalony język oraz zbiór zdań Z tego języka.* ***Wnioskowaniem*** *nazywamy której pierwszym elementem jest skończony zbiór zdań, nazywanych przesłankami tego wnioskowania, drugim zaś zdanie zwane wnioskiem. Zbiór wnioskowań W rozważanego języka określimy więc następująco:*

$$W = \{(A, \varphi) : \varphi \in Z, A \subseteq Z, A \text{ skończony zbiór}\}$$

Zbiór poprawnych wnioskowań wyróżnia się semantycznie. Załóżmy, że dane jest pojęcie modelu oraz relacji pomiędzy modelami a zdaniami rozważanego języka zwanej relacją prawdziwości w modelu i oznaczanej $\models$.[4]

Definicja 2 *Niech dane będzie wnioskowanie składająca się z przesłanek $\varphi_1, \ldots, \varphi_n$ oraz wniosku ψ. Powiemy, że wnioskowanie to jest* ***semantycznie poprawne*** *(co zapisujemy: $\varphi_1, \ldots, \varphi_n \models \psi$), wtedy i tylko wtedy, gdy dla dowolnego modelu $\mathcal{M}$, w którym wszystkie przesłanki są prawdziwe (czyli $\mathcal{M} \models \varphi_1$ oraz $\ldots$ oraz $\mathcal{M} \models \varphi_n$) również wniosek jest prawdziwy (czyli $\mathcal{M} \models \psi$). Równoważne jest to stwierdzeniu, że nie ma takiej interpretacji, przy której wszystkie przesłanki byłyby prawdziwe, wniosek zaś fałszywy.*

0.2.2 Naturalna interpretacja sylogistyki

Klasyczna interpretacja sylogistyki określa zależności logiczne w terminach podstawień. Na przykład wnioskowanie:

Każdy ***człowiek*** *jest* ***zwierzęciem***
Każde ***zwierzę*** *jest* ***istotą śmiertelną***
Każdy ***człowiek*** *jest* ***istotą śmiertelną***

[4]Modele są to ścisłe matematyczne odpowiedniki pojęcia możliwych interpretacji wyrażeń pozalogicznych.

Jest logicznie poprawne ponieważ każde wnioskowanie o schemacie:

$$\frac{\begin{array}{c}\textit{Każde A jest B}\\ \textit{Każde B jest C}\end{array}}{\textit{Każde A jest C}}$$

posiada tę własność, że niezależnie od tego jakie orzeczniki podstawiamy w miejsce A, B i C, to nie może się zdarzać, że przesłanki takiego wnioskowania będą prawdziwe, wniosek zaś fałszywy.

W duchu współczesnym ideę tę możemy równoważnie sformułować teoriomodelowo. Odpowiednikiem podstawienia jest tutaj wskazanie trójki zbiorów $\mathcal{M} = (A^{\mathcal{M}}, B^{\mathcal{M}}, C^{\mathcal{M}})$, które są zakresowymi (ekstensjami) odpowiednich orzeczników. Tak więc tej klasycznej, podstawieniowej interpretacji sylogistyki odpowiada współczesna teoria modeli interpretująca ją jako teorię stosunków zakresowych. W tym rozumieniu model $\mathcal{M}$ jest pewnym przyporządkowaniem zbiorów orzecznikom A, B, C.

Wówczas odpowiednie zdania sylogistyki interpretujemy w modelu $\mathcal{M}$ odpowiednio:

- *Każde A jest B* jako $A^{\mathcal{M}} \subseteq B^{\mathcal{M}}$
- *Pewne A jest B* jako $A^{\mathcal{M}} \cap B^{\mathcal{M}} \neq \emptyset$
- *Żadne A nie jest B* jako $A^{\mathcal{M}} \cap B^{\mathcal{M}} = \emptyset$
- *Pewne A nie są B* jako $A^{\mathcal{M}} - B^{\mathcal{M}} \neq \emptyset$

Możliwymi interpretacjami zdań sylogistyki będą więc modele rozumiane jako przyporządkowania orzecznikom konkretnych zbiorów. Taką interpretację nazwiemy *naturalną*.

0.2.3 Schematy wnioskowań

Semantyczny sposób określania poprawności logicznej ma jednak jedną istotną wadę. Jest nią istotna nieefektywność takiej definicji. Badanie konkretnego wnioskowania z punktu widzenia wszelkich możliwych interpretacji wymagać może rozważenia istotnie nieskończonego zbioru możliwych interpretacji. Z tego też powodu stosujemy często opis wnioskowań ze względu na ich strukturę składniową. W tym sensie wnioskowanie jest poprawne jeśli żadne wnioskowanie o tej samej strukturze gramatycznej nie prowadzi od prawdziwych przesłanek do fałszywego wniosku.

Powyższa definicja poprawności logicznej odwołuje się do podstawieniowej interpretacji zależności logicznych [24], [20]. Taka interpretacja zależności logicznych w przypadku języków bogatszych nie jest równoważna teoriomodelowej z poprzedniego podrozdziału [20]. W przypadku jednak zależności opisywanych przez rachunek zdań lub sylogistykę opisy takie są równoważne.[5] W niniejszej pracy ograniczymy rozważania do języków, dla których podstawieniowa i teoriomodelowa definicja zależności logicznych są równoważne. Nie będziemy więc dalej ich rozróżniać.

Schematy wnioskowań nazywamy też regułami wnioskowania. Tak na przykład schematem wnioskowania:

Jeśli świeci słońce, to jest dzień.
Świeci słońce.
Jest dzień.

jest reguła *modus ponens*:

$$\frac{p \Rightarrow q, p}{q}$$

0.2.4 Wnioskowania i implikacje

Pojęcie reguły wnioskowania pojawia się po raz pierwszy w *Begriffschrift* Fregego [10], gdzie podany jest pierwszy aksjomatyczny system dowodzenia. Poczucie istotnej różnicy pomiędzy tautologicznymi implikacjami i poprawnymi regułami wnioskowania przecierało sobie drogę do coraz szerszych rzeszy badaczy, o czym świadczą rozważania Lewisa Carrolla z 1895 roku [8]. Miał on wprawdzie świadomość różnicy między implikacjami a regułami dowodzenia, lecz nie wyraził jej otwarcie. Wyraźne uświadomienie sobie tej różnicy musiało pojawić się wraz z rozpoczęciem badań nad rozmaitymi logikami nieklasycznymi, dla których nie zachodzi odpowiednik twierdzenia o dedukcji[6] i w których logiczna poprawność reguły i tautologiczność z odpowiadającą jej implikacją nie są równoważne.

Od czasów Fregego rozróżnia się w logice implikacje i odpowiadające im reguły wnioskowania. Tak na przykład regule wnioskowania:

$$\frac{AaB}{AiB} \tag{1}$$

[5] Warto zauważyć, że podstawieniowa i teoriomodelowa definicja prawdy logicznej są czasami błędnie traktowane jako równoważne w przypadku logiki pierwszego rzędu. Błąd taki można znaleźć w jednym z popularniejszych i zarazem świetnie napisanym podręczniku [25].

[6] Najprościej mówiąc *twierdzenie o dedukcji* głosi, że dla dowolnych zdań φ, ψ oraz zbioru zadań T, implikacja $(\varphi \Rightarrow \psi)$ wynika z T dokładnie wtedy, gdy ψ wynika ze zbioru $T \cup \{\varphi\}$. W szczególności więc, implikacja $(\varphi \Rightarrow \psi)$ jest tautologią dokładnie wtedy, gdy ψ wynika logicznie z φ, czyli reguła $\frac{\varphi}{\psi}$ jest poprawna logicznie.

odpowiada implikacja:

$$AaB \Rightarrow AiB \tag{2}$$

w tym sensie, że reguła (1) jest poprawna (niezawodna logicznie) wtedy i tylko wtedy, gdy implikacja (2) jest tautologią.

Ogólniej, regule wnioskowania:

$$\frac{\phi_1, \ldots \phi_n}{\psi} \tag{3}$$

odpowiada implikacja

$$(\phi_1 \wedge \ldots \wedge \phi_n) \Rightarrow \psi \tag{4}$$

w następującym sensie: reguła wnioskowania (3) jest poprawna wtedy i tylko wtedy, gdy implikacja (4) jest tautologią.

Jan Łukasiewicz w [16] zwraca uwagę na różnicę pomiędzy interpretacją sylogizmów jako implikacji oraz jako reguł wnioskowania.[7] Uważa on, że w oryginalnym ujęciu sylogistyki Arystoteles traktował sylogizmy jako implikacje. Oczywiście nie zarzucamy Łukasiewiczowi nietrafności samego rozróżnienia. Naciągana wydaje się nam jednak próba narzucania takiego rozróżniania Arystotelesowi. Skoro (w logice klasycznej) tautologiczność implikacji równoważna jest poprawności odpowiadającej jej regule wnioskowania, to dwuznaczny sposób mówienia jest całkowicie dopuszczalny. Taka wieloznaczność jest niezwykle powszechna i, co więcej, jest z reguły korzystna poznawczo.

Pamiętając o różnicy pomiędzy wnioskowaniami a implikacjami, w niniejszej pracy nie będziemy nazbyt starannie stosować się do tego rozróżnienia. Nie rozwiązuje ono bowiem żadnego z dyskutowanych tu problemów.

[7]Rozróżnienie to znajdujemy również u Kazimierza Ajdukiewicza [1, strona 16], który mówi o *dyrektywalnym* oraz *niedyrektywalnym* sposobie rozumienia logiki. Prawa logiki w sensie dyrektywalnym to reguły wnioskowania, w sensie zaś niedyrektywalnym odpowiadające im implikacje.

0.3 Uwagi na temat tak zwanej *logiki tradycyjnej*

Określenie *logika tradycyjna* jest rozumiane na dwa sposoby:

- Określenie ścisłe, oznaczające pewną teorię formalną, którą przedstawia [16]. Takie podejście znajdujemy na przykład w [1].
- Określenie opisowe, oznaczające pewien zakres zainteresowań wyznaczony historycznie, identyfikujące okres rozwoju logiki od Arystotelesa do początków XIX wieku.[8] Próbuje się w ten sposób określić jako merytorycznie wyróżniony pewien zakres badań i metod badawczych stosowanych w odpowiednim okresie historycznym. Są to przede wszystkim:
  - teoria nazw, rozumianych jako odpowiedniki terminów używanych w sylogistyce Arystotelesa;
  - sylogistyka.

Z punktu widzenia logiki współczesnej, sylogistykę traktować możemy jako teorię stosunków zakresowych między niepustymi zbiorami. Można też na nią spojrzeć jako na pewną matematyczną teorię mającą takie interpretacje, jak na przykład krata podzielności dodatnich liczb naturalnych [19]. Można ją interpretować również jako fragment teorii pewnych wyrażeń kwantyfikatorowych [26]. Ta druga interpretacja wydaje się dość naturalna z punktu widzenia zainteresowania pierwszych logików oraz współczesnych badaczy zajmujących się kwantyfikatorami w języku naturalnym.

Teoria nazw (orzeczników, terminów) wydaje się natomiast być zjawiskiem historycznym związanym z pewnym etapem rozwoju logiki. Współczesnym odpowiednikiem "nazw" są predykaty jednoargumetnowe lub, w nieco innym ujęciu, zbiory[9].

Naszym zdaniem jednakże, ten awans określenia "logika tradycyjna" do specjalnej dziedziny badawczej ma swoje głębokie przyczyny bardziej w psychologii i socjologii funkcjonowania nauki akademickiej, niż w jakichkolwiek motywach merytorycznych. Wiedza logiczna oferowana na uniwersytetach europejskich w XVIII wieku była uboga nawet w porównaniu do tej, jaką

[8] Patrz na przykład [18] czy [6].

[9] Wydaje się, że współczesne pojęcie zbioru wyewoluowało z pojęcia nazwy. Zwróćmy też uwagę na fakt, iż na wczesnym etapie rozwoju pojęcia nazwy nie było wyraźnego rozgraniczenia jej językowego i pozajęzykowego charakteru. Wyrazem tego wyraźnego braku rozgraniczenia językowego i pozajęzykowego charakteru nazw był, na przykład, słynny spór o powszechniki.

dysponował Arystoteles[10]. Ówczesna logika akademicka nie wymagała szczególnej sprawności matematycznej. Często upowszechniali ją ludzie, którzy nigdy nie otrzymali należytego wykształcenia matematycznego. Do pewnego stopnia, logika funkcjonowała, przynajmniej w Niemczech, jako sfera badań psychologii.[11] Dopiero nowe odkrycia w logice w XIX wieku zapoczątkowały głęboką matematyzację tej dziedziny badań. Poczynając od prac Fregego zrozumienie kluczowych idei logiki i ich twórcze rozwijanie stało się niemożliwe bez odpowiedniego przygotowania matematycznego. W rozwoju logiki od tego czasu, coraz mniejszą rolę odgrywali filozofowie akademiccy[12], zaś akademiccy psychologowie w rozwoju logiki nigdy nie odegrali znaczącej roli. Logika coraz częściej była dziedziną badań uprawianych przez matematyków coraz częściej zaczęła przenosić się na wydziały matematyczne (ostatnio również na wydziały informatyczne). W tej sytuacji, oparty na hierarchii akademickiej system organizacji uniwersytetów prowadzić musiał do głębokiego konfliktu kompetencji. Z jednej strony stanęli utytułowani profesorowie z ustaloną pozycją akademicką, uchodzący za autorytety w dziedzinie logiki, choć z uwagi na swój wiek i brak przygotowania matematycznego nie byli w stanie śledzić rozwoju logiki współczesnej; z drugiej zaś prężnie rozwijająca się logika, przynosząca coraz więcej istotnych odkryć i nowych idei. Zauważmy, na przykład, że z badań logicznych wyrosły, między innymi, współczesne podstawy teorii obliczeń. Powstały dysonans doprowadził do prób przyznania tym, niekompetentnym w zakresie logiki, ówczesnym autorytetom akademickim ich specjalnej dziedziny badań, która uzasadnić mogła by sensowność ich pozycji akademickiej.

[10]Wyjątkiem wydaje się tu być tak zwana czwarta figura Gallena: Korekta do teorii Arystotelesa zaprezentowanej w Analitykach Pierwszych przez Gallena.

[11]Uderzającym wyrazem tego sposobu myślenia o miejscu logiki w systemie nauk jest tytuł słynnej rozprawy Georga Boole'a "The laws of thought".

[12]Warto jednak pamiętać, że przez cały XX wiek badacze wywodzący się ze środowisk filozoficznych odgrywali znaczącą rolę w rozwoju logiki. Warto tutaj wymienić kilka znaczących nazwisk takich jak Russell, Łukasiewicz, Leśniewski, Quine, lub nadal aktywni naukowo Lindström, Hintikka czy Putnam.

0.4 O problemie terminów pustych

W tym rozdziale omówimy *problem terminów pustych*. Jak już wspomnieliśmy we wstępie, logiczna poprawność pewnych schematów wnioskowań wymaga założenia niepustości występujących w nich terminów. Wnioskowania takie nazywamy *wnioskowaniami quasi-poprawnymi*. Rozważmy następujący przykład schematu wnioskowania:

$$\frac{AaB}{AiB}$$

Jest to schemat wnioskowania, które może być logicznie zawodne: dla pewnych terminów A, B przesłanka może się okazać prawdziwa, wniosek zaś fałszywy. Schemat ten pozwala nam, na przykład, na wnioskowanie następujące:

$$\frac{\textit{Każde kwadratowe koło jest kołem}}{\textit{Pewne kwadratowe koła są kołami}}$$

Zdanie *Każde kwadratowe koło jest kołem* jest niewątpliwie prawdziwe. Nie da się jednak powiedzieć tego o zdaniu *Pewne kwadratowe koła są kołami*, nie ma bowiem kwadratowych kól. Podobnie, implikacja

$$AaB \Rightarrow AiB$$

okazuje się fałszywa, jeśli termin A jest terminem pustym. Poprzednik tej implikacji jest wówczas prawdziwy, następnik zaś fałszywy.

Wiele wnioskowań uznawanych za niezawodne w logice tradycyjnej, w szczególności zależności kwadratu logicznego, nie jest więc logicznie poprawne przy naturalnej interpretacji tychże wnioskowań. Przypomnijmy, że za naturalną interpretację uważamy taką, w której za zmienne nazwowe A, B podstawimy orzeczniki języka naturalnego.

0.4.1 Klasyfikacja sylogizmów z punktu widzenia terminów pustych

Z punktu widzenia rozważanych tutaj zagadnień, sylogizmy można podzielić na następujące trzy kategorie:

- Kategoria I — sylogizmy poprawne bezwarunkowo, czyli takie, których logiczna poprawność nie wymaga dodatkowych założeń.

- Kategoria II — sylogizmy quasi-poprawne, to znaczy logicznie poprawne jedynie przy założeniu niepustości terminów występujących w ich przesłankach.

- Kategoria III — sylogizmy niepoprawne (nawet przy założeniu niepustości).

Z punktu widzenia **logiki tradycyjnej** 24 układy przesłanek dają poprawne wnioski. Część spośród nich wymaga jednak dla poprawności założenia niepustości terminów w przesłankach. Poprawne sylogizmy według figur, z uwzględnieniem konieczności zakładania niepustości terminów w przesłankach, zestawione są w poniższej tabeli.

POPRAWNE SYLOGIZMY WEDŁUG FIGUR
(tryby quasi-poprawne **wytłuszczono**)

Figura 1					
MaP SaM —— SaP	MeP SaM —— SeP	MaP SiM —— SiP	MeP SiM —— SoP	**MaP** **SaM** —— **SiP**	**MeP** **SaM** —— **SoP**
Figura 2					
PaM SoM —— SoP	PeM SiM —— SoP	PaM SeM —— SeP	PeM SaM —— SeP	**PaM** **SeM** —— **SoP**	**PeM** **SaM** —— **SoP**
Figura 3					
MoP MaS —— SoP	MiP MaS —— SiP	MeP MiS —— SoP	MaP MiS —— SiP	**MeP** **MaS** —— **SoP**	**MaP** **MaS** —— **SiP**
Figura 4					
PaM MeS —— SeP	PeM MiS —— SoP	PiM MaS —— SiP	**PaM** **MaS** —— **SiP**	**PaM** **MeS** —— **SoP**	**PeM** **MaS** —— **SoP**

0.5 Próby rozwiązania problemu terminów pustych i ich krytyka

Podejmowano rozmaite próby rozwiązania problemu terminów pustych. Jednak żadna z podjętych prób nie broni sie przed poważnymi zarzutami. W ninejszym rozdziale omówimy niektóre z proponowanych rozwiązań oraz poddamy je krytycznej analizie.

Typowe sposoby radzenia sobie z problemem terminów pustych oparte są na jednej z dwóch idei:

1. Ograniczenie stosowalności schematów wnioskowań.

2. Rozróżnienie słabej i mocnej interpretacji kwantyfikatora ogólnego.

W rozdziale tym omówimy te dwa sposoby. Zajmiemy się też pozornym wariantem drugiego sposobu, który oparty jest na poglądzie, że pewne wyrażenia kwantyfikatorowe języka naturalnego mają znaczenie mocne, inne zaś słabe [14].

0.5.1 Ograniczenie stosowalności schematów wnioskowań

Autorzy należący do pierwszej kategorii (na przykład Jan Łukasiewicz [16], [17]). proponują traktować sylogistykę jako pewną formalną teorię matematyczną. Sylogistyka rzeczywiście jest niesprzeczną teorią. Co więcej, posiada naturalną interpretację, która pozwala na podstawienie za zmienne dowolnych terminów o niepustej ekstensji. Takie rozwiązanie łączy się jednak z ograniczeniem stosowalności praw logiki tradycyjnej jedynie do przypadków, w których wszystkie rozważane terminy są niepuste, sprawiając, że wnioskowania quasi-poprawne stają się wnioskowaniami poprawnymi bezwarunkowo.

Rozwiązanie takie wiąże się zatem z koniecznością wcześniejszego określenia, z jakim terminem — pustym czy niepustym — mamy w danej sytuacji do czynienia i, z tego powodu, jest *metodologicznie* zawodne. Często stajemy bowiem przed problemem klasyfikacji danego terminu: czy w rzeczywistości jest on pusty czy niepusty? W istocie, każdy nierozwiązany problem naukowy możemy przedstawić jako problem niepustości pewnego terminu. Rozważmy na przykład znany nierozstrzygnięty problem "$P = NP$?"[13]. Problem ten

[13] "$P = NP$?" jest pytaniem z dziedziny teorii złożoności obliczeniowej: czy każdy problem o niedeterministycznej wielomianowej złożoności (NP jak nondeterministic polynomial) jest również problemem o deterministycznej wielomianowej złożoności (P jak polynomial)? Pytanie to wydaje się jednym z ważniejszych i zarazem trudniejszych teoretycznych pytań teorii obliczeń. Za jego rozwiązanie oferuje się nagrodę wysokości 1 000 000 $.

wydaje się być bardzo trudny, zaś jego rozstrzygnięcie może mieć ważne konsekwencje nie tylko teoretyczne, lecz również praktyczne. Określmy ekstensję terminu A jako zbiór liczb naturalnych n takich, że $(n = 1 \wedge P = NP)$. Tak więc pytanie "$P = NP$?" równoważne jest pytaniu o niepustość terminu A. Podobnie, zauważmy, że zanim odkryto Neptuna termin *"planety układu słonecznego o orbitach dalszych od Saturna"* był przykładem terminu, którego niepustość nie była znana. Właśnie dlatego pomysł, aby najpierw ustalać niepustość stosownych terminów, a następnie rozstrzygać, które z praw logiki możemy stosować, jest metodologicznie błędny.

Zauważmy niemniej, że niepustość pewnych terminów potrafimy ustalić ponad wszelką wątpliwość. Wiemy, że istnieją ludzie, zwierzęta, kamienie, drzewa, i tym podobne.

Postulat Łukasiewicza można by więc interpretować następująco: ograniczmy stosowanie praw sylogistyki do terminów, których niepustość potrafimy ustalić ponad wszelką wątpliwość. W ten sposób jednak ograniczamy ogólność praw logiki, nie pozwalając na ich stosowanie w wielu rozumowaniach naukowych czy prawniczych.

Takie rozwiązanie nie ratuje zatem sylogistyki w takiej roli, jaką chciał jej przypisać Arystoteles.

0.5.2 Rozróżnienie słabej i mocnej interpretacji kwantyfikatora ogólnego

Analiza Kotarbińskiego

W *"Elementach"* Kotarbińskiego [15] znajdujemy propozycję rozwiązania problemu terminów pustych. Kotarbiński postuluje odrzucenie "pewnych dodatkowych założeń, ograniczających zakres podstawień zmiennych nazwowych", a zatem ograniczeni zakresu podstawień do nazw niepustych[14] i niepowszechnych[15] [15, strona 191 oraz 202]) poprzez odróżnienie *słabej* i *mocnej* interpretacji zdań ogólnych. Przy rozumieniu słabym, zdanie *"Każde A jest B"* znaczy tyle, co "Jeżeli coś jest A, to jest ono i B", a więc może być prawdziwe niezależnie od tego, czy istnieje jakieś A czy też nie. W tym sensie prawdziwe są zdania:

(1) "Każdy człowiek jest śmiertelny."

(2) "Każdy cyklop ma jedno oko."

[14] Zwanych też przez Kotarbińskiego *bezprzedmiotowymi*.

[15] Nazwa powszechna to taka nazwa, której ekstensja obejmuje całe uniwersum dyskursu. Po zastosowaniu operatora dopełnienia, z nazw takich otrzymujemy nazwy puste.

Natomiast przy mocnym rozumieniu zdanie *"Każde A jest B"* znaczy tyle, że "Jeżeli coś jest A, to jest ono i B, i istnieje przynajmniej jedno A". W tym przypadku prawdziwe jest zdanie (1), zaś zdanie (2) nie jest prawdziwe.

Kotarbiński zwraca uwagę, na fakt, że bez ograniczenia do nazw niepustych pewne formy wnioskowania okażą się fałszywe: nie sprawdzą się przy pewnych podstawieniach za występujące w nich zmienne.[16]. Jako przykład takiego wnioskowania rozważa tak zwane wnioskowanie przez podporządkowanie:

$$\frac{AaB}{AiB}$$

Jeśli pod A podstawimy *cyklop*, a pod B *jednooki*, wówczas otrzymamy: jeżeli każdy cyklop jest jednooki, to pewien cyklop jest jednooki. Zdanie to jest prawdziwe, jeśli "każdy cyklop jest jednooki" jest rozumiane w sensie mocnym. Wówczas zarówno poprzednik jak i następnik implikacji[17] są fałszywe, całość zatem prawdziwa. Przy słabym rozumieniu, implikacja jest fałszywa. "Analogicznie przedstawia się — pisze Kotarbiński — sprawa ze wszystkimi formami wnioskowania bezpośredniego lub pośredniego, w których przesłanki są zdaniami ogólnymi, konkluzja zaś — zdaniem szczegółowym (...). Wszystkie te formy utrzymują się przy mocnym rozumieniu zdania ogólnego, nie utrzymują się przy słabym rozumieniu tego zdania." [15, strona 226][18]

---

[16] [15, strona 225].

[17] Zauważmy, że Kotarbiński nie odróżnia implikacji oraz reguł wnioskowania. Patrz rozdział 0.2.4.

[18] Podobną ideę znajdujemy u Kazimierza Ajdukiewicza. W [1, strona 17–18] czytamy, że definicje zdań kwadratu logicznego mogą być przyjmowane *bez dodatku egzystencjalnego* lub też *z dodatkiem egzystencjalnym.* W interpretacji *bez dodatku egzystencjalnego* zdanie ogólne SaP rozumiane będzie jako: $\neg\exists x(Sx \wedge \neg Px)$, w interpretacji *z dodatkiem egzystencjalnym* natomiast, jako $\neg\exists x(Sx \wedge \neg Px) \wedge \exists x Sx$. W ten jednak sposób, na przykład, prawo podporządkowania okazuje się fałszywe przy każdym podstawieniu za zmienne. $\forall S \forall P(SaP \Rightarrow SiP) \equiv \neg(\exists S, P SaP \wedge \neg SiP)$. Ajdukiewicz komentuje to w następujący sposób:

> "W ten sposób głoszono, iż na *każde S jest P* nie wynika, że *pewne S jest P*, co miało posmak paradoksu."

Dla uniknięcia tego paradoksu przyjmowano definicje z dodatkiem egzystencjalnym:

$$\forall S, P\ SaP = (\neg\exists x(Sx \wedge \neg Px) \wedge \exists x S)$$

$$\forall S, P\ SeP = (\neg\exists x(Sx \wedge Px) \wedge \exists x Sx)$$

Ajdukiewicz zauważa jednak, iż wówczas nie działa na przykład prawo sprzeczności (*oppositio contradictoria*), to jest twierdzenie, że SaP oraz SoP nie mogą zarazem być fałszywe (a więc nie są sprzeczne). Dzieje się tak wówczas, gdy pod S podstawimy termin pusty, na przykład *bóg grecki.*

Według Kotarbińskiego słabej i mocnej interpretacji zdań ogólnych odpowiadają "różne symbole" (nie podaje w tym miejscu jakie). Proponuje by, w języku potocznym, te dwie interpretacje odróżniać poprzez używanie słowa *każdy* dla oznaczenia kwantyfikatora ogólnego w mocnym rozumieniu, natomiast *wszelki* w słabym.

Rozwiązanie takie jest poprawne z punktu widzenia *matematycznego*, broni się także przed zarzutami *metodologicznymi*. Jego wada polega natomiast na tym, iż jako metoda opisu niezawodnych logicznie argumentów formułowanych w języku naturalnym jest ono kompletnie bezwartościowe, ponieważ nie dotyczy żadnego języka naturalnego.

Próba wyjaśnienia w terminach teorii Grice'a

Za trafnością rozróżnienia słabych i mocnych interpretacji zdań ogólnych wydają się przemawiać pewne obserwacje. Rozważmy następującą sytuację: późnym wieczorem, w trakcie przyjęcia pani domu mówi: "Wszelkie dzieci poszły już spać". Jeden z gości wielce zdziwiony pyta: "To wy macie jakiekolwiek dzieci?"[19] Zdanie "Wszelkie dzieci poszły spać" jak i "Każde dziecko poszło spać" wypowiedziane przez panią domu w tej sytuacji będzie rozumiane w dokładnie ten sam sposób. Co więcej, niezależnie od tego, czy nasze wyrażenie kwantyfikatorowe zinterpretujemy "słabo" czy "mocno" w sensie Kotarbińskiego, to przekazana nam została informacja, że gospodarze mają dzieci.

Przypisywanie różnych interpretacji wyrażeniom kwantyfikatorowym "wszelkie" oraz "każde" przypomina klasyczne rozróżnienie alternatywy zwykłej oraz alternatywy rozłącznej.[20].

Rozważmy następujące zdania:

1. *Warszawa jest stolicą Polski lub Kraków jest stolicą Polski.*

2. *Warszawa jest stolicą Polski lub Praga jest stolicą Czech.*

Zdanie 1 nie budzi specjalnych wątpliwości, bez wachania uznajemy je za prawdziwe. Natomiast akceptacja zdania 2 wywołuje w nas pewien opór. Naturalną reakcją jest powiedzenie: *Ależ zarówno Warszawa jest stolicą Polski jak i Praga jest stolicą Czech.* Wydaje się zatem, że prawdziwość zdań postaci p *lub* q budzi naszą wątplwość, gdy obydwa zdania p oraz q są prawdziwe. Nie zawsze jednak tak jest. Zwrócił na to uwagę Kazimierz Ajdukiewicz [2, strona 252], który przeprowadzał następujący eksperyment w trakcie swoich

[19]Przykład ten pochodzi od Barbary Stanosz.

[20]Alternatywa zwykła jest prawdziwa w sytuacji gdy obydwa jej człony są prawdziwe, natomiast alternatywa rozłączna w tym przypadku jest fałszywa.

wykładów:

Wykładowca bierze w dłonie dwa kawałki kredy. Następnie, stojąc przodem do sali, przekłada za swoimi plecami kredę z jednej ręki do drugiej w sposób niewidoczny dla słuchaczy. Po chwili pokazuje słuchaczom zamknięte dłonie opisując sytuację następująco:

Obydwa kawałki kredy nadal trzymam w dłoniach. Ponieważ jednak przekładałem je kilkakrotnie możliwe są następujące sytuacje:

1. *Mam jeden kawałek kredy w lewej dłoni i jeden kawałek w prawej dłoni.*

2. *Obydwa kawałki kredy znajdują się w lewej dłoni.*

3. *Obydwa kawałki kredy znajdują się w prawej dłoni.*

Czy zgodzicie się państwo, że zdanie następujące:

(∗) *Mam kredę w lewej dłoni lub mam kredę w prawej dłoni.*

jest prawdziwe w każdym z powyższych przypadków?

Reakcja sali zazwyczaj jest zgodna. Zdanie (∗) zostaje uznane za prawdziwe. W następnym etapie eksperymentu wykładowca otwiera dłonie i pokazuje słuchaczom jak rozmieszczone są te dwa kawałki kredy. Następnie zadaje im pytanie: *Czy w tej sytuacji zgodzicie się państwo, że prawdziwe jest zdanie (∗)?*

Reakcja sali istotnie zależy od tego, który z przypadków 1, 2, 3 faktycznie zachodzi. W przypadkach 2 i 3, gdy prawdziwe jest dokładnie jedno ze zdań "*Mam kredę w lewej dłoni*" lub "*Mam kredę w prawej dłoni*" słuchacze są w zasadzie zgodni, zdanie (∗) jest prawdziwe. Pewną konsternację wywołuje natomiast przypadek 1, to znaczy gdy obydwa zdania są prawdziwe. Nie bacząc na swoją wcześniejszą zgodę na prawdziwość zdania (∗), niektórzy słuchacze kwestionują jego prawdziwość.

O ile wcześniej słuchacze nie wiedzieli, który z trzech przypadków zachodzi, to na drugim etapie eksperymentu Ajdukiewicza dokładnie znali wartości logiczne zdań składowych. Na pierwszym etapie możliwość zachodzenia przypadku 1 nie wywołuje w nas wątpliwości co do prawdziwości zdania (∗). To co zmieniło się na drugim etapie, to nasza wiedza na temat prawdziwości zdań składowych. Ponieważ prawdziwość zdania, to jego zgodność z faktami, zdanie (∗) zaś mówi coś na temat umiejscowienia kredy a nie na temat naszej wiedzy o tym, jednakże prawdziwość zdania (∗) nie powinna zależeć od naszej wiedzy na ten temat.

Mamy tu do czynienia z sytuacją, w której nie wiemy, który człon alternatywy jest prawdziwy i zgadzamy się na interpretajcę "lub" jako alternatywy zwykłej. W momencie, gdy dowiadujemy się, który człon jest prawdziwy, interpretacja zwykła przestaje nam się wydawać adekwatna.

Próbę sformułowania teorii wyjaśniającej tego typu zjawiska podjął Herbert Paul Grice [11] starając się wyjaśnić pewne pozorne anomalie pojawiające się przy interpretowaniu wypowiedzi. Punktem wyjścia jest w jego ujęciu spostrzeżenie, że formułowane wypowiedzi językowych jest częścią szerszego kontekstu, jakim jest współdziałanie ludzi. Współdziałanie takie podlega pewnym regułom. Reguły te – podobnie jak same zachowania językowe – mają charakter powszechny w danej społeczności, często też przyjmują formę konwencji. Łamiąc je przekazujemy pewną informację naszym rozmówcom. Grice wyróżnia dwa rodzaje informacji przekazywanej przez nasze wypowiedzi: (1) to co dane zdanie stwierdza literalni, (2) to co dane zdanie sugeruje[21]. Przypuśćmy, że wiemy, iż dwa zdania p i q są prawdziwe. Przekazujemy jednocześnie informację w postaci alternatywy "p lub q". Jeśli nasz rozmówca zdaje sobie sprawę z naszej wiedzy o prawdziwości zarówno p, jak i q, to najprawdopodobniej dojdzie do wniosku, że zachowujemy się tak, jakbyśmy nie wiedzieli o prawdziwości obydwu zdań. W takiej sytuacji często spotykamy się z dezaprobatą dla naszego zachowania polegającego na wypowiedzeniu alternatywy "p lub q". Dezaprobatę taką uważa się za kwestionowanie prawdziwości tej alternatywy.

Podobnie możemy wyjaśniać rzekomą dwuznaczność kwantyfikatorowych wyrażeń takich jak "każde", "wszystkie", "wszelkie" i podobnych, które Kotarbiński zaleca interpretować w sposób mocny lub słaby. Powróćmy teraz do przykładu z początku tego podrozdziału. W opisywanej sytuacji przekazana została nam informacja, że gospodarze mają dzieci. W przypadku "mocnej" interpretacji – literalnie, w przypadku "słabej" interpretacji – przez sugestię.

Wydaje się, że w tym i podobnych przykładach, prostszym i naturalniejszym rozwiązaniem jest uznanie, że warunek egzystencjalny jest informacją sugerowaną przez tego typu wypowiedzenie, nie należąc przy tym do jej literalnej treści.

Metodologiczne i praktyczne pułapki propozycji Kotarbińskiego

W nadal popularnym podręczniku Ziembińskiego [27] *projektujące definicje* Kotarbińskiego podawane są jako oficjalnie obowiązujące normy. W pracy

[21] Angielskie *implies* w podobnych kontekstach ma zbliżone znaczenie do *sugeruje*. Barbara Stanosz wprowadziła do literatury polskiej termin *implikuje* jako odpowiednik grice'owskiego *implies*. Nie wydaje się to jednak zbyt fortunne, zważywszy, że termin *implikować* ma w polskiej literaturze logicznej i filozoficznej zupełnie inne znaczenie.

Kotarbińskiego mamy *de facto* do czynienia z próbą stworzenia języka idealnego, który mógłby być używany przez specjalistów od spraw metodologii do ścisłego wyrażania myśli. Podręcznik Ziębińskiego jest tymczasem książką, w której proponowane schematy logiczne mają być używane nie tylko przez specjalistów, lecz także, na przykład, w sądzie. A przecież trudno oczekiwać, by członkowie ławy przysięgłych znali logikę w wersji Kotarbińskiego.

Zwrot "*każdy ... jest ...*" ma w języku potocznym pewne znaczenie, które łatwo nie ulegnie zmianie. Nawet jeśli pewna liczba "ofiar" Ziembińskiego podda się jego sugestii, to staną się oni użytkownikami innego języka niż standardowy język polski.

Nie kwestionując formalnej spójności koncepcji Kotarbińskiego uważamy, że z punktu widzenia celów logicznej teorii języka naturalnego, prowadzić może ona do głębokich nieporozumień.

0.5.3 Teza Johnsona-Lairda i Bary

Teza psychologów Philipa N. Johnsona-Lairda oraz Bruna G. Bary [14] pozornie wydaje się wariantem koncepcji Kotarbińskiego.

Johnson-Laird i Bara twierdzą, że angielskie zdania *"All A are B"* oraz *"All the A are B"* różnią się warunkami prawdziwości. O ile pierwsze z nich jest prawdziwe w przypadku niepustości A, to drugie w tej sytuacji jest nieprawdziwe.[22]

Tak więc ich teza jest pewnym poglądem w kwestii faktycznej: jakie znaczenia mają pewne zwroty języka angielskiego. Nie jest więc ona wersją propozycji Kotarbińskiego. Podejście Johnsona-Lairda i Bary wydaje się raczej uczciwiej sformułowaną tezą Ziembińskiego. Pojawia się tutaj jednak pewien ważny problem ponad którym przemknęliśmy się wcześniej, a mianowicie kwestia uzasadniania interpretacji semantycznej konstrukcji językowych.

Autorzy niniejszej pracy, w odróżnieniu od Johnsona-Lairda, nie są rodzimymi użytkownikami języka angielskiego. Nie mogą więc odwoływać się do swojej *intuicji językowej* w celu rozstrzygnięcia różnicy znaczeniowej pomiędzy *"All A are B"* oraz *"All the A are B"*. Niezależnie jednak od tego, *intuicja językowa* nie wydaje się być wystarczającą podstawą do rozstrzygania o znaczeniu wspomnianych zwrotów. Zauważmy, że intuicja językowa badacza języka jako podstawa uzasadniania jakichkolwiek tez jest narzędziem o wątpliwej wartości. Jako narzędzie poznawcze może ona służyć jedynie jako

[22] "The presence of the definite article in this assertion implies that X's definitely exist. An assertion of the form, 'All X are Y', is often taken to have no such existential implication". Czyli: "Z obecności rodzajnika określonego w tym zdaniu wynika, że X'y koniecznie istnieją. Natomiast zdanie o formie 'All X are Y' jest często interpretowane jako nie mające takich egzystencjalnych implikacji" (tłumaczenie nasze), [14, strona 29].

wskazówka gdzie szukać. Jako argument w dyskusji jest ona jednak bezwartościowa. Uwagi te dotyczą wszelkich uzasadnień. Nie widać żadnego powodu, dla którego semantyka miałaby tutaj znajdować się w jakiejś uprzywilejowanej sytuacji.

W roku 1974 Hintikka [12] stwierdził, że forma logiczna zdania takiego jak:

> *Some relative of each villager and some relative of each townsman hate each other.*[23]

wymaga istotnego użycia kwantyfikatorów rozgałęzionych. Od tego czasu rozpętała się burzliwa dyskusja, w trakcie której rozmaici autorzy (odwołując oczywiście się do swojej *intuicji językowej*) podawali rozmaite nierównoważne formy logiczne dla zdania Hintikki[24]. Dyskusja ta pokazuje jak, w oparciu o swoją intuicję językową wiele różnych, nierównoważnych znaczeń potrafimy podać dla tych samych wyrażeń języka naturalnego.

Nawiązując do popperowskiego [23] rozróżnienia pomiędzy *kontekstem odkrycia* a *kontekstem uzasadniania*, powiemy, że o ile w *kontekście odkrycia intuicja językowa może okazać się niezwykle użytecznym narzędziem*, o tyle w *kontekście uzasadniania jest bezwartościowa*.

Powróćmy do tezy Johnsona-Lairda i Bary. Gdyby rzeczywiście istniała różnica opisywana przez tych autorów, to rodzimi użytkownicy języka angielskiego powinni inaczej oceniać wartość logiczną zdań: *All square circles are circles* oraz *All* ***the*** *square circles are circles*.

Skądinąd, gdybyśmy nawet przyjęli pogląd Johnsona-Lairda i Bary i interpretowali arystotelesowskie zdania postaci AaB za pomocą angielskiego zwrotu *"All the A are B"*, to nie ratuje to sylogistyki w wersji Arystotelesa. Dopuszcza ona bowiem wnioskowania typu:

$$\frac{AeB}{BoA}$$

gdzie AeB czytamy *żadne A nie jest B*, zaś BoA czytamy *pewne B nie są A*. Ponieważ prawdziwość AeB wymaga niepustości A, zaś prawdziwość BoA wymaga niepustości B, to należałoby dodatkowo podać sposób odczytania zdań ogólnoprzeczących AeB taki, który stwierdzałby niepustość zarówno A, jak i B.

---

[23]"Pewien krewniak każdego wieśniaka i pewien krewniak każdego mieszczucha nienawidzą się wzajemnie." Tłumaczenie za [21].

[24]Patrz: [4], [21].

0.6 Poprawność logiczna a kompetencja logiczna

Wiadomo, że przykłady terminów pustych znane były już Arystotelesowi [3, strona 69]. Tymczasem, jak już wspominaliśmy we wstępie, problem związany z terminami pustymi pozostał niezauważony przez ponad dwa tysiące lat. Jak to było możliwe? Rzecz wydaje się tym bardziej zaskakująca, gdy uświadomimy sobie, ilu ludzi w historii uczyło się sylogistyki i ilu z nich próbowało stosować rozmaite schematy sylogistyczne do konkretnych rozumowań. Przypuszczalną przyczyną tego faktu może być to, iż sylogistyka Arystotelesa trafnie opisuje naszą *kompetencję logiczną*.

Kompetencja logiczna jest terminem ukutym na wzór kompetencji językowej Chomsky'ego[25] i oznacza hipotetyczny mechanizm poznawczy umysłu, który umożliwia nam zarówno rozpoznawanie poprawnych wnioskowań, jak i wyciąganie wniosków z uzyskanych informacji. Jak słusznie zwracają uwagę niektórzy autorzy[26] tak rozumiana kompetencja logiczna nie musi gwarantować, że nasze rozpoznawanie czy generowanie wynikań logicznych będą logicznie poprawne.[27] Może tak się zdarzyć, że wnioskowania typu:

$$\frac{\textit{Każdy centaur ma cztery nogi}}{\textit{Pewien centaur ma cztery nogi}}$$

jest zgodne z naszą kompetencją logiczną, a zarazem niepoprawne. Dlaczego? Otóż zauważmy, że prawo, nauka, filozofia, powstały stosunkowo niedawno. Uwarunkowane genetycznie mechanizmy psychiczne człowieka kształtowały się w warunkach zupełnie innych niż te, w których dzisiaj żyjemy. Nasze umiejętności logiczne miały służyć do szybkiego wyciągania jak najpoprawniejszych wniosków oraz rozpoznawania poprawności rozumowań z rozsądną dokładnością. Poprawność była ważnym czynnikiem, ale nie najważniejszym. Najważniejsza była sprawność i szybkość działania. Typowe orzeczniki wyrażające pojęcia z dziedziny naszego życia codziennego są niepuste, dlatego

[25]Noam Chomsky w swoich pracach zaproponował model funkcjonowania języka, w którym istotną rolę odgrywa hipotetyczny mechanizm zwany kompetencją językową. Koncepcja ta pozwala na wyjaśnienie, dlaczego człowiek potrafi rozpoznawać jako poprawne zdania, z którymi nigdy wcześniej się nie zetknął; potrafi także takie poprawnie zdania generować.

[26]Patrz [9], [7].

[27]Od pewnego czasu, wzorem Chomsky'ego używa się terminu *kompetencja logiczna* dla określenia pewnej funkcji naszego umysłu, która polega na rozpoznawaniu wnioskowań oraz na generowaniu wniosków. Wydaje się, że jako pierwszy termin ten zaproponował John Macnamara.

Więcej na temat problemu kompetencji logicznej w [7] oraz [22].

też prawa sylogistyki w zdecydowanej większości praktycznych problemów są dla nas niezawodne.

Podsumowując, stawiamy hipotezę, że prawa sylogistyki Arystotelesa trafnie opisują naszą kompetencję logiczną, a przynajmniej tę jej funkcję, która polega na rozpoznawaniu poprawności wnioskowań[7].

0.7 Wnioski

Logika jest teorią poprawnych wnioskowań, a nie teorią naszej kompetencji logicznej. Z naszej sytuacji poznawczej wynika nieuchronna obecność terminów pustych w naszych wnioskowaniach. Pytanie o niepustość terminów często bywa zadaniem trudnym do rozstrzygnięcia. Sylogistyka, podobnie jak na przykład logika pierwszego rzędu, stworzona została jako teoria poprawnych wnioskowań i jako taka była traktowana przez ponad 2000 lat. Zachowanie jej w tej roli wymaga uznania quasi-poprawnych wnioskowań za wnioskowania niepoprawne. Pomijamy tutaj interpretację sylogistyki jako pewnej abstrakcyjnej teorii, która to interpretacja marginalizuje ją jako teorię wnioskowań. Uwzględniając to założenie, zauważmy, że uznanie za logicznie poprawne trybów quasi-poprawnych było błędem. W zależności od interpretacji, sylogistyki błąd ten był albo metodologiczny albo logiczny.

Bibliografia

[1] Ajdukiewicz, K. (1926). Założenia logiki tradycyjnej. *Przegląd filozoficzny*, 3–4 XXIX(1926):200–229.

[2] Ajdukiewicz, K. (1956). Okres warunkowy a implikacja materialna. *Studia Logica*, IV(1956):117–134.

[3] Arystoteles (1990). *Dzieła wszystkie*, tom I, Hermeneutyka. PWN 1990.

[4] Barwise, J. (1979). On branching quantifiers in English. *Journal of Philosophical Logic*, 8(1979):47–80.

[5] Boole, G. (1854). *An Investigation of the Laws of Thought on Which are Founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities.* Walton and Maberly, London 1854.

[6] Bremer, J. (2002). *Elementy logiki.* Wyższa Szkoła Filozoficzno-Pedagogiczna Wydawnictwo WAM, Kraków 2002.

[7] Bucholc, P. (2004). Kompetencja logiczna a poprawność logiczna. analiza na przykładzie terminów pustych, w Szymanik, J. i Zajenkowski, M., wydawcy, *Kognitywistyka*, strony 1–28. KFPM, Warszawa 2004.

[8] Carroll, L. (1895). What the Tortoise Said to Achilles. *Mind*, 4(1895):278–280.

[9] Devlin, K. (1999). *Żegnaj, Kartezjuszu. Rozstanie z logiką w poszukiwaniu nowej kosmologii umysłu.* Prószyński i S-ka, Warszawa 1999.

[10] Frege, G. (1967). Begriffsschrift, a formula language, modeled upon that of arithmetic, for pure thought, w van Heijenoort, J., wydawca,

From Gödel to Frege. A Source Book in Mathematical Logic, 1879-1931, pages 1–82. Harvard University Press, Cambridge Mass. & London 1967.

[11] Grice, H. P. (1975). Logic and conversation, w Davidson, D. and Hartman, G., wydawcy, *The Logic of the Grammar*. Dickenson Publishing Co., Encino, CA 1975.

[12] Hintikka, J. (1974). Quantifiers vs. quantification theory. *Dialectica*, 27(1974):329–358.

[13] Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental Models. Toward a Cognitive Science of Language, Inference and Consciousness.* Cambridge University Press, Cambridge 1983.

[14] Johnson-Laird, P. N. and Bara, B. G. (1984). Syllogistic inferences. *Cognition*, 16(1984):1–61.

[15] Kotarbiński, T. (1990). *Tadeusz Kotarbiński. Dzieła wszystkie. Tom I*, Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk. Zakład Narodowy imienia Ossolińskich, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk 1990.

[16] Łukasiewicz, J. (1957). *Aristotle's Syllogistic from the Stadpoint of Modern Formal Logic.* Clarendon Press, Oxford, drugie wydanie poprawione 1957.

[17] Łukasiewicz, J. (1958). *Elementy logiki matematycznej.* PWN, Warszawa 1958.

[18] Marciszewski, W. (1988). *Mała encyklopedia logiki.* Zakład Narodowy imienia Ossolińskich, Wrocław, Warszawa, Kraków, Gdańsk, Łódź, drugie wydanie zmienione 1988.

[19] Mostowski, A. (1948). *Logika Matematyczna.* Z Subwencji Prezydium Rady Ministrów i Ministerstwa Oswiaty, Warszawa–Wrocław 1948.

[20] Mostowski, M. (1985). *O statusie praw logiki.* Rozprawa doktorska w Instytucie Filozofii i Socjologii Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1985.

[21] Mostowski, M. (1994). *Nauka i Język*, Kwantyfikatory rozgałęzione a problem formy logicznej, strony 201–241. Biblioteka Myśli Semiotycznej 1994.

[22] Mostowski, M. i Wojtyniak D. (2004). Computational complexity of the semantics of some natural language constructions. *Annals of Pure and Applied Logic*, 127(2004):219–227.

[23] Popper, K.R. (2002). *Logika odkrycia naukowego.* Aletheia, Warszawa 2002.

[24] Quine, W. van O. (2002). *Filozofia logiki.* Aletheia, Warszawa 2002.

[25] Stanosz, B. (1998). *Ćwiczenia z logiki.* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.

[26] Westerstahl, D. (1989). *Handbook of Philosophical Logic*, tom IV, Quantifiers in formal and natural languages, strony 1–131. D. Gabbay and F. Guenthner, Dordrecht 1989.

[27] Ziembiński, Z. (1999). *Logika praktyczna.* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999, wydanie 22.