

ROZDZIAŁ 3

STRUKTURA LOGICZNA JĘZYKA I SYNTAKTYCZNE KRYTERIA LOGICZNOŚCI

STRUKTURA LOGICZNA JĘZYKA NATURALNEGO I GRAMATYKA UNIWERSALNA

W językach naturalnych znaki logiczne występują w sposób istotny w schematach wynikania logicznego. Zazwyczaj traktowane są jako wyrażenia synkategoremacyjne, których rola sprowadza się do pełnienia ściśle określonej funkcji składniowej. W rozdziale tym spróbujemy odpowiedzieć na pytanie czy funkcja składniowa wyrażen może stanowić ich kryterium logiczności. Ponieważ znaki logiczne są rezultatami eksplikacji pewnych wyrażen języka naturalnego, można zadać pytanie czy wyrażenia te muszą pełnić w językach naturalnych określone funkcje składniowe, innymi słowy czy wyrażeniom złożonym języków naturalnych można przypisać tzw. **strukturę logiczną**. Termin ten nie funkcjonuje w literaturze w sposób jednoznaczny. Naszym celem będzie przedyskutowanie kilku stanowisk, w których zakłada się *explicite* bądź *implicite*, że języki naturalne posiadają strukturę logiczną.

Strukturze logicznej języka naturalnego przypisuje się bardzo często charakter niejawni. Widoczne jest to bardzo wyraźnie w poglądach Noama Chomsky'ego, który wszystkim językom naturalnym przypisuje wspólną **strukturę głęboką**, reprezentowaną w różny sposób przez **struktury powierzchniowe** języków etnicznych. Struktura głęboka jest opisywana przez tak zwaną **gramatykę uniwersalną**. Jedną ze strategii mających na celu odtworzenie owej hipotetycznej gramatyki uniwersalnej było wyszukiwanie wspólnych cech właściwych wszystkim językom, zwanych **uniwersaliami językowymi**. Do „logicznych” uniwersaliów językowych zalicza się często fakt leksykalizowania we wszystkich językach etnicznych funkcji koniunkcji i negacji. Rozstrzygnięcie, które funkcje logiczne są leksykalizowane lub gramatykalizowane w strukturze powierzchniowej poszczególnych języków, wykracza poza ramy tego opracowania, gdyż zagadnienie to należy do zakresu językoznawstwa porównawczego.

STRUKTURA LOGICZNA JĘZYKA I ŚWIATA U WITTGENSTEINA

W *Traktacie logiczno-filozoficznym*¹ Ludwig Wittgenstein rozwija w sposób konsekwentny i systematyczny oryginalny system metafizyczny, którego celem jest wyjaśnienie stosunku myśli i języka do świata. To że języki mogą adekwatnie opisywać świat zapewnione jest przez wspólną światu i językom **strukturę logiczną**. Zarówno myśl jak i świat rozumiane są w pewien szczególnie, właściwy dla Wittgensteina, sposób. Aby zrozumieć te pojęcia, należy odwołać się do układu terminów, misternie wprowadzanego i wyjaśnianego w kolejnych tezach *Traktatu*.

Świat Wittgensteina, czyli cała rzeczywistość, są to **fakty** będące ogółem istniejących **stanów rzeczy** w **przestrzeni logicznej**. Modelami rzeczywistości są **obrazy**². Aby obraz mógł odwzorowywać rzeczywistość, czyli fakty w przestrzeni logicznej, musi posiadać wspólną z nią **formę odwzorowania**³, która musi być **formą logiczną**⁴ odnoszącą się do przestrzeni logicznej. Myśl według Wittgensteina to logiczny **obraz** faktów, zaś ogół myśli prawdziwych to **obraz** świata⁵. Zmysłowo postrzegalnym wyrazem myśli są **zdania**. W świetle tego co było powiedziane do tej pory, język i świat posiadają wspólną strukturę logiczną. Logika opisuje zatem naczelną zasadę „organizacji świata”, nie jest zaś, jak u Fregego, opisem praw platońskiego „królestwa myśli”. Części zdań reprezentują przedmioty, zdania reprezentują stany rzeczy, natomiast **stałe logiczne** niczego nie reprezentują, nie są zatem znakami w ścisłym tego słowa znaczeniu:

Możliwość zdania opiera się na zasadzie reprezentowania przedmiotów przez znaki. Jest mą ideą przewodnią, że „stałe logiczne” nie reprezentują; że *logiki* faktów reprezentować się nie da⁶.

W dalszej części *Traktatu* Wittgenstein stara się wykazać, że znane mu systemy logiki nie reprezentują adekwatnie logiki faktów:

Gdyby znaki logiczne wprowadzić jak należy, to tym samym wprowadzony zostałby wszelki sens ich kombinacji; a więc nie tylko „ $p \vee q$ ”, lecz także „ $\neg(p \vee \neg q)$ ” itd., itd. Tym samym wprowadzone zostałyby też działanie wszelkich możliwych kombinacji nawiasów. Stałoby się

¹ Wittgenstein [1921].

² *Op. cit.*, 2.12.

³ *Op. cit.*, 2.17.

⁴ *Op. cit.*, 2.181 i 2.182.

⁵ *Op. cit.*, 3, 3.01.

⁶ *Op. cit.*, 4.0312.

wtedy jasne, że właściwymi znakami pierwotnymi nie są „ $p \vee q$ ”, „ $(\exists x).fx$ ” itd., lecz najogólniejsza forma ich kombinacji⁷.

Rzeczywiste znaki logiczne są dla Wittgensteina jedynie znakami przestankowymi⁸. W kolejnych tezach stara się wyjaśnić co rozumie przez „właściwie wprowadzone znaki logiczne”:

Jest jasne, że co w ogóle da się powiedzieć z *góry* o formie wszystkich zdań, da się powiedzieć *na raz*.

Wszak już w zdaniu elementarnym zawarte są wszystkie operacje logiczne, jako że „fa” mówi to samo, co „ $(\exists x).fx.x=a$ ”.

Gdzie jest złożoność, tam jest argument i funkcja; a gdzie te są, tam też są wszystkie stałe logiczne.

Można rzec: jedyną stałą logiczną jest to, co wspólne wszystkim zdaniom z samej ich natury.

Ogólna forma zdania stanowi jego istotę.

Podać istotę zdania, to podać istotę wszelkiego opisu, czyli istotę świata.

Opis najogólniejszej formy zdania jest opisem jedyne go znaku pierwotnego logiki⁹.

Znaki logiczne, które występują w notacji konkretnych języków formalnych, opisują jedynie lokalnie i w sposób cząstkowy relacje zachodzące w świecie. W cytowanych fragmentach można dostrzec, podobnie jak u Leibniza i Russella, ideę zbudowania idealnego języka logiki, odwzorowującego logiczną istotę świata bez użycia stałych logicznych, które pełnią funkcję upraszczającą notację, analogiczną do **znaków przestankowych**. Pomysł ten znajdziemy w koncepcji ekspresywnego charakteru znaków logicznych Reichenbacha, omówionej w dalszej części tego rozdziału, jak i we współczesnych koncepcjach Hackinga i Došena, omówionych w rozdziale piątym.

WZAJEMNA PRZEKŁADALNOŚĆ STRUKTUR LOGICZNYCH U QUINE’A

W znanej książce *Word and Object* Quine udzielił częściowo pozytywnej odpowiedzi na pytanie czy istnieje struktura logiczna w językach naturalnych. W badaniach nad językiem naturalnym Quine, w przeciwieństwie do Wittgensteina, stanął na stanowisku empiryzmu i behawioryzmu, formułując kontrowersyjną tezę o **niezdeternowaniu przekładu**. W tym opracowaniu przyjrzymy się jedynie tym aspektom tezy o niezdeternowaniu, które dotyczą przekładu wyrażen logicznych¹⁰. Według tej tezy przekład z języka *A* (u Quine’a jest to język „z dżungli”) na język *B* (język tłumacza) nie jest zdeterminowany przez ogół bodźców dostępnych tłumaczowi i użytkownikom języka *A* i zależy

⁷ *Op. cit.*, 5.46.

⁸ *Op. cit.*, 5.4611.

⁹ *Op. cit.*, 5.47 – 5.472.

¹⁰ Por. Maciaszek [2000].

w dużej mierze od tzw. **hipotez analitycznych**¹¹ nieświadomie przyjmowanych przez tłumacza. W rezultacie dwa konkurencyjne przekłady zgodne z ogółem bodźców mogą się istotnie od siebie różnić¹².

Podstawą tłumaczenia zdań jednego języka na zdania drugiego języka jest ich synonimiczność bodźcowa, rozumiana jako identyczność **znaczenia bodźcowego**, czyli pary uporządkowanej złożonej ze **znaczenia bodźcowego pozytywnego** i **znaczenia bodźcowego negatywnego**. Znaczenie bodźcове pozytywne, $Poz(Z, x)$, zdania Z języka J dla ustalonego użytkownika x stanowi zbiór wszystkich bodźców, w których obecności x zaakceptowałby zdanie Z . Znaczenie bodźcове negatywne, $Neg(Z, x)$, zdania Z języka J dla ustalonego użytkownika x stanowi zbiór wszystkich bodźców, w których obecności użytkownik x odrzuciłby zdanie Z .

Obserwując zachowania językowe użytkowników języka w obecności bodźców i weryfikując swoje spostrzeżenia poprzez odpowiednio dobrane pytania, tłumacz może znaleźć w ich języku wyrazy bądź konstrukcje gramatyczne, które pełnią funkcje negacji, koniunkcji i alternatywy. Dla wymienionych spójników Quine formuluje następujące warunki:

1. Dla wyrażenia K będącego odpowiednikiem koniunkcji: $\forall x[Poz(Z_1 K Z_2, x) = (Poz(Z_1, x) \cap Poz(Z_2, x)) \wedge Neg(Z_1 K Z_2, x) = (Neg(Z_1, x) \cup Neg(Z_2, x))]$;
2. Dla wyrażenia A będącego odpowiednikiem alternatywy: $\forall x[Poz(Z_1 A Z_2, x) = (Poz(Z_1, x) \cup Poz(Z_2, x)) \wedge Neg(Z_1 A Z_2, x) = (Neg(Z_1, x) \cap Neg(Z_2, x))]$;
3. Dla wyrażenia N będącego odpowiednikiem negacji: $\forall x[Poz(NZ, x) = Neg(Z, x) \wedge Neg(NZ, x) = Poz(Z, x)]$.

Klasyczne spójniki logiczne są zatem całkowicie przetłumaczalne w ramach bazy eksperymentalnej przekładu. Nie dotyczy to jednak odpowiedników kwantyfikatorów, w przykład których zaangażowane muszą być hipotezy analityczne. Zdanie *Każdy królik jest zwierzęciem* nie może być bowiem przetłumaczone jedynie w oparciu o bazę eksperymentalną, gdyż nie można przeprowadzić eksperymentu pozwalającego na jednoznaczne rozstrzygnięcie zakresów terminów *królik* i *zwierzę*¹³, nie odwołując się do konstrukcji zdaniowych, których tłumaczenie oparte jest na założonych już przez tłumacza hipotezach analitycznych. Każdy język naturalny może mieć zatem własną strukturę logiczną. Wspólną część struktur logicznych dwóch języków można zidentyfikować jedynie na poziomie przekładu funkcji prawdziwościowych, które w ten czy inny sposób muszą być zrealizowane w każdym języku etnicznym.

¹¹ Hipotezy analityczne są to założenia, które w żaden sposób nie są uwarunkowane empirycznie.

¹² Odpowiedź na pytanie jaki jest charakter owej różnicy i czy można ją w jakikolwiek sposób ujawnić jest przedmiotem wielu sporów i prowadzi do sprzecznych interpretacji.

¹³ Wiąże się z tym kolejna kontrowersyjna teza Quine'a zwana przez niego tezą o niedookreśleniu referencji.

STRUKTURA LOGICZNA JĘZYKA NATURALNEGO U REICHENBACHA

Hans Reichenbach był zdania, że struktura logiczna języka naturalnego może być opisana za pomocą struktur składniowych języka predykatów przynajmniej drugiego rzędu. Co więcej wskazywał na to, że w języku naturalnym występują również wyrażenia synkategorematiczne, czyli wyrażenia logiczne pełniące funkcje typowo składniową. Logiczna analiza języka angielskiego przedstawiona przez Hansa Reichenbacha w *Elements of Symbolic Logic*¹⁴ stanowi przykład zastosowania języka rachunku predykatów do formalizacji języka naturalnego, której celem jest reprezentowanie jego struktury logicznej. Reichenbach stoi na stanowisku, że problem istnienia kryterium logiczności znaków ma sens jedynie w badaniach nad strukturą logiczną języka naturalnego, gdyż w językach logiki formalnej jest on rozwiązany arbitralnie poprzez zarezerwowanie dla stałych logicznych specjalnych miejsc w regułach składni.

Argumentację swą rozpoczyna Reichenbach od surowej krytyki tradycyjnej gramatyki języka angielskiego, której zarzuca, że posługuje się terminologią pochodzącą z gramatyki łacińskiej, w dużym stopniu nieadekwatnej do opisu struktury języka angielskiego. Poprawny podział części mowy powinien uwzględniać kategorie **funkcji** i jej **argumentu**. Prowadzi to do następującego podziału wyrażeń języka naturalnego:

- 1) wyrażenia pełniące rolę argumentów funkcji, czyli wyrażenia nasycone,
- 2) wyrażenia pełniące rolę funkcji, czyli wyrażenia nienasycone,
- 3) wyrażenia logiczne.

Nie jest to jednak jedyny podział wyrażeń języka wprowadzony przez Reichenbacha. Wszelkie wyrażenia, które występują w języku naturalnym mogą pełnić **funkcję kognitywną**, czyli służącą „wyrażaniu zdań prawdziwych języka”, bądź **funkcję pragmatyczną**. Między wyrażeniami pełniącymi funkcję kognitywną, Reichenbach wyróżnia wyrażenia **denotatywne** i **ekspresywne**. Wyrażenia denotatywne języka przedmiotowego mogą pełnić funkcję argumentu, funkcji lub zdania, zaś w metajęzyku, w którym formułowane są reguły syntaktyczne lub semantyczne języka, ich miejsce zajmują odpowiednie meta-zmienne. Pozornie wydawać się może, że podział wyrażeń na denotatywne i ekspresywne pokrywa się z podziałem na wyrażenia pozalogiczne i logiczne. Zależność ta nie jest jednak tak prosta. Wyrażenia pozalogiczne muszą, wedle Reichenbacha, pełnić funkcję wyrażeń denotatywnych. Do wyrażeń logicznych zalicza on, oprócz znaków ekspresywnych, również niektóre znaki denotatywne.

¹⁴ Reichenbach [1947], s. 251–354.

Przykładem wyrażenia użytego ekspresywnie może być spójka *jest* w zdaniu *Piotr jest wysoki*. Spójka ta *wyraża*¹⁵ relację między funkcją, a jej argumentem, lecz jej nie denotuje. Mimo że ta sama relacja może być również wyrażona przez zestawienie *Piotr – wysoki*, użycie znaku *jest* przyczynia się do jednoznaczności notacji, gdyż samo zestawienie nie zawsze wyraża relację między funkcją, a jej argumentem. W języku sformalizowanym zdanie to może być zapisane w postaci schematu $W(p)$, gdzie nawiasy pełnią tę samą rolę co spójka *jest*. Weźmy z kolei pod uwagę zdanie z czasownikiem przechodnim, np. *Piotr kocha Marię*, które może być sformalizowane jako $K(p, m)$. Wyrażeniami, czy raczej środkami ekspresywnymi, które w języku polskim wyrażają fakt, że między wyrażeniem funkcyjnym *kocha*, a parą argumentów *Piotr* i *Maria* zachodzi relacja jak między funkcją a jej argumentami, są:

- 1) forma mianownika rzeczownika „Piotr” wyrażona przez brak końcówki fleksyjnej,
- 2) forma biernika rzeczownika „Maria” wyrażona przez właściwą dla biernika końcówkę,
- 3) uzgodniona z liczbą i osobą podmiotu, czyli pierwszego z pary argumentów, forma czasownika „kochać”, wyrażona przez końcówkę pierwszej osoby liczby pojedynczej.

Trzy wymienione elementy pełnią wspólnie tę samą funkcję, którą w formalnej notacji języka pierwszego rzędu wyrażają nawiasy i kolejność wyrażen.

Formuły języka pierwszego rzędu mogą być przekładane na formuły języka wyższych rzędów. W zdaniach typu *Piotr jest wysoki*, formalizowanych za pomocą schematu $f(x)$, znak ekspresywny *jest* można zastąpić wyrażeniem denotatywnym *przysługuje*, np. *Piotrowi przysługuje bycie wysokim*. Schematem tego ostatniego jest formuła $\alpha(f, x)$, w której α jest symbolem denotującym relację aplikacji funkcji do jej argumentu, zastępując tym samym odpowiedni znak ekspresywny. Znaki ekspresywne mogą posiadać zatem swe denotatywne odpowiedniki. Okazuje się jednak, że znaków ekspresywnych nie można całkowicie wyeliminować. Nawiasy w formule $\alpha(f, x)$ wyrażają relację wyższego rzędu, zachodzącą pomiędzy relacją α , a jej argumentami, czyli funkcją f i argumentem x tej funkcji. Nieeliminowalność znaków ekspresywnych daje się również zaobserwować w językach naturalnych. W przytoczonym przykładzie funkcję ekspresywną pełni wyrażenie „bycie”, wraz z odpowiednimi końcówkami fleksyjnymi pozostałych wyrażen. Warto zwrócić uwagę, że przekład zdań kategoriycznych, będących odpowiednikami zdań pierwszego rzędu, na zdania kategoriiczne, będące odpowiednikami zdań wyższego rzędu, był stosowany już

¹⁵ Ponieważ termin „wyrażać” w języku polskim znaczy tyle co „to express” w języku angielskim, to termin „wyrażenie ekspresywne” znaczyłby tyle co „wyrażenie wyrażające”.

przez Arystotelesa i w całej tradycji sylogistycznej¹⁶. Za przykłady mogą posłużyć zdania *Każde S jest P* oraz *P przysługuje każdemu S*. Należy jednak zauważyć, że określenie rzędu języka nie stosuje się do schematów zdań kategoriycznych. Rozróżnienie to dotyczy bowiem języków, które podpadają pod zupełnie inny typ składni¹⁷.

Wyrażenia ekspresywne tworzą według Reichenbacha struktury znakowe, które funkcjonują w języku, mimo że niczego nie oznaczają. Wyrażają one jedynie relacje głównie natury syntaktycznej, na przykład relacje pomiędzy funkcjami, a ich argumentami. Na tej podstawie formułuje on tezę, że przynajmniej niektóre wyrażenia ekspresywne pełnią rolę analogiczną do roli znaków przestankowych. Z podobną tezą wystąpił wcześniej Wittgenstein w *Traktacie*. Z drugiej strony pewne znaki przestankowe, na przykład przecinek, kropka i średnik, przynajmniej w niektórych swoich użyciach, pełnią rolę wyrażen ekspresywnych w sensie Reichenbacha, gdyż porządkują i ujednoznaczniają szyk wyrażen w zdaniu, wyrażając tym samym relacje między jego częściami, same niczego nie denotując.

Wyrażenia ekspresywne, o czym była już mowa, mogą posiadać denotatywne odpowiedniki w zdaniach wyższego rzędu, które jednak są stosunkowo rzadko używane. Dzieje się tak, dlatego że użycie wyrażen ekspresywnych zamiast ich denotatywnych odpowiedników posiada pewne zalety natury pragmatycznej, a zdania niższego rzędu wydają się nam o wiele bardziej naturalne niż ich odpowiedniki wyższego rzędu. Decyduje o tym ekonomia wypowiedzi, gdyż używanie wyrażen synkategorematycznych ogranicza ilość użytych w zdaniu kategorii syntaktycznych. Do wyrażen denotatywnych, które mogą być zredukowane do ekspresywnych należą wyrażenia *przysługuje cecha bycia* lub *pozostaje w relacji*. W przypadku języka prawniczego lub języka stosowanego w oficjalnych przemówieniach zjawisko zastępowania zdań pierwszego rzędu zdaniami drugiego rzędu ma miejsce częściej niż w języku potocznym. Na przykład zdanie *Przypadł mi w udziale zaszczyt otwarcia wystawy* może zastąpić *Jestem zaszczycony, że otworzę wystawę*, zaś zdanie *Pozostawali ze sobą w stosunkach intymnych* może zastąpić *Byli kochankami*.

Możliwość eliminowania wyrażen denotatywnych na rzecz ekspresywnych stanowi zatem kryterium ich logiczności. Wyrażenia pozalogiczne są to takie wyrażenia denotatywne, które nie mogą być w żaden sposób zredukowane do wyrażen ekspresywnych, a w konsekwencji nie mogą być wprowadzane w sposób synkategorematyczny. To że znaki ekspresywne mogą posiadać swe denotatywne

¹⁶ Przypomnijmy, że język pierwszego rzędu dopuszcza jednolite kwantyfikowanie po wszystkich zmiennych, zaś język drugiego rzędu dopuszcza również kwantyfikowanie po zmiennych predykatywnych, oraz występowanie predykatów drugiego rzędu, których argumentami są zwykle predykaty z języka pierwszego rzędu.

¹⁷ O typach składni języków sformalizowanych będzie mowa w dalszej części tego rozdziału.

odpowiedniki prowadzić może do trudności natury formalnej. Odpowiedniki zdań analitycznych powstałe po zamianie znaków ekspresywnych na odpowiadające im znaki denotatywne, pozornie nie są zdaniami analitycznymi. Rozważmy przykład kwantyfikatora ogólnego $\forall(x)$ odczytywanego jako *dla każdego x*, który może zostać zastąpiony przez odpowiadający mu znak denotatywny Un odczytywany jako *jest cechą uniwersalną*, który jest funkcją drugiego rzędu definiowaną w następujący sposób:

$$Un(f(x)) =_{df} (\forall x)f(x)$$

Po zastosowaniu tej definicji formuła:

$$(\forall x)[f(x) \Rightarrow g(x)] \Rightarrow [(\forall x)f(x) \Rightarrow (\forall x)g(x)]$$

może zostać zastąpiona przez formułę:

$$Un[f(x) \Rightarrow g(x)] \Rightarrow \{Un[f(x)] \Rightarrow Un[g(x)]\}$$

w której synkategorematiczne \forall zostało zastąpione przez kategorematiczne Un . Ponieważ zgodnie z definicją konsekwencji logicznej Tarskiego predykat Un podlega procedurze reinterpretacji, dla pewnych interpretacji powyższa formuła może się stać zdaniem fałszywym. Aby tego uniknąć, należy wprowadzić pewne ograniczenia na klasę możliwych interpretacji wyrażeń takich jak Un , czyli wyrażeń denotatywnych posiadających odpowiedniki ekspresywne. W tym celu Reichenbach wprowadza tzw. **zasadę notacyjną**, która głosi, że zdanie analityczne powinno dać się zapisać w taki sposób, aby pozostało ono prawdziwe, gdy wszystkie występujące w nim stałe denotatywne zastąpione zostaną odpowiednimi zmiennymi. Innymi słowy zdanie analityczne powinno być prawdziwe przy wszystkich interpretacjach występujących w nich wyrażeń denotatywnych lub powinno dać się przetłumaczyć na zdanie niższego rzędu, które będzie prawdziwe przy wszystkich interpretacjach występujących w nich wyrażeń denotatywnych¹⁸. Zasada notacyjna pełni u Reichenbacha bardzo istotną rolę, gdyż to ona właśnie pozwala na rozszerzenie zakresu terminu „znak logiczny” na denotatywne odpowiedniki wyrażeń ekspresywnych, które łącznie tworzą klasę znaków logicznych w sensie *kognitywnym*. Przykładami kognitywnych wyrażeń logicznych są spójka *jest* oraz wyrażenia kwantyfikujące *dla każdego*. Między wyrażeniami tymi zachodzi jednak różnica wynikająca z dwojakiego rozumienia pojęcia ekspresywności. Ekspresywność *jest* polega na

¹⁸ Odmienny od Reichenbacha pogląd można znaleźć u Etchemendy’ego w [1990], który skłania się do odrzucenia definicji konsekwencji logicznej Tarskiego, gdyż znaki logiczne występujące najczęściej jako wyrażenia synkategorematiczne, mogą być zastępowane wyrażeniami kategorematicznymi wyższych rzędów, które podlegają procedurze reinterpretacji.

wyrażaniu syntaktycznej relacji funkcja-argument, a zatem jego ekspresywność ma charakter syntaktyczny. W przypadku kwantyfikatora, ekspresywność ma charakter semantyczny, gdyż wyraża fakt „rozszerzenia zakresu prawdziwości zdania na wszystkie obiekty dziedziny interpretacji”. Tak rozumianym wyrażeniom logicznym Reichenbach przeciwstawia wyrażenia logiczne typu *instrumentalnego*, które mogą być wyróżnione ze względu na kryteria pragmatyczne. Mamy zatem do czynienia z trojakią klasyfikacją znaków logicznych:

- 1) znaki logiczne o charakterze syntaktycznym (kognitywne),
- 2) znaki logiczne o charakterze semantycznym (kognitywne),
- 3) znaki logiczne o charakterze pragmatycznym (instrumentalne).

Przedstawiony podział umożliwił Reichenbachowi przeprowadzenie typologii wyrażen logicznych języka angielskiego. Wśród znaków logicznych o charakterze syntaktycznym wyróżnił:

- 1) znaki odnoszące się do argumentów, np. końcówki fleksyjne, niektóre przymyki¹⁹, zaimki osobowe, względne i dzierżawcze,
- 2) znaki odnoszące się do funkcji, czyli konstrukcje strony biernej oraz formy zmieniające kategorię funkcji, np. końcówki zmieniające przymiotnik w przysłówek: *szybki – szybko*²⁰,
- 3) znaki odnoszące się zarówno do argumentów jak i funkcji, np. spójka *jest* wyrażająca relację funkcja – argument, oraz zmieniające funkcję w argument i odwrotnie, np. *praca – pracownik*,
- 4) znaki przestankowe, które można uznać za odpowiedniki nawiasów w językach formalnych, np. przecinek i średnik²¹,
- 5) Denotatywne odpowiedniki znaków o charakterze syntaktycznym, np. *przyszługuje* jako odpowiednik *jest*,

Wśród znaków o charakterze semantycznym Reichenbach wyróżnia:

- 1) prawdziwościowe spójniki zdaniowe,
- 2) wyrażenia kwantyfikujące, np. *każdy, wszyscy, niektórzy*; nieobecne w języku polskim przedimki, np. angielskie *a, the*, liczebniki pełniące funkcję przedimków, np. *czterech* w wyrażeniu *czterech mężczyzn*, oraz końcówki liczby mnogiej,
- 3) wyrażenia denotatywne redukowalne do ekspresywnych wyrażen o charakterze semantycznym, np. *implikuje* jako odpowiednik *jeżeli..., to...* i *cecha uniwersalna* jako odpowiednik wyrażenia *każdy*. W grupie tej mieszczą

¹⁹ Rola przymków w języku naturalnym nie zawsze daje sprowadzić się jedynie do funkcji wskazywania argumentu funkcji, gdyż posiadają one udział w znaczeniu zdania, a zatem „coś denotują”. Por. *iść do szkoły* i *iść ze szkoły*, czy też *prezent dla Piotra* i *prezent od Piotra*.

²⁰ Jest to bardziej widoczne w języku angielskim, *fast – fastly*.

²¹ Kropkę, wykrzyknik i znak zapytania Reichenbach kwalifikuje jako znaki o charakterze pragmatycznym.

się również pewne predykaty wyższych rzędów, np. predykat *bycia własnością*: $WŁASN(f) =_{df} (\exists x)f(x)$, predykat *istnienia* $ISTN(x) =_{df} (\exists y)(y = x)$ i predykat *identyczności*,

- 4) wyrażenia nazwotwórcze, np. cudzysłowy, które tworzą ze znaku jego nazwę, wyrażenia odnoszące się do konkretnego obiektu lub wyrażenia, czyli zaimki wskazujące, np. *ten*, *te*, oraz zaimki osobowe, np. *ja*, *ty*, które zawierają *implicite* zaimek *ten*²².

Reichenbach przeprowadza również klasyfikację znaków logicznych o charakterze pragmatycznym, które stanowią pewien instrument osoby mówiącej:

- 1) środki, za pomocą których mówiący ustosunkowuje się do pewnych faktów, tj. znak asercji, wyrażenia *tak* i *nie* oraz tryby czasowników,
- 2) zaimki pytajne oraz znak zapytania,
- 3) czasowniki modalne oraz tryb rozkazujący,
- 4) wyrażenia wykrzyknikowe.

Ponieważ wyrażenia języka naturalnego mogą pełnić w zdaniu jednocześnie funkcje semantyczne, syntaktyczne lub pragmatyczne, nie jest często możliwe jednoznaczne zaklasyfikowanie poszczególnych przypadków.

Ekspresywność wyrażen u Reichenbacha można potraktować jako próbę uściślenia pojęcia przejrzystości, przeprowadzoną głównie za pomocą terminów syntaktycznych. Należy jednak wątpić czy mamy do czynienia ze ścisłą eksplikacją tego pojęcia. U podstaw rozumienia ekspresywności znaków u Reichenbacha leży bowiem wyznawany przez niego logiczizm, który prowadzi do uznania za logiczne bardzo obszernej klasy wyrażen odpowiadających liczebnikom, operacjom arytmetycznym i pojęciom teoriomnogościowym. Niewątpliwą zasługą Reichenbacha było zwrócenie uwagi, że to właśnie na gruncie języka naturalnego należy szukać nie tylko pierwowzorów znaków logicznych, lecz również podstawowych intuicji dotyczących pojęcia logiczności.

TYPY SKŁADNI JEZYKÓW LOGIKI I SYNTAKTYCZNE KRYTERIA LOGICZNOŚCI

Każda eksplikacja pojęcia logiczności musi się odnosić bezpośrednio lub pośredni, do schematów rozumowań lub schematów prawd logicznych w pewnym języku sformalizowanym. W związku z tym zasadne jest pytanie czy można sformułować składniowe kryteria logiczności. Pytanie to może odnosić się bądź do wyrażen pełniących w schematach istotną rolę, bądź do ogólnych własności składniowych samych schematów. W pierwszym przypadku pytanie to można sformułować w sposób następujący: czy w zdaniach, za pomocą których

²² Np. *ja*, czyli *ten*, który wypowiada *te* słowa.

formułowane są schematy wynikania lub prawdy logicznej istnieją specjalne „miejsca” zarezerwowane wyłącznie dla znaków logicznych? W drugim przypadku pytanie o składniowe kryterium logiczności dotyczy ewentualnych ograniczeń jakie muszą być nałożone na język, aby wyrażone w nich schematy mogły być uznane za logiczne. Czy zatem język, w którym sformułowane są schematy wynikania lub praw logicznych może być dowolnie bogaty?

Aby odpowiedzieć na zadane wyżej pytania przyjrzyjmy się znanym typom języków logiki. W przypadku pierwszego pytania musimy zastanowić się nad funkcją składniową wyrażen synkategorematicznych występujących w tych językach, utożsamianych zazwyczaj ze znakami logicznymi.

Zdania języków naturalnych są skończonymi ciągami pewnych znaków językowych. To czy dany ciąg znaków jest zdaniem czy też nim nie jest, zależy od tego czy podpada on pod jedną z wielu, niezbyt precyzyjnych niekiedy, reguł składni tego języka. Najbardziej fundamentalne różnice między językami etnicznymi nie polegają na odrębnościach leksykalnych, lecz na różnicach w gramatycznych formach budowy zdań. Wielość typów składni daje się również zauważyć w językach sformalizowanych. W artykule *Formatives*²³ George Englebretsen zwrócił uwagę na związki typów składniowych z pojęciem logiczności. Przedstawiona przez niego typologia składni języków sformalizowanych opiera się na sposobach łączenia wyrażen prostych logiki w zdania i prowadzi do wyróżnienia trzech typów języków:

- 1) łączenie dwóch wyrażen (terminów) za pomocą spójki, np. *Janowi przysługuje bycie/ wysokim*,
- 2) „sklejanie” dwóch równorzędnych części zdania, np. *Jan (+) jest wysoki*,
- 3) wypełnianie „wolnego miejsca” w pewnych wyrażeniach, np. *wysoki(Jan)*.

Każdy z wymienionych typów składni posiada swe odpowiedniki w pewnych konstrukcjach składniowych języków etnicznych; odpowiadają im również różne sposoby nieformalnego odczytywania zdań kategoriycznych w sylogistyce Arystotelesa. Pod każdy z nich podpada także znany z historii język logiki. Jak twierdzi Englebretsen, pod pierwszy z wymienionych typów podpada język sylogistyki Arystotelesa, szczególnie w notacji średniowiecznej, pod drugi nowożytny język sylogistyki w wersji przypisywanej Leibnizowi, pod trzeci wywodzący się od Fregego współczesny język logiki i matematyki.

W języku sylogistyki Arystotelesa występowały cztery schematy zdań kategoriycznych. W tak prostym języku nie ma wątpliwości co jest, a co nie jest znakiem logicznym. Cztery spójki reprezentują w schematach same siebie, litery schematyczne *S* (*subiectum*) i *P* (*predicatum*) zastępują nieograniczony zasób możliwych podmiotów i orzeczników. Czy zatem bycie spójką w języku sylogistyki gwarantuje bycie znakiem logicznym? Ograniczając się do samego

²³ Englebretsen [1989].

języka sylogistyki odpowiedź jest pozytywna, spróbujmy przeformułować to pytanie: Czy pełnienie roli spójki w dowolnym języku tego samego typu co sylogistyka stanowi gwarancję jej logiczności?

Zanim spróbujemy odpowiedzieć na to pytanie przyjrzyjmy się argumentacji Englebretsen, który uważa, że problem kryteriów logiczności stałych w ogóle nie pojawia się na gruncie składni sylogistyki. Spośród trzech wymienionych przez siebie typów składni najwyżej ceni wzorzec arystotelesowski, gdyż to właśnie w sylogistyce, w odróżnieniu od pozostałych typów składni, istnieje wyraźne składniowe kryterium pozwalające odróżnić znaki logiczne, zwane **formatywami**, od znaków pozalogicznych. Zachodzenie relacji wynikania logicznego między przesłankami, a wnioskiem zależy bowiem od ich formy, na którą składają się również pewne własności relacji zachodzących między terminami w zdaniach lub między zdaniami prostymi w zdaniach złożonych. Własności relacyjne istotne ze względu na formę zdań, do których Englebretsen zaliczył: zwrotność, przechodniość, symetria, łączność i dopełnianie się terminów, zapewnione są dzięki występowaniu w tych zdaniach formatywów logicznych. W sylogistyce Arystotelesa wzbogaconej o podstawowe spójniki zdaniowe, na miano formatywów, czyli znaków logicznych zasługują następujące funktory:

- 1) funktor 1-argumentowy przekształcający termin lub zdanie w jego dopełnienie, np. negacja zdaniowa i nazwowa,
- 2) funktor symetryczny i asocjatywny, np. koniunkcja, alternatywa oraz spójka *przysługuje pewnym*,
- 3) funktor przechodni i zwrotny, np. *przysługuje każdemu*.

Przedstawiona tu argumentacja Englebretsen budzi jednak spore zastrzeżenia. Bycie spójką w zdaniach kategoriowych może stanowić kryterium ich logiczności jedynie dlatego, że sylogistyka operuje bardzo ubogim językiem. Język sylogistyki został tak pomyślany, aby wyrażenia intuicyjnie logiczne pełniły w nim wyróżnioną funkcję składniową. Jednak formalizując większe fragmenty języka naturalnego okazuje się, że miejsce spójek *a*, *e*, *i*, *o* w przesłankach i wnioskach schematów poprawnych rozumowań pełnić mogą wyrażenia, których status jako wyrażen logicznych jest wątpliwy. Arystotelesowski typ składni zaadaptowany został bowiem w niektórych formalizacjach języka naturalnego, ukierunkowanych na badanie przedimków²⁴. Wymagało to jednak znacznego rozszerzenia języka sylogistyki. Rozszerzenie to

²⁴ Termin *kwantyfikator* rezerwuje się zazwyczaj dla operatorów języka rachunku predykatów, spełniających pewne dodatkowe warunki gwarantujące ich charakter „ilościowy”. Odpowiednikami kwantyfikatorów na gruncie języków naturalnych i w ich sformalizowanych wersjach są *przedimki*, określane również pod wpływem literatury anglojęzycznej mianem *determinatorów*. W ogólnym przypadku od przedimków nie wymaga się posiadania „aspektu ilościowego”. W nurcie tym znajdują się liczne prace van Benthema i Westerståhla.

polegało na włączeniu do słownika kategorii wyrażen przedimkowych języka angielskiego. Składnia takiego języka różni się od składni języka sylogistyki jedynie tym, że występujące w nich „spójki” poprzedzają oba terminy, np. *all(S,P)* zamiast *SaP*. Zarówno *all* jak i *a*, odpowiadające wyrażeniu *przysługuje przynajmniej jednemu*, należą do kategorii wyrażen przedimkowych, której przysługuje etykieta *n,n/s* w ułamkowej notacji Ajdukiewicza²⁵. Do wyrażen tej kategorii należą również pozalogiczne, nieostre spójki *przysługuje wielu* i *przysługuje kilku* oraz wyrażenia złożone, np. *przysługuje wszystkim oprócz trzech*. Osobną grupę stanowią, wątpliwe z punktu widzenia ich logiczności, przypadki arytmetyczne, np: *przysługuje trzem* czy *przysługuje większości*. Spójkami z całą pewnością pozalogicznymi są tzw. *possessives*, czyli dopełniacze imion własnych, które w języku angielskim pełnią tę samą funkcję składniową co przedimki. Rozpatrzmy zdanie *John's car is fast*. Podpada ono pod ten sam schemat co *Every car is fast* i może być zapisane jako *John's(car, fast)*, bądź według ściśle arystotelesowskiego wzorca, jako *Fast(ness) belongs to John's car*, gdzie *belongs to John's* jest spójką, która pełni tę samą funkcję składniową co *a*, *e*, *i* oraz *o*. Warto w tym miejscu zauważyć, że o intuicyjnej pozalogiczności wymienionych przedimków decydują różne kryteria, np. nieostrość, bycie przypadkiem „arytmetycznym” lub, jak w przypadku dopełniaczy imion własnych, ich ewidentna nieprzejrzystość. Dla wszystkich tych przypadków można jednak wskazać schematy rozumowań poprawnych, które wykraczają poza sylogistykę i w wielu przypadkach są ewidentnie pozalogiczne. Jeżeli *x* jest zmienną oznaczającą dowolne imię własne, zaś *S* i *P* są podmiotem i orzecznikiem zdania, to rozumowaniu sformułowanemu w języku angielskim:

John's car is fast
Some car is fast

odpowiada schemat w języku należącym do pierwszego typu składni:

x's(S, P)
Some(S, P)

Argumentacji Englebretsen'a można zarzucić arbitralność. Niektórzy autorzy²⁶ dowodzą bowiem szeregu innych własności relacyjnych wyrażen przedimkowych, istotnych ze względu na poprawność rozumowań, które nie mają odpowiedników w sylogistyce. Chodzi tu, np. o własności asymetrii czy spójności. Nie ma zatem powodu, aby te, a nie inne własności relacyjne decydowały o logiczności rozumowań. Jedynym uzasadnieniem dla wyboru

²⁵ W artykule *O spójności syntaktycznej*, por. Ajdukiewicz [1935].

²⁶ Por. szczególnie van Benthem [1984] i [1985] oraz Westerstahl [1984].

wymienionych własności relacyjnych jest enigmatyczne stwierdzenie Englebretsen: „jak nas poucza sylogistyka i rachunek predykatów z identycznością”, które jest tym bardziej zaskakujące, że Englebretsen sam zaliczył sylogistykę do innego niż rachunek predykatów wzorca składniowego.

Poglądu Englebretsen można jednak bronić odwołując się do „ontologicznego” znaczenia terminu „synkategorematyczny”. Spójki sylogistyki są synkategorematyczne, gdyż są jedynie językowym obrazem funkcji orzekania bytu jednej kategorii o bycie innej kategorii, same natomiast nie oznaczają żadnego bytu. Z tego punktu widzenia wymienione wyżej pozalogiczne spójki pełnią tę samą funkcję składniową co spójki Arystotelesa, ale nie są synkategorematyczne w sensie ontologicznym. Zmodyfikowane kryterium logiczności Englebretsen mogłoby się zatem odwoływać do kryteriów ontologicznych.

Drugi spośród wyróżnionych przez Englebretsen wzorców składni można dostrzec jeszcze u Arystotelesa, który niekiedy używał wymiennie wyrażen *przysługuje każdemu* i *każdy...jest*. Spopularyzowanie drugiego typu składni Englebretsen przypisuje Leibnizowi, który stosował zdania tego typu w swych próbach algebraizacji logiki. Możliwość budowania zdań tego typu zapewniona jest dzięki konkatenacji dwóch wyrażen złożonych, zwanych obecnie **grupą podmiotu** i **grupą orzeczenia**. Każde z tych wyrażen składa się z części synkategorematycznej oraz kategorematycznej (terminu). O tym czy wyrażenie nadaje się na grupę podmiotu czy na grupę orzeczenia decyduje rodzaj użytego wyrażenia synkategorematycznego. Grupa podmiotu powstaje z połączenia wyrażenia **kwantyfikującego** takiego jak *każdy*, *pewien* i *żaden* z dowolnym terminem; grupa orzecznika natomiast z wyrażen *jest* oraz *nie jest*, które można nazwać wyrażeniami **kwalifikującymi**. Cztery zdania kategoryczne przybierają zatem następującą postać:

(Każde *S*) + (jest *P*)

(Pewne *S*) + (jest *P*)

(Żadne *S*) + (nie jest *P*)

(Pewne *S*) + (nie jest *P*)

Podobnie jak w przypadku poprzedniego typu składni, Englebretsen stara się sformułować syntaktyczne kryterium logiczności znaków. Przedstawiona przez niego oraz przez Sommersa²⁷ argumentacja odwołuje się do analogii między wyrażeniami *każdy*, *pewien*, *żaden*, *jest* i *nie jest*, a arytmetycznymi operacjami dodawania i odejmowania. Oznaczmy niezanegowany termin *A* jako $+A$, zaś zanegowany jako $-A$ oraz zastąpmy wyrażenia kwalifikujące *jest* lub *są* przez znak $+$, zaś *nie jest* i *nie są* przez znak $-$. Jeżeli ponadto zastąpimy kwantyfikator

²⁷ Por. Sommers [1970].

ogólny przez znak $-$, a szczegółowy przez $+$, będziemy mogli tłumaczyć zdania sylogistyki na odpowiedniki formuł arytmetycznych. Ogólna forma dowolnego zdania kategoriowego ma postać $+/- (+/-S)+/ - (+/-P)$. Każde wyrażenie kwalifikujące, bądź kwantyfikujące, które daje się przedstawić jako jedno z pary $+/-$ lub daje się zdefiniować za pomocą takich wyrażen jest wyrażeniem logicznym, gdyż standardowe reguły skracania znaków operacji $+$ i $-$ pozwalają wyznaczyć „arytmetyczne” odpowiedniki trybów sylogistycznych. Zaletą przedstawionego kryterium jest to, że pozwala ono, podobnie jak średniowieczne wierszyki dydaktyczne, odtworzyć poprawne tryby sylogistyczne. Na przykład tryb *Barbara* może być uzasadniony w następujący sposób: przesłanki *Każde A jest B* i *Każde B jest C* mają postać $-(+A)+(B)$ i $-(+B)+(C)$, co po skróceniu daje $-A+B$ i $-B+C$. Dodając do siebie obydwie wyrażenia otrzymujemy $-A+C$ co w formie rozwiniętej przyjmuje postać $-(+A)+(C)$ czyli *Każde A jest C*.

Czy podane przez Englebretsen kryterium można rzeczywiście uznać za syntaktyczne kryterium logiczności? Należy zwrócić uwagę, że pod prezentowany typ składni podpadają oprócz języka sylogistyki również formalizacje języka naturalnego, dokonane za pomocą **gramatyk generatywnych** Chomskiego. Struktura czterech zdań kategoriowych daje się łatwo odtworzyć za pomocą następujących **reguł frazowych** i **reguł słownikowych**:

$S \rightarrow NP + VP$ (zdanie składa się z grupy podmiotu i grupy orzeczenia)

$NP \rightarrow Det + N$ (grupa podmiotu składa się z przedimka i rzeczownika)

$VP \rightarrow VT + N$ (grupa orzeczenia składa się z czasownika i rzeczownika)

$Det \rightarrow$ *każdy, pewien*

$VT \rightarrow$ *jest, nie jest*

$N \rightarrow \{S, P\}$ (gdzie S i P są rzeczownikami występującymi w funkcji podmiotu i orzecznika)

Ze względu na ubóstwo reguł, przedstawiony fragment gramatyki generatywnej pozwala wyprowadzić jedynie niewielką liczbę schematów zdań. Wzbogacając podany zestaw reguł, zwłaszcza reguł słownikowych, możemy wygenerować o wiele bogatszy zbiór schematów zdań języka polskiego, który wykracza poza zestaw zdań kategoriowych. W tak rozszerzonym języku podane kryterium logiczności nosi znamiona arbitralności, gdyż między „nowymi” wyrażeniami występują takie, które jesteśmy gotowi uznać za logiczne i takie, które jesteśmy gotowi uznać za pozalogiczne. Podane przez Englebretsen „arytmetyczne” kryterium logiczności nie pozwoli nam tego rozstrzygnąć.

Nowy, pochodzący od Fregego, typ składni był odpowiedzią na potrzeby notacyjne matematyki, rozwijającej się bardzo intensywnie w XVIII i XIX wieku. Jedność zdania zbudowanego wedle tego wzorca zapewniona jest przez

współwystępowanie w zdaniach wyrażen **nasyconych** oraz **nienasyconych**, które potrzebują do nasycenia jednego lub więcej wyrażen nasyconych. Korelatami semantycznymi wyrażen nasyconych są obiekty, zaś wyrażen nienasyconych pewne funkcje. Rozróżnienie **rzędów języka** stosuje się jedynie do języków podpadających pod ten typ składni.

Do prostych wyrażen nasyconych języka logiki pierwszego rzędu zalicza się stałe i zmienne indywiduowe, zaś do języka potocznego nazwy, zaimki oraz deskrypcje określone, zwane ogólnie wyrażeniami indywiduowymi. Wyrażeniami nienasyconymi są predykaty jedno lub wieloargumentowe i kwantyfikatory, a w języku naturalnym przedimki, czasowniki, przymiotniki i rzeczowniki pospolite. Wypełniając „wolne miejsca w predykcacji” za pomocą wyrażenia indywiduowego, otrzymuje się zdanie będące wyrażeniem nasyconym wyższego rzędu. Z kolei zdania służyć mogą do nasycania predykatów lub funkcji wyższego rzędu, którymi są kwantyfikatory i spójniki.

Odpowiedź na pytanie czy w językach podpadających pod omawiany typ składni można wyróżnić miejsce zarezerwowane dla znaków logicznych jest, podobnie jak dla pozostałych typów składni, negatywna. Englebretsen jest również zdania, że dla tego typu składni nie istnieją syntaktyczne kryteria logiczności, co stanowi dla niego argument na rzecz tezy, że wprowadzenie fregowskiego typu składni zatarało granice między logiką, a matematyką. Jest to niewątpliwie prawda, gdyż to właśnie typ składni fregowskiej umożliwił budowanie teorii matematycznych jako rozszerzeń teorii logicznych. Z tego punktu widzenia utrzymywanie sztucznej różnicy między notacją logiczną, a matematyczną, którą postuluje Englebretsen, jest niczym nieuzasadniona.

W ramach wymienionych trzech typów składni języków sformalizowanych nie ma „miejsc” zarezerwowanych wyłącznie dla stałych logicznych. Nie oznacza to jednak, że takie miejsca nie występują w konkretnych językach podpadających pod owe typy. Jest to rezultat takiego ograniczenia zasobu słownika pewnych kategorii syntaktycznych, które pozwala na przeformułowanie odpowiednich reguł składni języka, w taki sposób by nieliczne stałe logiczne stały się wyrażeniami synkategorematicznymi. Prowadzić to może do mylnego przekonania, że stałe logiczne posiadają zarezerwowane dla nich miejsca. Jeśli na przykład zamiast reguły: *jeżeli Q jest kwantyfikatorem, x zmienną indywiduową i ϕ formułą, to $Qx\phi$ jest formułą*, która dotyczy nieograniczonej grupy wyrażen należących do kategorii kwantyfikatorów, wprowadzimy regułę traktującą dwa wybrane kwantyfikatory \forall i \exists w sposób synkategorematiczny: *jeżeli x jest zmienną indywiduową i ϕ formułą, to $\forall x\phi$ i $\exists x\phi$ są formułami*, to może nas prowadzić do mylnego przekonania, że pełnienie funkcji składniowej opisanej przez te reguły, stanowi kryterium logiczności wyrażen \forall i \exists . W rzeczywistości mamy do czynienia z sytuacją odwrotną. Wyborowi znaków logicznych

towarzyszy zazwyczaj takie ograniczenie słownika danego języka, aby znaki logiczne mogły zajmować wyróżnione miejsca w zdaniach.

JĘZYKOWE KRYTERIUM LOGICZNOŚCI QUINE'A

Czy język w którym sformułowane są schematy wynikania lub praw logicznych może być dowolnie bogaty? Odpowiedź na to pytanie została zaproponowana w krótkiej, lecz niezwykle interesującej z filozoficznego punktu widzenia książce Williarda V.O. Quine'a *Philosophy of Logic*²⁸. Według Quine'a znak logiczny niczego nie oznacza, jest wyrażeniem pełniącym jedynie funkcję składniową. Utożsamił on zatem znaki logiczne z bardzo ograniczoną klasą wyrażen językowych, zwanych przez niego partykułami. Synkategorematyczne partykuły, w odróżnieniu od wyrażen kategorematycznych, nie należą do nieskończonego słownika (leksykonu) języka, podzielonego na grupy zwane kategoriami syntaktycznymi. Pełnią jedynie funkcje składniowe i stanowią „integralną część składni”. Podstawą zaliczenia wyrażenia do leksykonu jest przynależność tego wyrażenia do jednej z „obszernych” kategorii, czyli zbioru wyrażen, między którymi zachodzi wymienialność *salva congruitate*. Natomiast partykuły są elementami ściśle określonych konstrukcji syntaktycznych, posiadającymi zarezerwowane dla siebie miejsca w składni:

[...] każde takie słowo jest w jakiejś klasie niemal samo jedno; niewiele jest słów wymienialnych z nim *salva congruitate*. Przeto zamiast przyjmować konstrukcję odnoszącą się do takiego słowa i niewielu innych, uważamy to słowo za integralną część samej konstrukcji. Taki jest status partykuł²⁹.

Nieco dalej Quine stwierdza, że o zaliczeniu wyrażenia do leksykonu decydują „nieokreśloność zasobu” oraz w przypadku predykatów „pozostawienie drogi otwartej dla jakichś konstrukcji tworzących predykaty, które generowałyby nieskończenie wiele predykatów złożonych³⁰”.

Jedynie logika pierwszego rzędu zasługuje, według Quine'a, na miano logiki, gdyż tylko język pierwszego rzędu zapewnia jednolite kwantyfikowanie po wszystkich zmiennych, które nie dopuszcza do żadnego rozróżniania między

²⁸ Por. Quine [1970].

²⁹ Op. cit., s. 47 wydania polskiego.

³⁰ Op. cit., s. 47–48 wydania polskiego.

zmiennymi i między obiektami będącymi ich wartościami. Zapewnia to uniwersalność logiki, która jest teorią odnoszącą się „do wszystkiego”. Wprowadzenie do języka pierwszego rzędu dodatkowych partykuł sprawia, że wychodzimy poza logikę i znajdujemy się na gruncie pewnej teorii pozalogicznej, np. teorii matematycznej. Partykuły te wprowadzane są za pomocą specyficznych aksjomatów danej teorii, które dokonują faktycznego rozróżnienia między zmiennymi. Wszelka aksjomatyka teorii mnogości jako teorii pierwszego rzędu, na przykład najbardziej obecnie popularna aksjomatyka Zermelo-Fraenkla, dokonuje rozróżnienia między zmiennymi poprzez wprowadzenie w sposób synkategoremacyjny 1-argumentowego predykatu bycia zbiorem oraz 2-argumentowego predykatu bycia elementem zbioru. Teoria mnogości nie jest zatem uniwersalna, gdyż rozróżnia prawdy które dotyczą zbiorów od prawd logicznych dotyczących wszystkich rzeczy. W konsekwencji prowadzi to do oddzielnego kwantyfikowania po zmiennych, których wartości są zwykłymi obiektami oraz po zmiennych, których wartościami są zbiory. Podobny zarzut rozróżniania zmiennych można postawić arytmetyce. Jej aksjomatyka odróżnia zmienne, których wartościami mogą być liczby, od zmiennych, których wartościami mogą być dowolne obiekty.

W przypadku niektórych znaków tradycyjnie zaliczanych do stałych logicznych Quine nie jest zdecydowany co do ich właściwej klasyfikacji. Waha się czy klasyczny rachunek predykatów pierwszego rzędu z identycznością zaliczyć do logiki, czy też uznać za teorię predykatu identyczności. Predykat identyczności traktowany jest wprawdzie jako wyrażenie synkategoremacyjne, ale nie zmienia to faktu, że może być wymienialny *salva congruitate* z innymi predykatami 2-argumentowymi. Nie posiada zatem zarezerwowanego wyłącznie dla siebie miejsca w formułach języka. Ponadto uznanie predykatu identyczności za stałą logiczną prowadzi w konsekwencji do uznania również za stałe logiczne, tzw. kwantyfikatorów numerycznych, które mogą być za jego pomocą definiowane³¹.

Kryterium zaliczenia wyrażenia do zasobu partykuł ma u Quine’a charakter całkowicie pragmatyczny, gdyż jak twierdzi „opłaca się” wyłączyć nieliczne znaki logiczne z zasobu leksykonu, aby stały się one podstawą swoistych jedynie dla nich reguł syntaktycznych, zwanych przez niego strukturami gramatycznymi. Struktury gramatyczne znajdują odbicie w regułach semantycznych, które w przypadku logiki klasycznej przybierają postać warunków spełniania zdań przez ciągi obiektów dziedziny interpretacji. Quine odrzuca jednak możliwość wyjaśnienia sensu czy też istoty klasycznych znaków logicznych za pomocą warunków spełniania, gdyż uważa, że prowadziłoby to do błędnego koła:

³¹ Kwantyfikatory numeryczne zostaną dokładniej omówione w rozdziale 4.

Podane warunki spełniania dla negacji, koniunkcji i kwantyfikacji zakładają rozumienie tych znaków, które miały wyjaśniać, względnie jakichś innych znaków o tej samej treści. Negacja jest wyjaśniona jako spełniana przez ciąg, kiedy jej składnik *nie* jest spełniony przez ten ciąg; koniunkcja jest spełniana przez ciąg, kiedy jeden *i* drugi jej składnik jest spełniany przez ten ciąg; kwantyfikacja egzystencjalna jest spełniana przez ciąg kiedy jej składnik jest spełniony przez *pewien* odpowiednio podobny ciąg. Jeżeli gotowi jesteśmy posługiwać się w ten sposób słowami *nie*, *i* oraz *pewien* dla wyjaśnienia negacji, koniunkcji i kwantyfikacji egzystencjalnej, dlaczego nie mielibyśmy po prostu uważać tych słów za bezpośrednie przekłady³².

Oznacza to, że w regułach semantycznych dla stałych logicznych, używane są te same stałe, a właściwie ich potoczne odpowiedniki.

Powróćmy jeszcze do teorii, które tradycyjnie zwane są „logikami”, lecz Quine nie zalicza ich do logiki we właściwym tego słowa znaczeniu. Przytoczone wcześniej kryterium jednolitej kwantyfikacji przesądza, według Quine’a, o pozallogicznym charakterze teorii typów, wyrażonej w języku nieskończonego rzędu, logiki drugiego rzędu oraz logik wielozakresowych. W wymienionych teoriach zmienne podzielone są bowiem na pewne grupy, zaś kwantyfikowanie odbywa się oddzielnie dla zmiennych z każdej z owych grup. W szczególności ujęcie teorii zbiorów w ramach teorii typów Russella, które polega na rozróżnieniu obiektów na „obiekty właściwe”, zbiory, zbiory zbiorów itd., nie spełnia kryterium jednolitej kwantyfikacji. Podobnie rzecz się ma z teorią zbiorów jako logiką drugiego rzędu, zwaną przez Quine’a „teorią mnogości w owczej skórze”:

Zamęt zaczyna się od pomieszania znaku i przedmiotu. Miesza się mówienie o znaku z jego użyciem. Zamiast uważać konsekwentnie, że *F stoi w miejscu* wymienionego predykatu, nasz logik na skutek tego pomieszania uważa go również za *nazwę* niewymienionego predykatu³³.

Wówczas predykat \in traktuje się w sposób bardzo intuicyjny, jako predykat, którego argumentami mogą być zmienna indywidualowa i zmienna predykatywna. Całe nieporozumienie polega zatem, według Quine’a, na pomyłkowym uznaniu predykatów za nazwy pewnego rodzaju bytów, zwanych cechami. Byty takie są jednak dla nominalisty czystą fikcją. Ponadto skutkiem uznania cech za byty jest kwantyfikowanie po zmiennych predykatywnych, zaś same cechy, czyli korelaty semantyczne zmiennych predykatywnych, utożsamia się w praktyce ze zbiorami. Stąd, jak stwierdził Quine, bierze się złudne podobieństwo teorii mnogości do logiki. Jednocześnie konstruuje on tzw. pozorną teorię klas, która jest faktycznie logiką. Opiera się ona na następującej konwencji:

³² *Op. cit.*, s. 63 wydania polskiego.

³³ *Op. cit.*, s. 99 wydania polskiego.

Po prostu zgadzamy się pisać $y \in \{x: Fx\}$ zamiast Fy dla każdego przedmiotu y i zdania otwartego Fy [...], gdy tylko przyjmiemy \in jako prawdziwy predykat i klasy jako wartości zmiennych kwantyfikowanych, wchodzimy na teren rzeczywiście teorii matematycznej³⁴.

Tendencja do mówienia o zbiorach tam, gdzie wystarcza logika w wąskim sensie spowodowana jest, według Quine'a, chęcią uproszczenia i skrócenia wypowiedzi. Jego zdaniem w logice nie dokonuje się żadnych rozróżnień między zmiennymi, natomiast zadaniem teorii pozalogicznych jest dokonywanie takich rozróżnień. Aby mogło być spełnione kryterium jednolitej kwantyfikacji, czyli aby teoria mogła zostać uznana przez Quine'a za logikę, muszą być spełnione dwa warunki:

1. Teoria musi być wyrażona w jednozakresowym języku pierwszego rzędu;
2. Aksjomaty teorii nie mogą dokonywać żadnych rozróżnień między zmiennymi.

Na zakończenie warto zauważyć, że Quine był również zwolennikiem uznania funktorów modalnych za wyrażenia pozalogiczne. Jego najbardziej znany argument na rzecz pozalogiczności „logik” modalnych opierał się na rozróżnieniu między **użyciem**, a **przytoczeniem** wyrażań. Argumentami funktorów modalnych nie były zdania, lecz ich nazwy lub zastępujące je zmienne, gdyż w kontekstach modalnych zdania nie są używane, lecz przytaczane. W logikach modalnych dokonuje się zatem istotnego rozróżnienia dwóch rodzajów zmiennych: „zwykłych” zmiennych, których wartościami są dowolne obiekty, oraz meta-zmiennych zdaniowych, których wartościami są zdania. W ostatnim rozdziale pokazany zostanie alternatywny sposób zastosowania kryterium jednolitej kwantyfikacji do logik modalnych, który prowadzi do tych samych rezultatów.

³⁴ Op. cit., s. 107 wydania polskiego.