

ROZDZIAŁ 1

POWSTANIE LOGIKI I POJĘCIE LOGICZNOŚCI

WIEDZA DEMONSTRATYWNA, DIALEKTYKA I SOFISTYKA

Twórcą logiki jako dyscypliny naukowej był Arystoteles (384–322). W ostatnim rozdziale traktatu *O dowodach sofistycznych* Arystoteles wyraźnie przypisuje sobie pierwszeństwo i twierdzi, że nikt przed nim nie zajmował się systematycznie zagadnieniami, które obecnie zaliczamy do logiki:

Co się tyczy tej nauki, żadna jej część nie była dotąd opracowana, bo w ogóle nie było prac wstępnych. Nauka tych, którzy z sofistycznych dyskusji zawód sobie uczynili, była taka, jak ją przedstawił Platon w *Gorgiaszu*. Kazali swym uczniom uczyć się czegoś na pamięć, czy to w formie mowy, czy w formie pewnych części, które były ujmowane jako pytanie i odpowiedź, i zawsze na tematy, które, ich zdaniem, stawały się przedmiotem dyskusji. Dlatego nauka ich uczniów była krótka i nie opierała się na żadnej teorii. Uczyli nie sztuki, ale wytworów sztuki. [...] W retoryce było od dawna wiele materiału, natomiast w sylogistyce nie było dotąd żadnych prac wstępnych i przez dłuższy czas musieliśmy się poświęcić tym badaniom¹.

W przytoczonym fragmencie Arystoteles wyraźnie wskazuje, że to właśnie on dokonał przejścia od praktycznej umiejętności dyskusowania i argumentowania, do nauki o poprawnych formach dyskusji i argumentacji. Przejście to dokonało się w pełni w *Analitikach* – pierwszym w dziejach traktacie poświęconym logice formalnej. W *Analitikach* Arystoteles sformułował bowiem pierwszy sformalizowany system logiki zwany **sylogistyką**.

Zanim powstały traktaty logiczne Arystotelesa, nazwane później *Organonem*, umiejętność poprawnego lub pozornie poprawnego rozumowania, dyskusowania i argumentacji była przedmiotem refleksji od co najmniej dwóch stuleci. W czasach poprzedzających działalność Arystotelesa można wyróżnić trzy dziedziny, w których można dostrzec zaczątki refleksji nad samym procesem rozumowania. Były to:

1. Matematyka i dowodzenie twierdzeń;

¹ *O dowodach sofistycznych* 183b–184b, w: *Arystoteles dzieła wszystkie* t. I, przekład Kazimierza Leśniaka. Od tej pory wszystkie fragmenty Arystotelesa będą cytowane za tym wydaniem.

2. Dialektyka, czyli sztuka przekonywania do swych racji, głównie w dyskusji na tematy filozoficzne i etyczne;
3. Erystyka i sofistyka, czyli świadome nadużywanie języka w argumentacji i sporach.

Rozwój matematyki, szczególnie geometrii, zapoczątkowany został potrzebami praktycznymi. W przypadku rozwijającej się od paru tysiącleci praktycznej umiejętności pomiarów i przeprowadzania obliczeń, przejście od umiejętności do nauki nastąpiło już w VI wieku p.n.e. Zbudowanie pierwszego dowodu w geometrii przypisuje się Talesowi z Miletu (ok. 620–ok. 540), zaś kluczową rolę w badaniach nad liczbami odegrali Pitagoras (532–pocz. IV w. p.n.e.) i szkoła pitagorejska. Pitagorejskie zamiłowanie do matematyki przejął Platon (427–347) i kultywował je w Akademii.

Przeprowadzanie dowodu matematycznego polega na pokazaniu, że dowodzone twierdzenie **wynika** z **aksjomatów** lub twierdzeń, które zostały uprzednio dowiedzione na podstawie owych aksjomatów. Zbudowanie przez Euklidesa z Aleksandrii (IV/III w. p.n.e) geometrii jako wiedzy **demonstratywnej**, czyli złożonej z twierdzeń dowiedzionych na podstawie *a priori* przyjętych aksjomatów, było jednym z największych osiągnięć myśli greckiej. Stosowane w dowodzie matematycznym reguły przechodzenia od twierdzenia do twierdzenia były intuicyjnie oczywiste, lecz zazwyczaj nie były formalizowane. Dopiero w XIX wieku rozwój logiki umożliwił precyzyjne zrekonstruowanie dowodów, bez odwoływania się do subiektywnie pewnych reguł. Nie oznaczało to bynajmniej, że formułowane w starożytności dowody matematyczne były błędne, lecz jedynie to, że zawierały luki o charakterze formalnym.

Początki stosowania metody aksjomatycznej do rozwiązywania problemów filozoficznych można dostrzec już u Platona. Podejście to rozwinął Arystoteles argumentując, że ścisła wiedza naukowa może być wyprowadzona z najogólniejszych zasad metafizyki. Zasady te nazwał Arystoteles pierwszymi zasadami. Pierwsze zasady, podobnie jak aksjomaty w matematyce, są niedowodliwe. W przeciwieństwie do Platona, który stał na stanowisku natywistycznym, Arystoteles uważał, że dochodzimy do nich dzięki tzw. intuicji rozumowej, która pozwala formułować owe pierwsze przesłanki na podstawie obserwacji pojedynczych przypadków. Sylogistyka Arystotelesa miała przede wszystkim dostarczyć aparat dedukcyjny do wyprowadzania twierdzeń naukowych z pierwszych zasad. Ponieważ pierwsze zasady metafizyczne posiadały, wedle Arystotelesa, ten sam status wiedzy pewnej co aksjomaty matematyki, to wiedza naukowa posiadała ten sam status co matematyka, czyli była wiedzą demonstratywną. Ścisłość dowodów matematycznych stanowiła wzór, na którym Arystoteles próbował oprzeć argumentację naukową i filozoficzną. Jednocześnie uważał, że za pomocą sylogistyki udało mu się

sformalizować dowód matematyczny, stwarzając tym samym błędne przekonanie, że dowód matematyczny można skonstruować wyłącznie za pomocą sylogizmów. Fikcja ta utrzymywana była prawie do końca XIX wieku.

Refleksja na temat argumentowania pojawiły się również na gruncie dialektyki, która związana była z szeroko rozumianym dyskursem filozoficznym². W miarę powstawania kolejnych doktryn i wyznających je szkół, pojawiła się konieczność obrony głoszonych tez metafizycznych i przekonywania oponentów do swych racji. Środki, których dostarczał język potoczny okazywały się często niewystarczające lub niedostatecznie precyzyjne. Zaczęto zatem stopniowo korzystać z pewnych specyficznych schematów rozumowań i reguł konstruowania rozumowań i argumentacji. Najpopularniejszym przykładem reguły dialektycznej była przypisywana Zenonowi z Elei (V w. p.n.e.) *reductio ad impossibile*. Polegała ona na wskazaniu, że zwalczana teza oponenta (oznaczymy ją jako p) pociąga za sobą pewne konsekwencje (oznaczymy je jako q), których ów oponent nie uznaje. W rezultacie winien on odrzucić uznawaną dotychczas tezę. Jak łatwo zauważyć rozumowanie to podpada pod regułę rachunku zdań znaną obecnie jako *modus tollendo tollens*:

$$\begin{array}{r} (p \Rightarrow q) \\ \hline \neg q \\ \hline \neg p \end{array}$$

Dialektykę, rozumianą jako umiejętność argumentowania, stosował w swej działalności Sokrates, którego można za Tatariewiczem określić mianem wirtuoza dialektyki. Wypracował on dwie słynne metody argumentacji. W metodzie **elenktycznej**, opartej na *reductio ad impossibile*, Sokrates skłaniał oponenta do odrzucenia błędnych poglądów, zaś w metodzie **maieutycznej** starał się skłonić go, aby sam doszedł do słusznych przekonań i poglądów. Sokrates był świetnym praktykiem, nie był zaś teoretykiem dialektyki. Teoria i praktyka dialektyki kontynuowana była w Akademii Platona i przez Arystotelesa.

Dialektyka, rozumiana jako sztuka prowadzonej w dobrej wierze argumentacji, przeradzała się niekiedy w **erystykę**, czyli sztukę przekonywania przeciwnika bez troski o prawdę i słusność. Stało się tak za sprawą filozofów ze **szkoły megarejskiej**, której założycielem był Euklides z Megary (450–380). Jego uczeń Eubulides wsławił się sformułowaniem wielu paradoksów, spośród

² Termin „dialektyka” obejmował początkowo umiejętność rozumowania, dowodzenia i argumentacji. Później zaczął oznaczać teorię form rozumowania, czyli logikę w jednym z dzisiejszych znaczeń tego słowa. Termin „logika” wprowadzony został przez Aleksandra z Afrodyzji w III w n.e.

których tzw. paradoks kłamcy, który w oryginalnym sformułowaniu brzmiał „jeżeli mówię, że kłamię, to czy kłamię, czy mówię prawdę?”, jest żywo dyskutowany do dnia dzisiejszego. Źródłem paradoksów jest w większości przypadków niefrasobliwe posługiwanie się językiem potocznym lub zwykłą niewiedza. Niekiedy jednak możliwość budowania zdań paradoksalnych stanowi poważny problem teoretyczny. Mimo że w czasach Eubulidesa paradoksy stanowiły podchwytliwe zagadki i często nie były traktowane zbyt poważnie, to z biegiem czasu zainteresowanie nimi rosło, zaś ich analiza przyczyniła się wydatnie do sprecyzowania pojęć w językoznawstwie, logice, semiotyce logicznej i podstawach matematyki.

Sofistyka była zjawiskiem zbliżonym do erystyki, będącym odpowiedzią na potrzeby życia politycznego w Grecji w IV i V w p.n.e. Okres ten charakteryzował się nieznaną wcześniej aktywnością szerokich rzesz obywateli, która, szczególnie w przypadku Aten, związana była z krystalizującym się ustrojem politycznym, dopuszczającym ściśle określone formy prezentacji poglądów, walki politycznej i procesów sądowych. Dla celów politycznych konieczna była umiejętność zjednywania współobywateli do swoich poglądów za pomocą odpowiedniej argumentacji. Spowodowało to zainteresowanie sztuką przekonywania i prowadzenia sporów dotyczących spraw publicznych. Sztuki owej można się było nauczyć u **sofistów**, którzy za swe nauki mieli zwyczaj pobierać niekiedy wysokie opłaty. Fakt pobierania pieniędzy za naukę jak również zwyczaj popisywania się przed słuchaczami rozumowaniami, które pomimo pozorów poprawności były jawnie błędne, spowodowały, że Platon i Arystoteles bardzo krytycznie oceniali działalność sofistów. Rozumowania, które posiadają jedynie pozór poprawności i zdają się dowodzić zdań jawnie fałszywych na podstawie prawdziwych przesłanek, nazywa się **sofizmatami** lub w terminologii Arystotelesa, **paralogizmami**. Wiele przykładów sofizmatów można spotkać w platońskim *Eutydemie*, stanowiącym parodię metod sofistycznych. Pierwszą wnikliwą analizę błędów logicznych popełnianych przez Sofistów można znaleźć w *O dowodach sofistycznych* Arystotelesa. Mimo oczywistych nadużyć, sofisci upowszechnili przekonanie, że sztuki argumentacji można się nauczyć poprzez opanowanie pewnych **reguł**. Tym samym przyczynili się pośrednio do rozwoju logiki, prowokując dyskusję nad formami poprawnego rozumowania i rodzajami błędów jakie można w rozumowaniach popełniać.

FILOZOFIA LOGIKI U PLATONA I ARYSTOTELESA

Platońska refleksja filozoficzna nad zagadnieniami zaliczanymi obecnie do logiki wyprzedziła jedynie nieznacznie powstanie tej dyscypliny. Platona interesowała bowiem natura związku koniecznego, który zachodzi między

przesłankami a wnioskiem w poprawnych rozumowaniach. Utrzymywał, że zdanie jest prawdziwe, gdy układ jego części odpowiada związkom między ideami. Owe związki między ideami, które są odzwierciedlone przez budowę przesłanek i wniosku, zapewniają jednocześnie związek konieczny między przesłankami a wnioskiem w poprawnym rozumowaniu.

Zdania, których budowa odpowiada związkom między ideami to przede wszystkim twierdzenia matematyki. Jednocześnie w poglądach Platona daje się dostrzec załóżek podstawowego u Arystotelesa pojęcia **formy logicznej** rozumowania, które również odzwierciedla związki między ideami. Pogląd głoszący, że forma logiczna rozumowań i budowa twierdzeń matematyki odzwierciedlają relacje w obiektywnie istniejącym świecie idealnym odżył w XIX wieku za sprawą Gottloba Fregego. Platon, podobnie jak platonik Frege, nie dostrzegał istotnej różnicy między statusem logiki i matematyki, zasługując tym samym na miano prekursora **logicyzmu**.

Platon przygotował grunt, na którym mogła powstać logika we współczesnym tego słowa znaczeniu. Przełomu dokonał jednak Arystoteles, który nie tylko sformułował pierwszą sformalizowaną teorię logiczną, ale był również autorem istotnych refleksji na temat istoty tej dyscypliny. Chociaż uwagi te formułowane były często mimochodem, na marginesie rozważań o charakterze technicznym, nie straciły jednak na aktualności aż do dnia dzisiejszego. Warto również podkreślić, że w przeciwieństwie do Platona, który był prekursorem logicyzmu, Arystoteles może być uznany za prekursora stanowiska przeciwnego, zwanego **antylogicyzmem**.

W pismach Arystotelesa dają się dostrzec trzy ogólne warunki, które musi spełnić logika. Należy podkreślić, że warunki te nie ograniczają się jedynie do sylogistyki:

1. Logika jest nauką o **poprawnych** rozumowaniach;
2. Logika zajmuje się jedynie tymi rozumowaniami, które są poprawne ze względu na swą **formę**;
3. Logika zajmuje się rozumowaniami „o wszystkim”, nie zaś o szczególnym fragmencie rzeczywistości, jest zatem w pewnym sensie **uniwersalna**.

Pierwszy z wymienionych warunków sformułowany został *explicite* w *Analitikach pierwszych*. Przytoczona tam definicja sylogizmu jest w rzeczywistości definicją poprawnego rozumowania:

Sylogizm jest to wypowiedź, w której, gdy coś się założy, coś innego, niż się założyło, musi wynikać dlatego, że się założyło³.

U Arystotelesa występują bowiem dwa sposoby rozumienia terminu „sylogizm”. W pierwszym znaczeniu sylogizm jest to wszelkie rozumowanie poprawne lub

³ *Analitiki pierwsze* 24b.

dedukcyjne, w drugim, węższym znaczeniu, jest to rozumowanie, które ma formę opisaną przez sylogistykę.

Drugi z wymienionych warunków daje się dostrzec już u Platona. Arystoteles nie definiuje wprawdzie *explicite* pojęcia **formy logicznej**, lecz od początku *Analitik* stosuje notację, która wyraża formę logiczną poprzez układ **terminów** w przesłankach i wniosku oraz rozmieszczenie specjalnych wyrażen, zwanych obecnie **wyrażeniami logicznymi**, które pełnią w sylogizmach **istotną rolę**. Na formę logiczną nie ma natomiast wpływu to, które konkretnie terminy występują w rozumowaniu. Językowym wyrazem formy logicznej rozumowania jest jego **schemat**. Arystoteles jako pierwszy praktycznie stosował schematy rozumowań, w których terminy, czyli wyrażenia, które nie pełnią istotnej roli w rozumowaniach, zastępowane były **literami schematycznymi**.

Pojęcie pełnienia istotnej roli w rozumowaniu zostało precyzyjnie zdefiniowane przez Kazimierza Ajdukiewicza w artykule *O znaczeniu wyrażen*⁴. Wyrażenie pełni w rozumowaniu istotną rolę, gdy zastąpienie go innym wyrażeniem należącym do tej samej kategorii syntaktycznej może sprawić, że powstałe w ten sposób rozumowanie stanie się niepoprawne. W przytoczonym przez Ajdukiewicza przykładzie:

Kupcy bywają Polakami
Polacy bywają kupcami

wyraz „bywają”⁵ pełni istotną rolę, zaś wyraz „Polacy” nie pełni istotnej roli. Schemat tego rozumowania przybiera zatem następującą postać:

A bywają B
B bywają A

Wyrażenia, które pełnią w rozumowaniach istotną rolę należą wprawdzie do pewnych kategorii syntaktycznych lub gramatycznych języka naturalnego, ale w schematach rozumowań nie są zastępowane przez litery schematyczne i reprezentują same siebie.

Jak łatwo zauważyć tak rozumiane pojęcie pełnienia istotnej roli w rozumowaniu nie określa jeszcze zbioru wyrażen określanych tradycyjnie jako logiczne. Rozważmy dwa przykłady poprawnych rozumowań, w których istotną rolę odgrywają wyrażenia określane zwyczajowo jako pozallogiczne.

Jaś jest wyższy od Małgosi

⁴ Por. Ajdukiewicz [1931].

⁵ Niejednoznaczne „bywają” można sparafrazować jako „niektórzy są”, wówczas przykład Ajdukiewicza byłby zwykłą konwersją zdań szczegółowotwierdzących, jako „niekiedy są” lub „niektórzy niekiedy są”.

Małgosia jest niższa od Jasia

Książka leży na gazecie

Gazeta leży pod książką

Można oczywiście utworzyć teorię, która formalizuje przedstawione wyżej rozumowania. Można również dołączyć do owych rozumowań dodatkowe przesłanki:

Dla każdego x i dla każdego y , jeżeli x jest wyższy od y , to y jest niższy od x

Dla każdego x i dla każdego y , jeżeli x leży na y , to y leży pod x

Przesłanki te pełnią funkcję założeń entymematycznych wyrażających konieczne związki między wyrażeniami „wyższy” – „niższy” oraz „nad” i „pod”. Wprowadzenie takich przesłanek pozwala sprowadzić rozumowania intuicyjnie pozalogiczne, do rozumowań intuicyjnie logicznych, w których istotną rolę pełni tylko okres warunkowy i kwantyfikator.

Jednak żaden z tych sposobów nie zyskałby zapewne aprobaty Arystotelesa. Arystoteles nie akceptował bowiem rozumowań entymematycznych. Świadczy o tym uwaga pojawiająca się po definicji sylogizmu w *Analitykach pierwszych*:

Przez „że się założyło” rozumiem, iż tylko ze względu na to, że jest tak, jak się założyło, a przez to znowu rozumiem, że nie potrzeba żadnego dodatkowego terminu do tego, by powstała konieczność⁶.

Ponadto nie każde rozumowanie, którego poprawność zależy od formy było dla Arystotelesa rozumowaniem logicznym. Dla naszych rozważań ma to pierwszorzędne znaczenie, gdyż dotyczy *de facto* sporu na temat granic logiki, a co za tym idzie, zakresu terminu „wyrażenie logiczne”. Przypomnijmy, że logika jako nauka o poprawnych formach rozumowania mogła powstać dzięki refleksji nad trzema rodzajami argumentacji, w których stosowane były przesłanki o różnym statusie prawdziwościowym i poznawczym. Do czasów Arystotelesa każdy z wymienionych rodzajów argumentacji traktowany był oddzielenie. Powstanie logiki możliwe było dzięki oddzieleniu problemu prawdziwości przesłanek od problemu poprawności rozumowań. W *Analitykach pierwszych* Arystoteles pisze:

Przesłanka demonstratywna różni się od przesłanki dialektycznej [...]. Nie różnią się jednak tak, by nie mogły obydwie zdania utworzyć sylogizmu [...]. Wobec tego przesłanka sylogistyczna będzie po prostu stwierdzeniem lub zaprzeczeniem czegoś o czymś w sposób wyżej podany. Przesłanka będzie demonstratywna, gdy jest prawdziwa i wywiedziona z pierwotnych założeń; natomiast przesłanka dialektyczna będzie dla pytającego odpowiedzią na pytanie, które z dwóch sprzecznych

⁶ *Analityki pierwsze*, 24b.

twierdzeń należy przyjąć, a dla wnioskującego będzie uznaniem tego, co się słusznym wydaje i co jest zgodne z opinią, jak to zostało wyjaśnione w *Topikach*⁷.

Przesłanka demonstratywna to aksjomat, twierdzenie wywiedzione z aksjomatów, pierwsza zasada lub twierdzenie wyprowadzone z pierwszych zasad. Z kolei przesłanki dialektyczne są „zgodne z opinią powszechną”⁸. Cytowany fragment świadczy jednak o tym, że Arystoteles wyraźnie dostrzegł, że te same formy rozumowania mogą być stosowane do przesłanek o różnym statusie prawdziwościowym. Nie było to dla niego jeszcze oczywiste w *Topikach*, gdzie wyraźnie dzielił sylogizmy na demonstratywne, czyli prowadzące od zdań koniecznie prawdziwych do koniecznie prawdziwych, sylogizmy dialektyczne oraz sylogizmy erystyczne.

Oddzielenie w *Analitikach pierwszych* statusu prawdziwościowego przesłanek od poprawności rozumowania należy uznać za odkrycie, które umożliwiło powstanie logiki mimo że zostało sformułowane jakby mimochodem. To co odkrył Arystoteles można określić jako **uniwersalność** logiki i **niezależność tematyczną** opisywanych przez nią rozumowań. Jak łatwo zauważyć przytoczone przykłady rozumowań nie spełniają intuicyjnego warunku niezależności tematycznej. W pierwszym z nich wyrażenia „wyższy” i „niższy” wolno stosować jedynie do obiektów, które mogą być mierzone według pewnej skali. Podobnie przyimki „pod” i „nad” mogą być stosowane jedynie do par obiektów, którym przyporządkowano miejsca na pewnej osi pionowej.

SYLOGISTYKA ARYSTOTELESA

Trzy warunki Arystotelesa zakreśliły zatem granice logiki, a jednocześnie ograniczyły zasób wyrażen logicznych. Sformułowana w *Analitikach pierwszych* sylogistyka z góry zakłada podział wyrażen na oznaczające, czyli **terminy** i nieoznaczające, czyli wyrażenia nazwane później wyrażeniami **synkategorematicznymi**. Słowo „termin” zostało zdefiniowane w *Analitikach pierwszych* w następujący sposób:

Terminem (opoć) nazywam to, na co da się rozłożyć przesłanka, np. orzecznik, oraz to o czym się orzeka wraz z dodaniem słowa *jest*, czy rozdziela za pomocą *nie jest*⁹.

W przyjętym przez Arystotelesa rozumieniu, terminem jest wyrażenie, które zwykło się określać później mianem wyrażenia **kategorematicznego**. W schematach rozumowań, czyli **trybach** sylogistycznych terminy są

⁷ Por. *Analitiki pierwsze*, 24a – 24b.

⁸ *Topiki*, 100b.

⁹ Por. *Analitiki pierwsze*, 24b.

zastępowane przez symbole literowe zwane zmiennymi metajęzykowymi lub literami schematycznymi¹⁰. W oryginalnym sformułowaniu Arystotelesa tryby sylogistyczne dzielą się na trzy **figury** (*schemata*)¹¹:

$$\begin{array}{ccc}
 (1) & A - B & (2) & M - N & (3) & \Pi - \Sigma \\
 & \frac{B - \Gamma}{A - \Gamma} & & \frac{M - \Xi}{N - \Xi} & & \frac{P - \Sigma}{\Pi - P}
 \end{array}$$

Wkład Arystotelesa w rozwój logiki polegał nie tylko na stworzeniu jej pierwszego systemu, doskonalonego i modyfikowanego następnie przez całą starożytność i średniowiecze, aż po wiek XVIII, lecz również na wyznaczeniu pierwszego i nadal aktualnego wzorca jej uprawiania. Polegał on na zastosowaniu klucza pozwalającego przekładać zdania języka potocznego na zdania języka sylogistyki, zwane **zdaniami kategorycznymi**. Zdania kategoryczne, czyli orzecznikowe, stanowiły swoisty „gorset” ograniczający wariacje leksykalne i gramatyczne ich powierzchniowych realizacji w języku naturalnym. Wymagało to dokonania idealizacji polegającej na abstrahowaniu od nieistotnych, z punktu widzenia poprawności rozumowań, różnic w użyciu oraz od różnic stylistycznych między niektórymi wyrażeniami, np. między *A przysługuje B*, *A jest orzekane o B*, *B jest A*, i *B zawiera się w A*. W rezultacie Arystoteles posługiwał się czterema schematami zdań kategorycznych, które w notacji średniowiecznej przybierają następującą postać¹²:

$$\begin{array}{ll}
 P \text{ przysługuje każdemu } S, & (SaP) \\
 P \text{ nie przysługuje żadnemu } S, & (SeP) \\
 P \text{ przysługuje pewnemu } S, & (SiP) \\
 P \text{ nie przysługuje pewnemu } S, & (SoP)
 \end{array}$$

Rozróżnienie wyrażeń na kategorematiczne i synkategorematiczne dokonane zostało na bazie ontologii Arystotelesa, który traktował terminy, czyli wyrażenia nadające się na podmioty i orzeczniki przesłanek i wniosków, jako wyrażenia oznaczające byty należące do **kategorii**, czyli do ontologicznych typów obiektów pozajęzykowych. Wyrażenia synkategorematiczne nie oznaczają obiektów należących do żadnej kategorii, nie są zatem oznaczające, a ich czysto syntaktyczna funkcja służy jedynie do wyrażania relacji między zakresami

¹⁰ Słowo „termin” u Arystotelesa odnosi się zatem zarówno do słów języka potocznego jak i do zastępujących je liter schematycznych.

¹¹ Figura czwarta została wprowadzona później i nie pochodzi od samego Arystotelesa. Obecnie mianem schematów rozumowań określa się nie arystotelesowskie *schemata*, lecz tryby sylogistyczne, w których oprócz liter schematycznych występują wyrażenia synkategorematiczne.

¹² Wprowadzone przez scholastyków dla uproszczenia notacji spójki *a*, *e*, *o* oraz *i* łączą skrajne terminy: *S* – podmiot zdania (*subiectum*) i *P* – orzecznik (*predicatum*).

terminów. Można je zatem określić jako **elementy formalne** zdań. W *Traktatach Logicznych* Piotra Hiszpana czytamy:

Należy stwierdzić, że dialektyk uznaje tylko dwie części mowy, mianowicie rzeczownik i czasownik; inne wyrażenia nazywa on wyrażeniami synkategorematycznymi i współznaczącymi (*syncategoremata et consignificantia*) [...] ¹³.

Niezależność tematyczna trybów sylogistycznych zapewniona jest dzięki zastąpieniu terminów oznaczających literami schematycznymi i pozostawieniu wyrażeń nieoznaczających, które pełnią w rozumowaniach istotną rolę, jako reprezentujących w trybach same siebie. Warto w tym miejscu zauważyć, że wyrażenia „większy od”, „mniejszy od” oraz „pod” i „nad” nie są nieoznaczające w podanym sensie. Oznaczają one bowiem pewne byty należące do kategorii ontologicznych relacji i miejsca. Przytoczone w poprzednim paragrafie rozumowania nie są zatem niezależne tematycznie. Jednocześnie należy zwrócić uwagę na to, że wyraz „synkategorematyczny” używany bywa w innym niż przedstawione tu znaczeniu. Mianowicie może oznaczać takie wyrażenie języka sztucznego, które nie należy do żadnej **kategorii syntaktycznej**. W języku naturalnym nie ma wyrażeń synkategorematycznych w tym sensie, gdyż każde wyrażenie należy do pewnej części mowy ¹⁴. W językach sformalizowanych natomiast wybór wyrażeń synkategorematycznych jest rezultatem ograniczenia słownika. W takim sensie rozumiał termin „synkategorematyczny” Quine, którego poglądy zostaną omówione w rozdziale trzecim. Warto zauważyć, że spójki *a*, *e*, *o*, *i*, są synkategorematyczne w obu wymienionych znaczeniach.

Ciekawą częścią teorii Arystotelesa było uzasadnianie poprawności trybów sylogistycznych. Arystoteles wyprowadzał wszystkie poprawne tryby z trybów figury pierwszej, czyli tzw. sylogizmów „doskonałych”, których niezawodność była oczywista. Trzy rodzaje dowodów ¹⁵, które stosował Arystoteles wymagały wykorzystania schematów rozumowań wykraczających poza teorię, którą stworzył. Były to schematy opisywane przez logikę zdaniową, z której Arystoteles korzystał jedynie intuicyjnie. Obecnie wiemy również, że sylogistyka formalizowała jedynie część rozumowań zaliczanych do logiki. Arystoteles podjął wprawdzie próbę rozszerzenia teorii „zwykłego” sylogizmu, zwanego **asertorycznym**, na teorię sylogizmu ze zdaniami modalnymi, czyli **apodyktycznymi i problematycznymi**, ale była to próba powszechnie uznana za nieudaną. Za przyczynę niepowodzenia podaje się najczęściej pominięcie zdaniowej części logiki.

¹³ Por. *Traktaty logiczne*, wydanie polskie, s. 6.

¹⁴ Wyjątek stanowią jedynie partykuły, które nie są wymienne między sobą.

¹⁵ Konwersja, sprowadzenie do niemożliwości i ekteza.

Za największy niedostatek sylogistyki Arystotelesa uznaje się nieuwzględnienie rozumowań, w których występują terminy oznaczające relacje wieloargumentowe. Za jedną z przyczyn tego stanu rzeczy można uznać to, że terminy relacyjne, jako oznaczające, musiałyby pełnić rolę podmiotów lub orzeczników zdań. Jest to oczywiście nie do pogodzenia z ich faktyczną funkcją składniową w zdaniach. Dlatego też sylogistyka jest równoważna jedynie części monadycznej współczesnego rachunku predykatów, i to jedynie przy pewnych dodatkowych założeniach dotyczących, na przykład niepustości zakresów terminów. Wymienione niedostatki sprawiły, że logika Arystotelesa nie mogła stanowić, wbrew temu co utrzymywano przez setki lat, podstawy dla matematyki.

STAROŻYTNA LOGIKA NIEARYSTOTELESOWSKA

Bertrand Russell zarzucał sylogistyce Arystotelesa, że zdominowała logikę europejską aż do XIX wieku, uniemożliwiając jednocześnie jej rozwój. W starożytności powstawały jednak logiki konkurencyjne wobec sylogistyki, w których formalizowano rozumowania nieuwzględnione przez Arystotelesa. Poświęćmy im niewiele miejsca, gdyż zostały zapomniane i nie wywarły istotnego wpływu na rozwój logiki w średniowieczu i czasach nowożytnych. Największy wkład w rozwój logiki niearystotelesowskiej mieli późniejsi przedstawiciele szkoły megarejskiej oraz stoicy. Zbudowane przez nich teorie zaskakują niekiedy oryginalnością, antycypując często logiki współczesne.

Ważnym zagadnieniem poruszonym przez logików megarejskich i stoickich, szczególnie Chryzypa (ok. 277–ok. 208), była charakterystyka pojęć modalnych możliwości i konieczności. Kolejnym osiągnięciem logiki megarejskiej i stoickiej była analiza okresu warunkowego *jeżeli..., to...,* która ujawniła kontrowersje związane z jego interpretacją. Filon z Megary rozumiał okres warunkowy, tak jak obecnie rozumie się implikację materialną. Z kolei Chryzyp traktował okres warunkowy w sposób zbliżony do implikacji ścisłej Lewisa. Zainteresowanie tym najbardziej kłopotliwym spójnikiem logicznym w języku naturalnym wiązało się z próbami budowania pominiętych przez Arystotelesa logik zdaniowych¹⁶. Próby te zaowocowały stworzeniem pierwszych w historii systemów rachunku zdań, które zostały jednak zapomniane na wiele stuleci. Przykład sporów na temat okresu warunkowego świadczy o tym, że znaki logiczne nie są zwykłymi zastępnikami swych odpowiedników w języku naturalnym. Są one niekiedy rezultatami bardzo subtelnej idealizacji wyrażen potocznych. Idealizacja ta jest konieczna, gdyż wielość intuicji i sposobów

¹⁶ Omówienie prób budowania systemów logiki zdaniowej przez Stoików można znaleźć między innymi w Kneale i Kneale [1962], s. 158–176.

użycia wyrażen pełniących istotną rolę w rozumowaniach, uniemożliwia praktycznie zbudowanie prostej teorii rozumowań w języku naturalnym. Konkurencyjne idealizacje spójników zdaniowych mogą doprowadzić, jak to było w przypadku okresu warunkowego u stoików, do rozbieżnych rezultatów, i w konsekwencji do alternatywnych sformułowań logiki¹⁷.

POJĘCIE LOGICZNOŚCI I EKSPLIKACJA PODSTAWOWYCH POJĘĆ W LOGICE

Od czasów Arystotelesa aż do czasów Fregego problem logiczności i pozalagiczności teorii nie był przedmiotem świadomej refleksji. Całkowita rozbieżność między sylogistyką i jej językiem, a matematyką i jej notacją nie wymagała poruszania tego typu zagadnień. Sytuacja uległa radykalnej zmianie pod wpływem współczesnej notacji logicznej wprowadzonej przez Fregego oraz głoszonego przez niego logicyzmu. Problem logiczności i związany z nim problem granic logiki stały się od tego czasu przedmiotem ożywionych dyskusji, gdyż zatarciu uległa zwyczajowa granica dzieląca logikę i matematykę. Nie oznacza to jednak, że współczesny podział na teorie logiczne i pozalagiczne jest całkowicie dowolny. Opiera się on bowiem na pewnych intuicyjnych pojęciach, do których odwołują się wszelkie próby ścisłego sformułowania kryteriów logiczności. Kryteria te dzielą się, najogólniej rzecz biorąc, na kryteria logiczności teorii, kryteria logiczności relacji wynikania i kryteria logiczności wyrażen.

Aby uniknąć niekonsekwencji terminologicznych w dalszym ciągu stosowana będzie następująca konwencja. Przez **uniwersalność** będziemy rozumieli cechę „ogólności” lub „bycia o wszystkim”, którą posiada logika, lecz nie posiada żadna inna nauka lub teoria. Przez logikę (w wąskim sensie) rozumiemy **teorię**, czyli najmniejszy zbiór zdań danego języka domknięty ze względu na relację wynikania, która będzie uniwersalna. Relacja wynikania utożsamiana jest ze zbiorem reguł inferencji, czyli schematów rozumowań. W szczególności mogą to być reguły z pustym zbiorem przesłanek, czyli tautologie lub twierdzenia. Do tak rozumianej relacji wynikania oraz poszczególnych jej reguł będziemy odnosili określenie „**niezależność tematyczna**”. Wówczas będziemy mieli do czynienia z relacją wynikania logicznego. Niezależność tematyczna reguły inferencji oznacza, że zachodzi ona bez względu na to „o czym głoszą” zdania pełniące w niej rolę przesłanek i wniosku. Przykładem reguły inferencji, która nie jest niezależna tematycznie w

¹⁷ Pogląd ten reprezentuje m.in. Quine w *Filozofii logiki*, wyjaśniając w ten sposób genezę logik nieklasycznych.

tym sensie jest reguła **indukcji matematycznej**. Relacja wynikania będzie niezależna tematycznie, gdy wszystkie jej reguły inferencji będą niezależne tematycznie. Oczywiście terminy „uniwersalność” i „niezależność tematyczna” są bliskoznaczne. W języku naturalnym, gdzie nie ma podstaw do rozróżnienia między odpowiednikiem logiki jako teorii i odpowiednikiem relacji wynikania logicznego, terminy te, przy całej swej niejasności, można uznać za synonimy. Zgodnie z przyjętą tu konwencją logika będzie określana jako teoria uniwersalna, zaś relacja wynikania logicznego jako niezależna tematycznie.

W odniesieniu do znaków logicznych i ich odpowiedników w języku naturalnym będziemy używać terminu **przejrzystość**. Za wyborem tego terminu przemawia to, że znaki uważane za logiczne nie powinny posiadać żadnej treści. Pojęcia uniwersalności, niezależności tematycznej i przejrzystości są, o czym będzie mowa nieco dalej, ściśle ze sobą związane. Są one jednak tak chwiejne znaczeniowo i ogólnikowe, że aby mogły być synonimem **logiczności** teorii, zwanej zwyczajowo „logiką”, logiczności relacji wynikania i logiczności występujących w niej wyrażań, zwanych zwyczajowo „stałymi logicznymi”, muszą być poddane ścisłej **eksplicacji**. Przez logiczność teorii będziemy rozumieli zatem rezultat eksplicacji niejasnego pojęcia uniwersalności, czyli uniwersalność w sensie ścisłym, przez logiczność relacji wynikania – rezultat eksplicacji niejasnego pojęcia niezależności tematycznej, czyli niezależność tematyczną w sensie ścisłym, zaś przez logiczność znaku – rezultat eksplicacji niejasnego pojęcia przejrzystości, czyli przejrzystość w sensie ścisłym.

Eksplicacja¹⁸ jest procedurą, której celem jest przetworzenie niejasnych i często niejednoznacznych terminów przednaukowych, w ściśle i jednoznaczne wyrażenia, posiadające jasne kryteria stosowalności i charakteryzujące się naukową przydatnością. Termin potoczny poddawany eksplicacji nosi miano *explicandum*, zaś termin powstały w wyniku tej procedury to *explicatum*. Opisana przez Carnapa procedura eksplicacji składa się z czterech faz:

- 1) wyboru *explicandum*,
- 2) jego wstępnego wyjaśnienia,
- 3) ścisłego zdefiniowania *explicatum*,
- 4) włączenia *explicatum* do języka teorii naukowej.

Explicatum winno charakteryzować się naukową użytecznością, ścisłością oraz podobieństwem do *explicandum*.

Eksplicacja jakiegokolwiek pojęcia nigdy nie jest przeprowadzana w oderwaniu od eksplicacji innych terminów. Odbywa się ona dla całych zespołów pojęć, które łącznie składają się na język, a niekiedy również na metajęzyk teorii

¹⁸ Pojęcie eksplicacji wprowadził Carnap w *The Logical Foundations of Probability*, Carnap [1950], por. również Pawłowski [1977].

naukowej. W przypadku teorii pretendującej do miana logiki możemy mówić o trzech, ściśle ze sobą związanych, poziomach eksplikacji:

1. Na poziomie języka przedmiotowego, opisującego rzeczywistość pozajęzykową, mamy do czynienia z eksplikacją wyrażeń, które stanowią pierwowzory typowych wyrażeń logicznych jak koniunkcja, alternatywa, negacja i kwantyfikatory oraz wyrażeń o statusie wątpliwym jak liczebniki, operatory intensjonalne czy znaki operacji matematycznych;
2. Na poziomie metajęzyka, który służy do opisu języka przedmiotowego, eksplikowane jest pojęcie będące odpowiednikiem wynikania logicznego;
3. Istnieje również trzeci poziom, zwany poziomem metalogicznym. Pojęcia eksplikowane na tym poziomie, np. niesprzeczność, finitarność lub zupełność, służą do opisu pojęć z poziomu drugiego.

Pojęcie logiczności eksplikowane jest na poziomie drugim, gdy odnosi się do wyrażeń językowych lub na poziomie trzecim, gdy odnosi się do relacji wynikania i prawdy logicznej lub teorii pretendującej do miana logiki. Mamy zatem do czynienia z czterema ściśle zależnymi od siebie procedurami eksplikacji.

1. Od odpowiedników znaków logicznych w języku naturalnym, do znaków *logicznych* w językach sformalizowanych;
2. Od przejrzystości odpowiedników znaków logicznych w języku naturalnym, do przejrzystości w sensie ścisłym, czyli *logiczności* znaków w językach sformalizowanych;
3. Od relacji wynikania w języku naturalnym, do relacji wynikania *logicznego* określonej w języku sformalizowanym oraz teorii zwanej *logiką*;
4. Od niezależności tematycznej relacji wynikania w języku naturalnym i uniwersalności nauki, która opisuje tę relację, do niezależności tematycznej (w sensie ścisłym) relacji wynikania *logicznego* oraz uniwersalności (w sensie ścisłym) teorii zwanej *logiką*.

Użycie kursywy ma na celu zwrócenie uwagi na to, że terminy „logika” i „logiczny” używane są zazwyczaj w sposób zwyczajowy i dopiero wyeksplikowanie pojęć przejrzystości, niezależności tematycznej i uniwersalności pozwala na używanie terminów „logika”, „znak logiczny” i „relacja wynikania logicznego” w sposób ścisły.

Pojęcia logiczności teorii, relacji wynikania i pewnych wyrażeń, które w nich występują są ze sobą ściśle związane. Wyrażenia logiczne są to bowiem wyrażenia, które pełnią istotną rolę w schematach inferencji. Jeżeli na mocy dowolnego kryterium uznamy, że mamy do czynienia z relacją wynikania logicznego, to wszystkie znaki, które w schematach inferencji tej relacji pełnią istotną rolę są znakami logicznymi. Pozytywne rozstrzygnięcie problemu logiczności znaków sprawia, że schematy inferencji, w których te i tylko te znaki pełnią istotną rolę, uznajemy za schematy logiczne. Próby wyeksplikowania

pojęć uniwersalności, niezależności tematycznej i przejrzystości przedstawione zostaną w kolejnych rozdziałach, w dalszej części tego rozdziału zwrócimy jedynie uwagę na wzajemne związki między eksplikacją wyrażen językowych i relacji wynikania. Eksplikacje te mogą mieć charakter procedur pozajęzykowych i językowych.

EKSPLIKACJA POJĘĆ ZA POMOCĄ PROCEDUR POZAJĘZYKOWYCH I JĘZYKOWYCH

W języku naturalnym odpowiedniki spójników logicznych, czyli wyrażenia takie jak *i*, *lub*, *jeżeli...to*, nie posiadają do końca sprecyzowanego sensu, który bardzo często wyznaczony jest przez kontekst ich użycia. Rozpatrzmy grupę spójników *i*, *a*, *ale*, *lecz* i *natomiast*, które są odpowiednikami spójnika koniunkcji zapisywanego za pomocą symbolu \wedge i zwyczajowo odczytywanego jako „i”. Oczywiście żadnego z wymienionych spójników nie można z koniunkcją utożsamiać, lecz co najwyżej można utrzymywać, że każde z nich stanowi *explicandum* spójnika koniunkcji.

Analizując spójnik *i* języka polskiego łatwo zauważyć, że może on pełnić funkcję spójnika zdaniowego, ale również wyrażenia łączącego inne części mowy¹⁹. Ograniczając się do funkcji zdaniowej zauważamy, że spójnik *i* może występować jako spójnik przemienny, tj. taki, dla którego nie jest istotna kolejność łączonych zdań lub jako spójnik nieprzemienny. Różnica między tymi użyciami spójnika *i* jest w wielu kontekstach zatarta. Przykładem na przemienne użycie *i* może być zdanie: *Jest logikiem i (jest) filozofem*²⁰. Natomiast *i* nieprzemienne występuje w zdaniu: *Zachorował i umarł*. W tym ostatnim przypadku spójnik *i* jest synonimem wyrażenia *a następnie*. Dla przemiennego użycia *i* zauważamy, że warunkiem prawdziwości zdania złożonego jest jednoczesna prawdziwość zdań składowych, co oznacza, że *i* przemienne w języku naturalnym posiada *funkcję prawdziwościową* opisaną za pomocą znanej tabelki:

<i>Jest logikiem</i>	<i>Jest filozofem</i>	<i>Jest logikiem i (jest) filozofem</i>
prawda	prawda	prawda
prawda	fałsz	fałsz
fałsz	prawda	fałsz
fałsz	fałsz	fałsz

¹⁹ Przy pewnej interpretacji spójnik *i* oraz pozostałe spójniki tej grupy, stanowią realizacje operatora iloczynu boolowskiego, por. Keenan i Falz [1985].

²⁰ Pod warunkiem, że zdanie to nie wyraża żadnej preferencji.

Zauważmy, że dla *i* nieprzemiennej próba zbudowania odpowiadającej mu tabelki kończy się niepowodzeniem, gdyż jego zachowanie nie da się opisać za pomocą funkcji prawdziwościowej; aby zdanie *Zachorował i umarł* było prawdziwe (i sensowne w potocznym sensie), prawdziwe muszą być oba zdania składowe oraz zdarzenie opisane pierwszym zdaniem musi poprzedzać zdarzenie opisane drugim zdaniem.

Kolejny problem, który pojawia się podczas analizy odpowiedników koniunkcji w języku naturalnym dotyczy ograniczonego zakresu ich użycia. Jeżeli w zdaniu *Jaś zamówił herbatę i Małgosia zamówiła herbatę*, drugi egzemplarz słowa *herbata* zastąpimy słowem *kawa*, to zgodnie z duchem języka polskiego nie użyjemy spójnika *i*, lecz jednego z następujących spójników: *a*, *ale*, *lecz*, *natomiast*. To, którego z wymienionych spójników użyjemy, zależy od tego, czy chcemy wyrazić zaskoczenie przeciwstawnością treści łączonych zdań, czy też nie. W zdaniu *Jaś zamówił herbatę, a Małgosia zamówiła kawę* następuje jedynie przeciwstawienie treści zdań bez wyrażenia przez mówiącego zaskoczenia. Użycie spójnika *ale* lub spójnika *lecz* w zdaniu *Jaś zamówił herbatę, ale (lecz) Małgosia zamówiła kawę* świadczy nie tylko o przeciwstawieniu treści, ale również o zaskoczeniu mówiącego. Mówiący daje szczególnie mocny wyraz swemu zaskoczeniu używając spójnika *natomiast*. Mimo oczywistych różnic natury pragmatycznej spójniki *i* przemienne, *a*, *ale*, *lecz* i *natomiast* posiadają wspólną cechę. Jest nią podana niżej funkcja prawdziwościowa, która jednocześnie pełni funkcję definicji klasycznego spójnika koniunkcji.

φ	ψ	$\varphi \wedge \psi$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Koniunkcja, czyli zdefiniowane powyższą tabelką *explicatum* wyrażen *i*, *a*, *ale*, *lecz*, *natomiast*, musi być włączona wraz z innymi spójnikami logicznymi do języka teorii klasycznej konsekwencji logicznej, czyli klasycznego rachunku zdań. Klasyczna relacja wynikania musi być wyeksplikowana w ścisłym związku z eksplikacją spójników. Do jej ścisłego zdefiniowania możemy użyć zatem jedynie pojęć prawdy i fałszu, czyli tych pojęć, które posłużyły do zdefiniowania spójników logicznych. Definiujemy ją zatem jako relację zachowywania prawdy.

Obok sposobu rozumienia logiki jako języka, czyli zbioru zdań, wraz z zadaną semantycznie relacją wynikania logicznego, istnieje podejście konkurencyjne. Polega ono na uznaniu za logikę zbioru zdań **logicznie**

prawdziwych, czyli **tautologii**²¹. Tautologie można traktować, o czym już była mowa, jako szczególne przypadki schematów inferencji o pustych zbiorach przesłanek²². Zatem logika w tym sensie może być również traktowana jako (szczególna) teoria, czyli najmniejszy zbiór zdań domkniętych ze względu na relację wynikania. Podejście to pojawiło się pod wpływem matematyzacji logiki prowadzącej do unifikacji podejść w obu dyscyplinach. W matematyce operuje się bowiem jedynie zdaniami koniecznie prawdziwymi, w odróżnieniu od języka naturalnego, w którym zdania koniecznie prawdziwe nie będące odpowiednikami równości matematycznych występują stosunkowo rzadko. Do nielicznych wyjątków należą zdania postaci $p \vee \neg p$, np. „pomogę ci lub nie” oraz $p \Rightarrow p$, np. „jak wojna, to wojna”. Ze zdaniami tego typu nie spotkamy się zbyt często, gdyż w sensie dosłownym nie niosą one żadnej informacji²³. Z drugiej strony zdania głoszące prawdy o zależnościach między liczbami charakteryzują się koniecznością prawd logicznych, lecz nie charakteryzują się ich trywialnością, gdyż intuicyjnie niosą ze sobą pewną istotną informację. Czy są one zatem niezależne tematycznie? Na pytanie to nie można jednoznacznie odpowiedzieć odwołując się jedynie do intuicji językowych.

Definiowanie logiki za pomocą procedur pozajęzykowych (semantycznych) nie jest metodą ani chronologicznie najwcześniejszą, ani najpopularniejszą. Sposób ten jest szczególnie nieefektywny w przypadku wielu logik nieklasycznych, które nie posiadają prostej semantyki opartej na prawdzie i fałszu lub innym zbiorze wartości logicznych. O wiele częściej stosowane jest podejście językowe, zwane również syntaktycznym, wzorowane na znanym od starożytności sposobie budowania teorii matematycznych, w szczególności geometrii. Chcąc uprawiać logikę *modo geometrico* definiuje się ją jako **system aksjomatyczny**. Jest on oparty na kilku wybranych aksjomatach i nielicznych regułach, pozwalających na wyprowadzanie z aksjomatów twierdzeń, będących szczególnym przypadkiem schematów wynikania logicznego z pustym zbiorem przesłanek. Aksjomaty pełnią w tym przypadku również rolę definicji przez postulaty wyrażeń logicznych. Dlatego też w przypadku systemu aksjomatycznego nie da się faktycznie odróżnić eksplikacji relacji wynikania logicznego od eksplikacji wyrażeń logicznych.

²¹ Termin „tautologia” po raz pierwszy pojawił się w *Traktacie Wittgensteina*.

²² Nie jest to jednak podejście powszechnie akceptowane, np. Kazimierz Ajdukiewicz proponował aby tak rozumiana logikę traktować jako maksymalnie ogólną teorię rzeczywistości i nazywać ją „przedmiotową logiką formalną”.

²³ Dlatego też wydają się one trywialne i wypowiedane są często jedynie dla żartu lub podtrzymania rozmowy. W sensie niedosłownym zdania te nie są oczywiście tak trywialne. Bywają zatem używane ze względów pragmatycznych, gdyż w określonym kontekście sam fakt ich wypowiedzenia może nieść bardzo istotne informacje.

Przedstawione podejście stanowi „syntaktyczny” odpowiednik sposobu rozumienia logiki jako zbioru prawd logicznych. Z kolei odpowiednikiem logiki rozumianej jako język z semantycznie zdefiniowaną relacją konsekwencji są systemy dedukcji naturalnej, teorii (operacji) konsekwencji i rachunku sekwentów. W podejściach tych w różnym stopniu rozróżnia się eksplikacje relacji wynikania i spójników. Rozróżnienie to jest zatarte w przypadku dedukcji naturalnej, zaś szczególnie wyraźne w przypadku rachunku sekwentów.

Oczywiście wszystkie sposoby definiowania logiki są ze sobą ściśle związane. Równoważność podejść semantycznego i syntaktycznego zagwarantowana jest, gdy zachodzi twierdzenie o pełności, które głosi, że każda prawda logiczna jest wyprowadzalna z aksjomatów, oraz twierdzenie o przystosowaniu, które głosi, że każde twierdzenie jest logicznie prawdziwe. W przypadku, gdy podejście teiodowodowe stanowi „syntaktyczny” odpowiednik logiki rozumianej jako teoria semantycznie zdefiniowanej relacji wynikania, to o obu relacjach wynikania dowodzi się, że jest to w istocie ta sama relacja w tym sensie, że jeżeli ze zbioru przesłanek wynika semantycznie wniosek, to wynika on również „syntaktycznie” (twierdzenie o przystosowaniu) oraz, że jeżeli ze zbioru przesłanek wynika „syntaktycznie” wniosek, to wynika on również semantycznie (twierdzenie o pełności w wersji mocnej).

ZNACZENIA TERMINÓW „LOGIKA” I „LOGIKA NIEKLASYCZNA”

Jak dotąd termin „logika” używany był w sposób intuicyjny. W zależności od kontekstu termin ten występował w kilku podanych niżej znaczeniach. Nie będzie to jednak wyczerpujący przegląd znaczeń słowa „logika”, lecz wyszczególnienie jedynie tych znaczeń, których rozróżnienie jest istotne, aby wiedzieć do czego odnoszą się różne kryteria logiczności.

W pierwszym znaczeniu logika to tyle co nazwa pewnej nauki. Zakres tego terminu wyznaczony jest przez praktykę badawczą. Dla naszych celów to znaczenie terminu „logika” nie jest zbyt istotne, z zastrzeżeniem, że ewentualne rozstrzygnięcia dotyczące logiczności teorii mogą mieć wpływ na ocenę, czy dyscyplina zwana logiką rzeczywiście zajmuje się jedynie logiką lub logikami.

Logika w znaczeniu, o którym była już mowa, jest to najmniejszy zbiór zdań domknięty ze względu na relację wynikania. Relacja może być definiowana w jeden z wymienionych wcześniej sposobów. W tym sensie logika jest pewną teorią uniwersalną, czyli teorią „o wszystkim”. Ze względu na to, że użycie terminu „logika” w tym sensie sugeruje pozytywne rozstrzygnięcie problemu będącego głównym tematem tej pracy, w miejscach, w których jego stosowanie może prowadzić do nieporozumień będzie on zastępowany terminem „teoria”.

W trzecim ze znaczeń termin „logika” jest prawdopodobnie używany najczęściej. Mówiąc „logika klasyczna” lub „logika intuicjonistyczna” odnosimy ten termin do pewnej klasy teorii, czyli logik w drugim znaczeniu, zwanych odpowiednio logikami klasycznymi lub logikami intuicjonistycznymi, bez względu na to, w jaki sposób są definiowane. Aby o dwóch „logikach” w drugim znaczeniu móc powiedzieć, że są to, np. logiki klasyczne, muszą zostać spełnione dwa oczywiste warunki dotyczące wzajemnej przekładalności formuł z języka jednej „logiki” na język drugiej „logiki” oraz identyczności, z dokładnością do przekładu, obu relacji wynikania.

W kolejnym, czwartym znaczeniu terminem „logika” określa się klasę wszystkich logik w znaczeniu drugim. Do klasy tej należą oprócz teorii klasycznych, również teorie intuicjonistyczne i modalne. Celem tego opracowania jest między innymi odpowiedź na pytanie, czy istnieje kryterium lub kryteria pozwalające na wyznaczenie tak rozumianej klasy teorii²⁴. Logika w tym znaczeniu jest, lub raczej powinna być, przedmiotem logiki w pierwszym znaczeniu.

Termin „logika nieklasyczna” funkcjonuje w dwóch znaczeniach. Bardzo często terminem tym określa się logiki alternatywne wobec logiki klasycznej, a zatem logiki wielowartościowe, logikę intuicjonistyczną czy logiki relewantne. W tak rozumianych logikach nieklasycznych dokonuje się zazwyczaj alternatywnej eksplikacji relacji wynikania oraz, co nie zawsze da się odróżnić, alternatywnej eksplikacji wyrażeń logicznych. W procesie tym mogą być brane pod uwagę pewne niestandardowe, z punktu widzenia logiki klasycznej, sposoby rozumienia terminów języka potocznego, które ujawniają się zazwyczaj w kontekście nieintuicyjnych reguł wynikania. Zwolennikiem takiego traktowania logik alternatywnych wobec klasycznej był Quine. W *Filozofii logiki*²⁵ twierdził, że w miarę rozwoju nauki może dojść do zakwestionowania pewnych prawd logiki klasycznej i powstania logik alternatywnych, gdyż logika klasyczna może w pewnych sytuacjach okazać się nieadekwatna. Stało się tak w przypadku logiki intuicjonistycznej, która była odpowiedzią na zakwestionowanie przez zwolenników konstruktywizmu w matematyce prawa wyłączonego środka oraz „klasycznych” związków między kwantyfikatorami. Podobna sytuacja miała miejsce w przypadku logiki kwantowej, której powstanie było odpowiedzią na „anomalie logiczne” w przypadku zdań opisujących zjawiska kwantowe. Oprócz naukowych motywacji, które akcentował Quine, powstawanie logik alternatywnych inspirowane bywa względami natury intuicyjnej i językowej. Ten aspekt powstawania logik alternatywnych opisała bardzo dokładnie Susan Haack

²⁴ Możliwe są również pośrednie znaczenia terminu logika, np. logika ekstensjonalna, logika modalna, itd.

²⁵ Por. Quine [1970].

w monografii *Deviant Logics*²⁶, starając się jednocześnie precyzyjnie wyeksplikować pojęcie logiki alternatywnej, zwanej przez nią logiką „dewiacyjną”.

W drugim znaczeniu mianem logiki nieklasycznej określa się rozszerzenia logiki klasycznej, czyli przede wszystkim teorie zwane logikami modalnymi, temporalnymi, deontycznymi oraz epistemicznymi. Powstają one najczęściej przez uzupełnienie języka logiki o nowe wyrażenia oraz wzbogacenie zbioru aksjomatów lub reguł wynikania o nowe aksjomaty lub reguły wynikania. Pomimo, że teorie matematyczne stanowią rozszerzenia logiki klasycznej, nawet wśród logicystów nie istniał nigdy zwyczaj nazywania ich logikami nieklasycznymi. Klasa teorii obejmująca, oprócz teorii tradycyjnie zwanych logikami, również teorie matematyczne, nazywana była przez nich logiką w szerokim sensie. Jak się okazuje o nazywaniu teorii „logikami”, a występujących w nich w sposób istotny wyrażen „znakami logicznymi”, decyduje w dużym stopniu tradycja.

Uwzględniając wymienione znaczenia terminu „logika nieklasyczna” można sformułować dwa pytania dotyczące ewentualnych kryteriów logiczności:

1. Czy istnieje kryterium pozwalające stwierdzić, czy wyrażenia uważane za stałe logiczne w poszczególnych logikach alternatywnych, rzeczywiście zasługują na to miano? Innymi słowy, które logiki alternatywne wobec klasycznej rzeczywiście są logikami?
2. Czy istnieje kryterium pozwalające stwierdzić, które teorie będące rozszerzeniami teorii uznanej już za logikę nadal pozostają logikami? A zatem, czy wyrażenia „nowe”, które pełnią istotną rolę w schematach składających się na relacje wynikania, ze względu na które domknięte są te teorie, są wyrażeniami logicznymi?

Odpowiedź na te pytania zależy od tego, w jaki sposób uściślone zostaną pojęcia uniwersalności, niezależności tematycznej i przejrzystości. Pierwsze próby takich uściśleń przedstawione zostaną w następnym rozdziale. Należy jednak pamiętać, że przytaczani autorzy sami nie używali *explicite* tych terminów.

²⁶ Por. Haack [1974].