

Anna Wawrzonkiewicz-Słomska

***Wnioskowanie dedukcyjne, wnioskowanie redukcyjne, rozumowanie przez analogię***

***Deductive inference, reductive inference, reasoning by analogy***

Wnioskowanie, czyli rozumowanie proste, jest to proces myślowy, zastosowanie pewnego schematu, podczas którego na podstawie uznania za prawdziwe pewnych zdań będących przesłankami wnioskować o prawdziwości kolejnego zdania będącego wnioskiem. Innymi słowy wnioskowanie jest próbą ustalenia prawdziwości hipotezy będącej celem wnioskowania. Proces ten wymaga umiejętności podejmowania decyzji w oparciu o posiadaną wiedzę. Przykładem rozumowania prostego może być zdanie: „Jeśli dzisiaj jest czwartek. Jutro będzie piątek.” [*Mała encyklopedia logiki*, 1970: 344]. Ponadto, gdy ktoś na podstawie uznania za prawdziwe zdania, że „jeśli jaskółki nisko latają, to po południu będzie deszcz, oraz faktu, iż dziś rano jaskółki nisko latają, dochodzi do wniosku, że dziś po południu będzie padać, to jest to również wnioskowanie.” [Wieczorek, 2005: 47]. Wnioskowanie spełnia więc następujący schemat [Nieznański, 2000: 136]:

$$(P1, P2, \dots, Pn \vdash W) \wedge \{P1, P2, \dots, Pn\} \models W.$$

## Rodzaje wnioskowań

Rozumowania możemy podzielić na dwie kategorie: wnioskowanie zawodne i niezawodne, zwane też uprawdopodobniającym lub też na udane bądź nieudane, jak to sklasyfikował Tadeusz Kotarbiński. Wnioskowanie zawodne charakteryzuje się tym, że prawdziwość przesłanek nie gwarantuje prawdziwości wniosku. Kierunek tego rozumowania jest uważany za spreczny kierunkiem wynikania logicznego. Przykładami wnioskowań zawodnych są: wnioskowanie redukcyjne, przez analogię oraz indukcyjne. Rozumowaniem niezawodnym jest wnioskowanie dedukcyjne [Nieznański, 2000: 166-167].

## Reguły wnioskowania

Reguły wnioskowania zwane też dyrektywami wnioskowania, dyrektywami wiedzotwórczymi lub regułami dowodzenia są to metody logicznie poprawnego przekształcania zdań, pozwalające ocenić poprawność zdań na podstawie innych, uznanych już za prawdziwe zdań. Są to techniki efektywnego sprawdzania, czy dane wnioskowanie jest poprawne czy też nie. Należą do nich [Batóg, 1994: 19-20]:

- „*Modus ponendo ponens* (sposób stwierdzający przez stwierdzenie)  $[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$
- *Modus tollendo tollens* (sposób obalający przez obalenie)  $[(p \rightarrow q) \wedge \sim q] \rightarrow \sim p$
- Prawo transpozycji  $(p \rightarrow q) \rightarrow [(\sim q) \rightarrow \sim p]$
- Prawo sylogizmu hipotetycznego  $[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$
- Prawo impostacji  $[p \rightarrow (q \rightarrow r)] \rightarrow [(p \wedge q) \rightarrow r]$
- Prawo eksportacji  $[(p \wedge q) \rightarrow r] \rightarrow [p \rightarrow (q \rightarrow r)]$
- Prawo komutacji  $[p \rightarrow (q \rightarrow r)] \rightarrow [q \rightarrow (p \rightarrow r)]$
- Reguła *modus ponendo ponens* (zwana też regułą odrywania)  $p \rightarrow q \quad p / q$
- Reguła *modus tollendo tollens*  $p \rightarrow q \quad \sim q / \sim p$
- Reguła transpozycji  $p \rightarrow q \quad p \rightarrow q / (\sim q) \rightarrow \sim p$
- ~Reguła impostacji  $p \rightarrow (q \rightarrow r) / (p \wedge q) \rightarrow r$

- Reguła eksportacji  $(p \wedge q) \rightarrow r / p \rightarrow (q \rightarrow r)$
- Reguła sylogizmu hipotetycznego  $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r) / p \rightarrow r$
- Reguła komutacji  $p \rightarrow (q \rightarrow r) / q \rightarrow (p \rightarrow r)$

### **Definicja wnioskowania dedukcyjnego**

Dedukcja (z łac. deductio ‘wywód, wprowadzenie’) jest to usystematyzowany proces myślowy, w którym wniosek wynika logicznie z przesłanek. W tym miejscu należy zauważyć, że stosunek wynikania logicznego ma tę własność, że ze zdań logicznie prawdziwych mogą wynikać jedynie zdania prawdziwe. Jeśli więc przesłanki takiego wnioskowania są prawdziwe, to również jego wniosek jest prawdziwy. Wnioskowanie dedukcyjne jest zatem rozumowaniem niezawodnym, to znaczy prowadzącym od zdań prawdziwych zawsze do zdań prawdziwych [Borkowski, 1980: 10].

We wnioskowaniu dedukcyjnym stawiana jest hipoteza, którą próbujemy udowodnić poprzez znalezienie faktów potwierdzających, zgodnych z hipotezą lub, jeśli takich nie ma, reguł, których wnioski, konkluzje są zgodne z hipotezą. Wnioskowanie to polega więc na wykazaniu prawdziwości hipotezy na podstawie prawdziwości zdań będących przesłankami. Gdy nie wiadomo, czy zdanie będące przesłanką jest prawdziwe, należy je udowodnić. Tak więc wykonując kolejne kroki dążymy do tego, by znaleźć regułę, która udowodniłaby wszystkie przesłanki. Dopiero wówczas możemy stwierdzić, że wniosek tej reguły jest prawdziwy i na jego podstawie udowodnić kolejną regułę, której przesłanka nie była wcześniej znana. Hipotezę główną można uznać za prawdziwą wtedy, kiedy każda z hipotez pośrednich została udowodniona.

Wnioskowanie to jest charakterystyczne dla nauk dedukcyjnych, przede wszystkim dla teorii matematycznych, które przedstawiane są w formie systemów aksjomatycznych- z już uznanych zdań, czyli twierdzeń, wyprowadza się kolejne.

Przykładem wnioskowania dedukcyjnego może być kartezjańska sentencja: „*Ponieważ myślę, więc jestem*” [Niezmański, 2000: 136]. W dedukcji tej można odnajdować dwa warianty takie, że:

- Znajdują się w nie dwie przesłanki, z których jedna jest jawna- „myślę”, a druga domyślna- „jeżeli myślę, to jestem”, i wtedy wnioskowanie jest entymematyczne i jego podstawą inferencji jest takie wynikanie logiczne, że: „{„myślę”, „myślę  $\rightarrow$  jestem”}  $\models$  KRZ „jestem”, bo  $p \in \phi$  KRZ („myślę”),  $q \in \phi$  KRZ („jestem”) i  $[p \wedge (p \rightarrow q)] \rightarrow q \in \text{TAUTKRZ}$  [Niezmański, 2000: 136].
- Znajduje się tylko jedna przesłanka- „myślę”, a podstawą inferencji jest rozumowanie implikacyjne: „*Jeżeli myślę, to jestem*”, bo „myślę  $\rightarrow$  jestem”  $\in Z_1$ .” [Niezmański, 2000: 136]. Takie wnioskowanie jest zupełne, a wynikanie entymematyczne.

### Wnioskowanie sylogistyczne

Współczesny rachunek nazw ma swoje źródła na gruncie logiki Arystotelesa, kultywowanej przez średniowieczną scholastykę. Obecnie formy wnioskowania bezpośredniego i sylogizmu kategorycznego wyczerpują niemal całkowicie treści tradycyjne logiki formalnej. Wnioskowanie sylogistyczne jest szczególną odmianą wnioskowania dedukcyjnego. Składa się ono z dwóch przesłanek, z których jedna jest większa, a druga mniejsza [Kotarbiński, 1986: 173-174].

### Warunki poprawności wnioskowania

„Wnioskowanie- jako uzasadnianie pośrednie- powinno spełniać następujące warunki:

- Przesłanki wnioskowania powinny być prawdziwe i uzasadnione.
- Między przesłankami a wnioskiem powinien zachodzić związek logiczny właściwy dla danego rodzaju wnioskowania, a mianowicie we wnioskowaniu dedukcyjnym wniosek powinien wynikać logicznie z przesłanek, a w rozumowaniu uprawdopodobniającym powinien mieć zapewniony odpowiednio wysoki stopień prawdopodobieństwa ze względu na przesłanki, (...) większy niż prawdopodobieństwo jego negacji” [Borkowski, 1980: 10].

## Wnioskowanie i dowodzenie

Ze względu na to, jakie miejsce w rozumowaniu zajmują przesłanki możemy wyróżnić dwa rodzaje dedukcji: wnioskowanie, czyli tak zwaną dedukcję progresywną, i dowodzenie, czyli dedukcję regresywną.

Jak stwierdził Kazimierz Ajdukiewicz wnioskować, to znaczy dochodzić do nowego zdania lub wzmacniać zdanie, które już uznajemy na podstawie wcześniej uznanych zdań. Pomiedzy przesłankami a konkluzją nie musi zachodzić żaden szczególny związek, a zwłaszcza taki, że jedno z nich nie musi być racją dla drugiego.

Ajdukiewicz definiuje dowodzenie jako rozwiązywaniu zadania, które domaga się, by pewne zdanie całkowicie dane w samym zadaniu wywnioskować ze zdań innych, już uprzednio uznanych [Niezmański, 2000: 136].

## Błędy w rozumowaniu

- *Ignoratio elenchi*, czyli rozumowanie nie na temat. Błąd ten polega na tym, że dowodzi się nieprawidłową tezę. Błąd ten wiąże się z pojęciem niewłaściwej odpowiedzi na pytanie [Niezmański, 2000: 323].
- *Non sequitur*, czyli błąd formalny. Polega na mylnym uznaniu, że wniosek wynika logicznie przesłanek, w sytuacji gdy takie wynikanie nie zachodzi [Kwiatkowski, 1995: 161-162].
- *Błąd materialny*. Polega on na uznaniu za prawdziwą co najmniej jednej przesłanki, która w rzeczywistości jest fałszywa [Niezmański, 2000: 324].
- *Petitio principii*. Jest to błąd, który polega na tym, że co najmniej jedna przesłanka jest nieuzasadniona (przy czym nie znaczy to, że jest ona fałszywa). Szczególnym przypadkiem takiego błędu, jest *circulus vitiosus in demonstrando*, czyli tak zwane błędne koło w dowodzeniu. Błąd polegający na tym, że wśród przesłanek dowodu znajduje się dowodzone twierdzenie [Niezmański, 2000: 324].

## **Wnioskowania niededukcyjne**

Istotą takich rozumowań jest fakt, że wniosek nie ma w nich wynikać z przesłanek, co w dedukcji byłoby błędem formalnym. W rozumowaniach tych nie jest wykluczone wynikanie przesłanek z wniosku. Wnioskowanie niededukcyjne może być jedynie zawodnym uzasadnieniem wniosku, ponieważ jedynie prawdziwość racji gwarantuje prawdziwość następstwa. Odgrywa ono jednak ważną rolę w zdobywaniu nowych informacji oraz w uzasadnianiu prawdopodobieństwa ( do pewnego stopnia) [Niezmański, 2000: 166].

### **Definicja rozumowania redukcyjnego**

Wnioskowanie redukcyjne jest to taki sposób rozumowania, w którym wniosek nie wynika logicznie z przesłanek, lecz z wniosku wynikają przesłanki, zatem związek pomiędzy przesłankami a wnioskiem jest zupełnie odwrotny niż we wnioskowaniu dedukcyjnym. Innymi słowy możemy mówić o tego typu rozumowaniu, gdy o racji wnioskujemy z następstw, a nie o następstwach z racji [Ajdukiewicz, 1960: 162-163]. Przykładem tego typu wnioskowania może być sytuacja, gdy „stwierdzamy, że ulica jest mokra”. Domyślamy się więc, że w nocy padał deszcz. Jednak z przesłanki: „ulica jest mokra”, wcale nie wynika, że w nocy musiał padać deszcz. Wynikanie to zachodzi w odwrotnym kierunku, ponieważ zdanie „ulica jest mokra” (przy założeniu, że mówimy to rano) wynika z dwóch zdań: „wczoraj padał deszcz” oraz „Jeżeli w nocy padał deszcz, to (rano) ulica jest mokra”. Wnioskowanie to nie gwarantuje więc prawdziwości wniosku na podstawie prawdziwości przesłanek. W tym przypadku nie ma wątpliwości, że ulica jest mokra, ponieważ to jest oczywiste, na tej podstawie nie można jednak z całą pewnością stwierdzić, że w nocy padał deszcz. Mogło przecież zdarzyć się tak, że deszcz nie padał, a ulica jest mokra, bo ktoś polał ją wodą [Mała encyklopedia logiki, 1970: 348]. Innym przykładem takiego rozumowania jest wnioskowanie o gospodarce kreta z jego kopców na łące czy wnioskowanie o przepaleniu się bezpieczników po tam, jak nagle zga-

śnie światło. Bo przecież w przypadku, kiedy kret gospodaruje na jakimś obszarze, na przykład łące, wtedy można zaobserwować kopczyki, a nie na odwrót. Podobnie jest z bezpiecznikami. Kiedy bezpieczniki się przepalą, światło musi zgasnąć, a nie na odwrót [Ajdukiewicz, 1960: 163].

### **Przykłady wnioskowań redukcyjnych**

Pierwsza z przesłanek jest zdaniem protokolarnym. W tym rozumowaniu wnioskujący stwierdza, że „woda w zbiorniku N przybrała”, przy czym zdaje on sobie sprawę z faktu, że kiedy w górach obficie pada deszcz, to poziom wody w zbiorniku się podnosi. Wyprowadza więc na tej podstawie wniosek, że ostatnio musiało w górach obficie padać. W przypadku takiego rozumowania istnieje duże ryzyko pomyłki, ponieważ przyczyna tego zjawiska może mieć inne podłoże, na przykład mogło zdarzyć się tak, że do tego zbiornika doprowadzono wodę ze sztucznego jeziora.

Duże znaczenie mają więc takie rozumowania, w których najmniejsza przesłanka A opisuje fakt jednostkowy, natomiast  $B \rightarrow A$  jest konkretyzacją jakiegoś prawa przyrody, a wniosek B też jest zdaniem jednostkowym [Pasenkiewicz, 1979: 96].

Pierwsza przesłanka i wniosek są zdaniem kwantyfikatorowymi (ogólnymi).

Na podstawie zdań „Wszystkie planety układu słonecznego krążą dookoła Słońca w jednym kierunku” i „Jeśli planety powstały ze spłaszczonej mgławicy obracającej się dookoła Słońca, to muszą krążyć dookoła Słońca w tym samym kierunku”. Wnioskiem redukcyjnym w takim rozumowaniu jest stwierdzenie, że „wszystkie planety powstały ze spłaszczonej mgławicy obracającej się dookoła Słońca.” [Pasenkiewicz, 1979: 96].

### **Tłumaczenie i sprawdzanie**

Ze względu na to, jakie miejsce w rozumowaniu zajmują przesłanki możemy wyróżnić dwa rodzaje redukcji: tłumaczenie, czyli redukcję progresywną, i sprawdzanie, czyli redukcję regresywną.

Tłumaczenie, zwane inaczej wyjaśnianiem, to rozwiązanie zagadnienia, które znajduje sformułowanie słowne w pytaniu: *dlaczego a jest b?* Odpowiedź na to pytanie ma postać zdania: *a jest b, ponieważ c jest d*. Rozróżnia się tłumaczenia uogólniające, czyli indukcję enumeracyjną, i tłumaczenia nieuogólniające.

Sprawdzanie, podążając dalej tropem Ajdukiewicza, polega na rozwiązaniu zadania, które znajduje swe słowne sformułowanie w tzw. pytaniu rozstrzygnięcia *czy a jest b?* Rozwiązaniem jest udzielenie jednej z dwóch właściwych odpowiedzi: *a jest b* albo *a nie jest b* na podstawie stwierdzenia prawdziwości lub fałszywości pewnych następstw wyprowadzonych ze zdania *a jest b*. [Niezmański, 2000: 166-168]

	<b>Przesłanka</b>	<b>Wniosek</b>
<b>Wnioskowanie dedukcyjne</b>	RACJA	NASTĘPSTWO
<b>Wnioskowanie redukcyjne</b>	NASTĘPSTWO	RACJA

### **Definicja analogii**

Analogia jest to prawdopodobieństwo, polegające na tym, że w różnych przypadkach zjawisk powtarzają się układy takie same pod interesującymi nas względami, choć złożone z odmiennych elementów

Przypadki, w których pewien określony układ się powtarza oraz takie same układy i odpowiadające sobie elementy układów nazywane są analogicznymi. Przykładem obrazującym znaczenie słowa analogiczny mogą być narządy służące do oddychania różnych organizmów żyjących na ziemi: płuca zwierząt ssących, skrzela ryb, tchawki owadów- wszystkie te narządy są organami analogicznymi [Kwiatkowski, 1995: 302].



### **Definicja rozumowania na podstawie analogii**

Wnioskowanie przez analogię polega na tym, że „na podstawie przesłanek stwierdzających, że przedmiot X jest pod względem szeregu cech podobny do przedmiotu Y, dochodzi się do wniosku stwierdzającego, że przedmiot X jest podobny do przedmiotu Y pod względem innej jeszcze cechy” [*Mała encyklopedia logiki*, 1970: 347], czyli jeśli w zaobserwowanym przypadku występuje pewien określony układ elementów, a w innym zaobserwowaliśmy fragment całości, to dochodzimy do stwierdzenia, że brakujący fragment uzupełnia się do całości [Kwiatkowski, 1995: 302].

O takim rozumowaniu możemy mówić, gdy ocenialiśmy jako bardzo interesujące oglądane przez nas poszczególne filmy Hoffmana i na tej podstawie wnioskujemy, że następny jego film, który mamy zamiar obejrzeć, również będzie interesujący. Jak widać wnioskowanie to jest zawodne, ponieważ wniosek nie wynika logicznie z przesłanek (przesłanki także nie wynikają logicznie z wniosku). Stopień prawdopodobieństwa takiego wnioskowania zależy od tego, czy dana cecha, o której się mówi, jest podstawową, czyli ważną, dla danego przedmiotu, czy też drugorzędną, mniej ważną, oraz od tego, jak wiele przedmiotów danego rodzaju zbadano [*Mała encyklopedia logiki*, 1970: 347].

### **Wnioskowanie przez analogię jako rozumowanie złożone**

Na podstawie prostej i powierzchownej analizy przykładów możnaby stwierdzić, że ten typ wnioskowania zalicza się do rozumowań prostych. Tak jednak nie jest. W istocie nasz sposób posługiwania się tym rozumowaniem w praktyce jest bardzo skrócony. Natomiast zrekonstruowane w pełnej postaci są rozumowaniami złożonymi, których struktura jest różna dla każdej z dwóch różnych postaci rozumowań przez analogię. Postaci te różnią się tym czy danym fragmentem zrekonstruowanego w wyniku tego rozumowania fragmentu jest poprzednik, czy następnik [Kwiatkowski, 1995: 302-303].

### **Postaci rozumowań przez analogię**

Struktura wnioskowań złożonych jest inna dla każdej z dwóch postaci rozumowań. Różnią się one jednym małym fragmentem, mianowicie poprzednikiem i następnikiem. Gdy w przypadku obserwacji układem stwierdzonym jest a, b, c, d, to postaci takiego wnioskowania odróżniamy według tego, czy w drugiej obserwacji zaobserwujemy a i b, czy c i d.

W pierwszym przypadku rozumowanie składa się z dwóch kroków. Pierwszy jest rozumowaniem przez indukcję prostą :

    pewne a i b jest c i d

    każde a i c jest c i d.

W tym przypadku na podstawie przesłanki obserwacyjnej dochodzimy do wniosku ogólnego takiego, że „każde a i b jest c i d”.

A drugi krok jest wnioskowaniem pewnego typu. Można go przedstawić w następujący sposób:

    każde a i b jest c i d

    x jest a i b

    więc

    X jest c i d.

W tym przypadku na podstawie twierdzenia ogólnego (uogólnienia indukcyjnego) oraz przesłanki otrzymujemy wniosek ukazujący brakujące części układu [Kwiatkowski, 1995: 303].

Na podstawie powyższych przykładów możemy stwierdzić, że upraszczanie rozumowań, dokonywane przez nas bardzo często, polega na opuszczaniu uogólnienia indukcyjnego, będącego pośrednim etapem pomiędzy przesłanką stwierdzającą jakiś przypadek a przesłanką stwierdzającą fragment jakiegoś układu. Rolą takiego ogólnego twierdzenia jest stwierdzenie między nimi analogii, poprzez objęcie obu tych układów. Im to twierdzenie jest mniej ogólne tym ściślejsza jest analogia tych układów, a co za tym idzie, pewniejsze są wnioski takiego rozumowania. Warto w tym miejscu zauważyć, że wartość wniosku we wnioskowaniu przez

analogię nigdy nie jest wyższa od wartości uzasadnienia pośredniego uogólnienia indukcyjnego [Kwiatkowski, 1995: 303].

### **Przykłady rozumowań przez analogię**

Przykładem zastosowania powyższego schematu może być następująca analogia:

„Krok I (indukcja):

Na terenie A mającym cechy geologiczne a, b, c, d, znajduje się ropa naftowa.

Na każdym terenie mającym cechy geologiczne a, b, c, d znajduje się ropa naftowa.

Krok II (wnioskowanie):

Na każdym terenie mającym cechy geologiczne a, b, c, d znajduje się ropa naftowa.

Teren B posiada cechy geologiczne a, b, c, d.

WNIOSEK

Na terenie Znajduje się ropa naftowa.” [Kwiatkowski, 1995: 304]

Innym przykładem takiego wnioskowania może być rozumowanie:

„Krok I:

Planeta Ziemia posiada atmosferę, wodę i życie organiczne.

Każda planeta, która posiada atmosferę i wodę posiada życie.

Krok II:

Każda planeta, która posiada atmosferę i wodę posiada życie organiczne.

Mars jest planetą, która posiada atmosferę i wodę.

WNIOSEK

Mars posiada życie organiczne.” [Kwiatkowski, 1995: 304]

Taka postać rozumowania została opisana już przez Arystotelesa. Wnioskowanie tego typu nie pełni żadnej funkcji wyjaśniającej. Rozumowania takie prowadzą jedynie do przypuszczeń, które zawierają wskazówki do dalszych badań.

Funkcję wyjaśniającą pełni natomiast drugi rodzaj wnioskowania przez analogię. W rozumowaniu tym przesłanka jest zdanie stwierdzające fragment układu stwierdzonego w pierwszej przesłance wnioskowania. W przeciwieństwie do pierwszego rodzaju rozumowań drugie wyjaśnia fakty stwierdzone przez przesłankę i na ich podstawie wyciąga wniosek. Przykładem jest wnioskowanie:

„Krok I:

Planeta Ziemia posiada atmosferę, wodę i życie organiczne.

Każda planeta, która posiada atmosferę i wodę posiada życie organiczne.

Krok II:

Każda planeta, która posiada atmosferę i wodę posiada życie organiczne.

Mars jest planetą, która posiada życie organiczne.

WNIOSEK

Mars posiada atmosferę i wodę.” [Kwiatkowski, 1995: 305].

Łatwo zauważyć, że wniosek tego rozumowania wyjaśnia istnienie życia organicznego na planecie Mars. Przykład ten ilustruje funkcję wyjaśniającą tego typu rozumowania przez analogię. Rozumowanie to, jak również wnioskowanie przez indukcję, może być stosowane jako rozumowanie odkrywcze, ale również jako rozumowanie uzasadniające, czyli jako rodzaj sprawdzania [Kwiatkowski, 1995: 305].

### **Summary**

Inference, or simple reasoning, is a thought process, a certain pattern application during which on the basis of acknowledging the truth of certain sentences being premises to infer the truth of the next sentence being a conclusion. In other words, inference is an attempt to determine the truth of an hypothesis being the aim of inference. The process requires the skills of making decisions based on possessed knowledge.

- 
- [1] Ajdukiewicz, K. 1960. *Zarys logiki*, wyd. VII, PZWS, Warszawa.
  - [2] Batóg, T. 1994. *Podstawy logiki*, wyd. I, UAM, Poznań.
  - [3] Borkowski, L. 1980. *Elementy logiki formalnej*, wyd. V, PWN, Warszawa.
  - [4] Borkowski, L. 1991. *Wprowadzenie do logiki i teorii mnogości*, KUL, Lublin.
  - [5] *Mała encyklopedia logiki*, 1970. dz. zb. pod red. Marciszewski W, Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Kraków.
  - [6] Kotarbiński, T. 1986. *Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk*, wyd. III, PWN, Warszawa.
  - [7] Krynicki, M. 2002. *Elementy logiki*, wyd. I, WSEH, Skierniewice.
  - [8] Kwiatkowski, T. 1995. *Logika ogólna*, wyd. I, UMCS, Lublin.
  - [9] Nieznański, E. 2000. *Logika. Podstawy- język- uzasadnienie*, wyd. I, C.H. Beck Warszawa.
  - [10] Olejnik, R.M. 2005. *Logika formalna, czyli wynikanie i wnioskowanie*, wyd. I, Calvarianum, Kalwaria Zebrzydowska.
  - [11] Pasenkiewicz, K. 1979. *Logika ogólna*, wyd. I, PWN, Warszawa.
  - [12] Pogorzelski, W. 1992. *Elementarny słownik logiki formalnej*, Dział Wydawnictw Filii UW, Białystok.
  - [13] Stanosz, B. 1998. *Wprowadzenie do logiki formalnej- podręcznik dla humanistów*, wyd. I, PWN, Warszawa.
  - [14] Wieczorek, K. 2005. *Wprowadzenie do logiki*, wyd. I, Skrypt, Warszawa.
  - [15] Wójcicki, R. 2003. *Wykłady z logiki z elementami teorii wiedzy*, wyd. I, Scholar, Warszawa.