

Józef Andrzej Stuchliński

Mereologia Leśniewskiego a zagadnienia przyrodoznawstwa

1. Zagadnienia podstawowe wszystkich działów przyrodoznawstwa dają się summarycznie ująć jako rozwinięcia szczególne pewnej problematyki ogólnej, posiadającej zarazem niezwykle doniosłość filozoficzną — chodzi o związki łączące części, z których składa się całość, z tą że całością, albo — patrząc na to także z drugiej strony — chodzi o związki łączące całości złożone z części, z tymiż częściami. Problematyka części i całości stanowiła główną kanwę pojęciową dociekań przyrodniczych, poczynając od starogreckich spekulacji — od których zresztą w ogóle zaczęła się niegdyś filozofia europejska — aż do współczesnych, najbardziej rozwiniętych badań i teorii przyrodniczych w fizyce, chemii, biologii i innych naukach o przyrodzie.

Zagadnienia złożoności, a więc i podzielności przedmiotów badań przyrodniczych, względnie ich prostoty, a więc ewentualnych granic owej podzielności, czyli niezłożoności, elementarności tych przedmiotów — stanowią podstawową kategoryzację pojęciową wszelkich przyrodniczych dociekań filozoficznych i badań naukowych. Mimo fundamentalnego charakteru problematyki całości i części, złożoności i prostoty przedmiotów, do początków wieku XX, ani filozofia, ani nauka nie wypracowały logicznie odpowiedniej aparatury pojęciowej, niezbędnej w ścisłych badaniach naukowych tych zagadnień we wszelkich ich konkretnych postaciach lub odmianach. Dopiero drugie dziesięciolecie XX w. przyniosło istotne zmiany. Podjęto badania formalne nad problematyką części i całości oraz nad złożonością przedmiotów w ogóle. Pierwszą z takich prób, i jedyną w pełni udaną jako formalna konstrukcja aksjomatyczno-dedukcyjna, była — i jest nadal — opracowana przez Stanisława Leśniewskiego mereologia [gr. τὸ μέρος: część; ὁ λόγος: nauka, wiedza — teoria części (i całości)]¹.

¹ St. Leśniewski: *Podstawy ogólnej teorii mnogości*, t. 1, 1916, *O podstawach matematyki*, rozdz. 2-10, „Przegląd Filozoficzny” 1927–1931, *Collected Works*, t. 1-2, 1992; T. Kotarbiński, *Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk*, 1961; E.C. Luschei, *The Logical Systems of Leśniewski*, 1962; *Leśniewski's Systems. Ontology and Mereology*, 1984; *S. Leśniewski's Lecture Notes in Logic*, 1988.

Inne ujęcia mereologiczne², mniej zaawansowane pod względem opracowania formalno-logicznego, pominię w rozważaniach niniejszych.

W moim przekonaniu, niewątpliwa doniosłość metodologiczna mereologii dla przyrodoznawstwa współczesnego nie polega bynajmniej na tym, że dostarcza ona po prostu bądź rozwiązań pewnych podstawowych merytorycznych zagadnień badawczych i teoretycznych z zakresu jakichś określonych, poszczególnych działów nauk przyrodniczych, bądź też narzędzi pojęciowych, dających się wprost zastosować w takich badaniach. Mereologia Leśniewskiego jest formalną nauką dedukcyjną, gdyby więc mogła merytorycznie służyć wprost w tej postaci naukom przyrodniczym, to oznaczałoby to, iż metody formalne w zupełności wystarczają w tej dziedzinie — a to nie jest, i nie może być, prawdą z zasadniczych względów przedmiotowych i poznawczych. Rola mereologii może, i ewentualnie powinna, polegać na dostarczaniu formalnych wzorców normatywnych, pozwalających oceniać i kontrolować logiczną poprawność i merytoryczną trafność niezbędnej aparatury pojęciowej nauk przyrodniczych, zarówno w ich części eksperymentalnej, jak też teoretycznej.

Krótki szkic niniejszy ma za zadanie przedstawienie pewnych podstawowych zasobów formalnych mereologii Leśniewskiego, mogących pełnić istotną rolę normatywną pod względem logicznym w zakresie analizy, krytyki i oceny układów pojęć merytorycznych, dotyczących związków części i całości oraz zagadnień składania się przedmiotów jednych z drugih.

2. Mereologia, jako ostatni z trzech systemów Leśniewskiego, jest czysto formalną, ale pozalogiczną teorią dedukcyjną, opracowaną z użyciem odpowiednich pojęć dotyczących stosunku części właściwej — jak też *ingredientu* lub elementu jako części niewłaściwej — do całości, ujmowanej na jej gruncie jako klasa lub zbiór w znaczeniu kolektywnym. Teoria ta oparta jest na dwu pozostałych systemach Leśniewskiego, jako na konstrukcjach formalnych logicznie od niej wcześniejszych i bardziej podstawowych. Są nimi, odpowiednio, prototypyka (gr. αἱ πρῶται θέσεις: twierdzenia pierwotne — teoria pierwszych zasad)³ jako system ogólny logiki zdań oraz ontologia (gr. τὸ ὄν: byt, to, co istnieje; ὁ λόγος: nauka, wiedza — nauka o bycie, o tym, co istnieje)⁴ jako system ogólny logiki nazw.

² Por. Henry S. Leonard, Nelson Goodman, *The Calculus of Individuals and Its Uses*, „Journal of Symbolic Logic”, 5, 1940, 45-55.

³ St. Leśniewski: *O podstawach matematyki*, rozdz. 1, „Przegląd Filozoficzny” 1927, *Grundzüge eines neuen Systems der Grundlagen der Mathematik*, 1929, *Über Definitionen in der sogenannten Theorie der Deduktion*, 1930, *Einleitende Bemerkungen zur Fortsetzung meiner Mitteilung u. d. T. „Grundzüge eines neuen Systems der Grundlagen der Mathematik”*, 1938, *Grundzüge eines neuen Systems der Grundlagen der Mathematik*, §12, 1938, *Collected Works*, t. 1-2, 1992; E.C. Luschei, *The Logical Systems of Leśniewski*, 1962; S. Leśniewski's *Lecture Notes in Logic*, 1988; *Leśniewski's Systems. Protothetics*, 1998.

⁴ St. Leśniewski, *O podstawach matematyki*, rozdz. 11, „Przegląd Filozoficzny” 1931, *Über*

Punktem wyjścia do opracowania systemu mereologii była analiza krytyczna Russellowskiego rozwiązania antynomii klasy klas nie będących własnymi elementami. Jakkolwiek Leśniewski uznawał potrzebę teorii typów logicznych — „kategorii semantycznych”, jak je potem nazwał — sądził jednak, że ów paradoks wynika nie z pomieszania typów, lecz z braku uświadomienia sobie, że określenia klas są używane dwuznacznie. W celu wyjaśnienia tej dwuznaczności Leśniewski opracował dwie teorie — ontologię oraz mereologię, oparte na rozróżnieniu dwu sposobów interpretacji wyrażeń określających klasy czegokolwiek: dystrybutywnego, stosowanego wprost w teorii mnogości, a odpowiadającego podstawowym określeniom ontologii, i kolektywnego stosowanego w mereologii.

Na wskazanym wyżej gruncie logicznym, sedno różnicy ujęcia dystrybutywnego pojęć klasy i zbioru czegokolwiek, właściwego teorii mnogości, oraz ich kolektywnego rozumienia mereologicznego, można przedstawić następująco: wyrażenie „*A* jest elementem klasy *b*-ów”, w którym terminy „element (czegoś)” i „klasa (czegoś)” używane są w sposób dystrybutywny, znaczy po prostu, że indywiduum *A* jest jednym z *b*-ów. Natomiast terminy „element (czegoś)” i „klasa (czegoś)” używane są w sposób kolektywny, jeżeli wyrażenie „*A* jest elementem klasy *b*-ów” znaczy, że indywiduum *A* jest jedną z części (właściwych lub niewłaściwych) całości złożonej z *b*-ów, tj. że indywiduum *A* jest częścią przedmiotu, mającego dwie właściwości: (1) każdy z *b*-ów jest jego częścią i (2) każda jego część ma jakąś część wspólną z jednym z *b*-ów. Klasa dowolnych przedmiotów pojmowana kolektywnie składa się zatem z tych przedmiotów niekoniecznie w sposób rozłączny. Postulatami pierwotnymi mereologii są stwierdzenia głoszące: (1) jeżeli jakiś przedmiot jest klasą przedmiotów *a*, to pewien przedmiot jest *a* (niepustość); (2) ten sam przedmiot może być klasą przedmiotów takich a takich i zarazem klasą przedmiotów całkiem innych (wielorakość); (3) jeżeli jeden i tylko jeden przedmiot jest *A*, to przedmiot *A* jest klasą przedmiotów *A* (tożsamość klasy z jedynym jej elementem). Podane postulaty znaczeniowe są w pełni uwzględniane w przytaczanych niżej i omawianych aksjomatach i definicjach mereologii. Wedle Leśniewskiego, założenia prowadzące Russella do sformułowania antynomii, mylnie wydają się prawdziwe tylko dlatego, że nie udaje się w pełni rozróżnić interpretacji dystrybutywnej i kolektywnej określeń klas. Po uwzględnieniu tego rozróżnienia staje się jasne, że przy każdej z tych interpretacji pewne przesłanki, na których antynomia powinna zostać oparta, okazują się fałszywe — antynomia jest więc pozorna.

die Grundlagen der Ontologie, 1930, *Über Definitionen in der sogenannten Theorie der Deduktion*, 1930, *Collected Works*, t. 1-2, 1992; T. Kotarbiński, *Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk*, 1961; E.C. Luschei, *The Logical Systems of Leśniewski*, 1962; *Leśniewski's Systems. Ontology and Mereology*, 1984; *S. Leśniewski's Lecture Notes in Logic*, 1988.

Twierdzenia mereologii są formułowane za pomocą przedmiotowo rozumianego słowa „jest” (symbolizowanego na ogół przez grecką literę „ε”, od słowa ἔστι — „jest”), zaczerpniętego z języka ontologii, różniącego się od metajęzykowego ujęcia tego słowa w teorii mnogości. To ostatnie jest niewątpliwie wielce przydatne w rozważaniach i refleksjach metodologicznych, ale nie odpowiada dokładnie czysto rzeczowemu, ściśle pozajęzykowemu podejściu badawczemu przyrodoznawstwa w ogóle. Znaczenie przedmiotowego słowa „jest” określa jedyny aksjomat ontologii, którego sens daje się wyrazić następująco:

[1] *A jest a* zawsze i tylko jeżeli: dla pewnego *B*, *B jest A*, i dla wszelkich *B* i *C*, jeżeli *B jest A* i *C jest A*, to *B jest C*, oraz dla wszelkiego *B*, jeżeli *B jest A*, to *B jest a*.

W swobodnym komentarzu metalogicznym można to ująć tak: 1) ktoś lub coś jest *A*, 2) jeżeli ten a ten jest *A* i ów jest *A*, to ten jest owym, a więc jest to ten sam przedmiot, 3) o którymkolwiek przedmiocie jest prawda, że jest *A*, o tym jest również prawdą, że jest *a*.

Symbole *A* i *a* reprezentują wyrażenia stałe lub zmienne jednej tylko kategorii semantycznej nazw, a zdanie typu „*A jest a*” jest prawdziwe, gdy zakres nazwy *A* zawiera się w zakresie nazwy *a*, składając się z jednego tylko przedmiotu, a więc gdy *A* reprezentuje nazwę jednostkową, zaś *a* nazwę jednostkową lub ogólną. Aksjomat ontologii jest zatem kodyfikacją logiczną znaczenia łącznika „jest”, właściwego zdaniom jednostkowym, takim jak np. „Uran jest planetą”, a więc użytego w roli elementarnej jako bezczasowy łącznik między nazwą jednostkową, którą jest imię własne lub funkcja nazwowa odpowiadająca deskrypcji określonej, reprezentowane przez dużą literę alfabetu łacińskiego z lewej strony łącznika, i nazwą jednostkową lub ogólną, rozumianą jako imię pospolite, reprezentowane przez małą literę alfabetu łacińskiego z prawej strony łącznika, który daje zdanie prawdziwe, gdy jedyny desygnat *A* jest też jednym z desygnatów *a*.

Cechą filozoficznie istotną systemu ontologii jest możliwość zdefiniowania w oparciu o jedyny aksjomat tego systemu podstawowych pojęć ontologicznych filozofii o sensie egzystencjalnym. Nie tylko usuwa to ostatecznie trudności logiczne dotyczące zdań egzystencjalnych, szczególnie przeczących, oraz czyni zbędną w tym zakresie teorię deskrypcji Russella, ale gwarantuje zasięg powszechny pojęć i twierdzeń mereologii opartej na języku ontologii. Podstawowe pojęcia egzystencjalne zostają wprowadzone na gruncie znaczenia jednostkowego słowa „jest”, ustalonego w powyższy sposób w jedynym aksjomacie ontologii, jako funktory określające odpowiednio:

[2] istnienie czegokolwiek: *A istnieje (existit)* wtedy, gdy dla pewnego *B*, *B jest A*;

[3] jedyność czegokolwiek: *A jest jedyne (solus)* wtedy, gdy dla wszelkich *B* i *C*, jeżeli *B jest A* i *C jest A*, to *B jest C*.

Definiensy tych definicji są czynnikami koniunkcyjnymi podanej wyżej formuły jedynego aksjomatu ontologii. Trzecim, najważniejszym pojęciem egzysten-

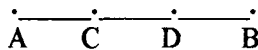
cialnym jest pojęcie odpowiadające tradycyjnemu określeniu „byt”, dające się określić bądź przez koniunkcję [2] i [3] bądź też następująco:

[4] przedmiotowość czegokolwiek: A jest przedmiotem (*obiectum*) wtedy, gdy dla pewnego B , A jest B (a więc gdy A jest czymś, czymkolwiek).

Wszystkie pojęcia mereologii, dotyczące m.in. części i elementów przedmiotów, bądź też klas lub zbiorów przedmiotów w rozumieniu kolektywnym, istnieją, są jedyne i są przedmiotami tylko i wyłącznie w wyluszczonej właśnie sensie ontologicznym. Są więc wszystkie na równi przedmiotami indywidualnymi — istnienia jakichkolwiek przedmiotów „ogólnych” ontologia Leśniewskiego nie dopuszcza⁵.

3. Mereologia Leśniewskiego w swej oryginalnej postaci czysto formalnej jest systemem aksjomatyczno-dedukcyjnym niezinterpretowanym, nie daje się zatem stosować w sposób merytoryczny w tej swej pierwotnej, ściśle teoretycznej formie w żadnej określonej dziedzinie badań rzeczywistych. Potrzebne jest w tym celu rozszerzenie słownika wyrażen czysto formalnych tego systemu o określone wyrażenia, lub klasy wyrażen, danej odpowiedniej dziedziny badań, w której mereologię chcemy stosować, jako mających ustalone znaczenie rzeczowe. Rozpatrzę tu tylko metodologiczny przypadek ogólny takich możliwych zastosowań merytorycznych mereologii w szeroko pojętej dziedzinie przyrodoznawstwa, biorąc pod uwagę tylko pewną część języka tej dziedziny — tj. język konkretny, który — w myśl programu logiczno-filozoficznego, jakim jest konkretyzm Tadeusza Kotarbińskiego⁶, akceptowany zresztą przez Leśniewskiego⁷ — dotyczy tylko rzeczy jako obiektów czasoprzestrzennie zlokalizowanych w określony sposób oraz fizycznie jakichś, a więc posiadających jakąś, co najmniej jedną, charakterystyczną właściwość fizyczną, uwzględnianą badawczo w dowolnej dziedzinie przyrodoznawstwa.

Przykładem najprostszym takiej konkretnej, chociaż zarazem ogólnie ujętej interpretacji fizycznej czysto formalnych wyrażen mereologicznych, pierwotnie w ogóle nie zinterpretowanych, są zmysłowo naoczne konstrukcje i ujęcia geometryczno-fizyczne, dające się zobrazować w postaci względnie prostych rysunków — takich np. jak⁸:



Rys. 1.

⁵ Por. St. Leśniewski, *O podstawach matematyki*, rozdz. 2, „Przegląd Filozoficzny” 1927, s. 183-184.

⁶ Por. T. Kotarbiński *Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk*, 1961.

⁷ Por. St. Leśniewski, *O podstawach matematyki*, rozdz. 11, „Przegląd Filozoficzny” 1931.

⁸ Por. St. Leśniewski, *O podstawach matematyki*, rozdz. 2, „Przegląd Filozoficzny” 1927, s. 186.

Ilustrowane za ich pomocą pojęcia mereologiczne nie są, oczywiście, wyrażeniami samej mereologii czystej, jako formalnej teorii dedukcyjnej, lecz są określeniami mereologii stosowanej fizykalnie w przyjętym tu znaczeniu ogólnym. Ale też tylko dzięki takiemu zabiegowi rozszerzająco-interpretacyjnemu jesteśmy w stanie podjąć rozważania nad zagadnieniem normatywnej przydatności metodologicznej mereologii w badaniach przyrodniczych w ogóle.

4. Mereologię można oprzeć na różnych terminach pierwotnych i różnych aksjomatykach. Punktem wyjścia najbardziej intuicyjnym przy konstrukcji formalnego systemu dedukcyjnego mereologii jest oparcie się na pojęciu części, w znaczeniu części właściwej, tj. nietożsamej z przedmiotem jako całością, w skład którego wchodzi; pojęcie to zostaje wprowadzone za pomocą dwu aksjomatów w sposób następujący:

[5] jeżeli przedmiot A jest częścią przedmiotu B , to przedmiot B nie jest częścią przedmiotu A ;

[6] jeżeli przedmiot A jest częścią przedmiotu B , oraz przedmiot B jest częścią przedmiotu C , to przedmiot A jest częścią przedmiotu C .

Pierwsze z tych określeń postuluje asymetrię związku części z przedmiotem jako całością, w skład którego owa część wchodzi; określenie drugie postuluje przechodność związków między częściami części przedmiotów jako całości, złożonych z części, które także mogą być całościami złożonymi z części. Określenia te wyczerpują czysto formalną i zupełnie ogólną charakterystykę czegokolwiek, co, jako przedmiot, czyli byt, tj. po prostu jako to, co istnieje, może być częścią składową czegokolwiek innego, także tylko po prostu jako przedmiotu. Nie mówi się tu w ogóle niczego o jakiegokolwiek rzeczywistej, merytorycznie określonej naturze tego, co ma być częścią składową czegoś, ani też o naturze tego, co, jako całość, ma owe części zawierać. Podane aksjomaty mereologii są bowiem postulatami czysto formalnymi: cokolwiek spełnia oba wymogi, niezależnie od swej rzeczywistej natury, jest częścią czegoś, co także owe wymogi spełnia jako przedmiot — całość złożona z części — których musi być zawsze co najmniej dwie. Pamiętać bowiem należy, że aksjomaty powyższe — jak wszelkie w ogóle aksjomaty formalnych nauk dedukcyjnych — nie stanowią żadnych definicji ani stwierdzeń merytorycznych, są tylko i wyłącznie formalnymi postulatami znaczeniowymi: wprowadzane w nich słowo „część”, w tej dwoiście określonej roli czysto relacyjnej, przyjęto tu za termin pierwotny. Liczy się na rozumienie go w tym formalnym sensie w każdej sytuacji jego interpretacji rzeczowej i zastosowania merytorycznego, w jakim ma się je na myśli w obu tych określeniach — i nie poza tym.

Opierając się na podanych zasadach fizykalnej interpretacji konkretnej pojęć mereologii można stwierdzić, że np. odcinek AC z rys. 1. jest zarówno częścią odcinka AD , jak też jest częścią odcinka AB , które, z kolei, nie są częściami odcinka AC (postulat asymetrii). A dzieje się tak m.in. dlatego, że odcinek AC , bę-

dąc częścią odcinka AD, który jest częścią odcinka AB, sam jest też częścią odcinka AB (postulat przechodności). Stwierdzenia takie stają się możliwe po rozszerzeniu języka czysto formalnego systemu mereologii, na razie zawierającego tylko czysto formalne i przez to abstrakcyjne pojęcie części, o konkretne wyrażenia geometryczno-fizyczne, takie jak np. „odcinek ... wchodzący w skład odcinka ...”, które dopiero dotyczą przedmiotów konkretnych, dających się zlokalizować czasoprzestrzennie i mających określone właściwości fizyczne, np. w zakresie ich budowy. Dopiero po tego typu rozszerzeniach pozaformalnych mereologia może stać się przydatna w danych badaniach merytorycznych.

Określone aksjomatycznie w powyższy sposób pojęcie części przedmiotu daje podstawę ciągu definicji podstawowych pojęć mereologii jako formalnej teorii części i całości oraz zasad złożoności przedmiotów. Pierwsza z definicji mereologicznych wprowadza pojęcie ingrediensu, części niewłaściwej przedmiotu, tj. takiej, gdy przedmiot jako całość także może wchodzić w skład siebie samego jako swa własna część:

[7] przedmiot A jest ingrediensem przedmiotu B tylko wówczas, gdy przedmiot A jest bądź tym samym przedmiotem, co przedmiot B , bądź też przedmiot A jest częścią przedmiotu B .

Z kolei za pomocą pojęcia ingrediensu przedmiotu można podać definicję klasy przedmiotów, rozumianej w sensie kolektywnym:

[8] przedmiot A jest klasą (zbiorem wszystkich) przedmiotów a wówczas, gdy A jest przedmiotem, każdy przedmiot a jest ingrediensem przedmiotu A oraz, przy wszelkim B , jeżeli przedmiot B jest ingrediensem przedmiotu A , to pewien ingrediens przedmiotu B jest ingrediensem pewnego przedmiotu a .

W oparciu o pojęcie klasy przedmiotów rozumianej kolektywnie można zdefiniować pojęcie elementu w sensie kolektywnym:

[9] przedmiot A jest elementem przedmiotu B wtedy, gdy przy pewnym a — przedmiot B jest klasą przedmiotów a i przedmiot A jest jednym z przedmiotów a .

Stosując zaproponowaną wyżej w sensie przykładowym konkretną interpretację geometryczno-fizyczną czysto formalnych pojęć mereologii, możemy sformułować szereg następujących stwierdzeń prawdziwych, charakteryzujących w sposób bardziej naoczny właściwości ogólne związków kolektywnego składania się jednych przedmiotów z drugih, wyrażone w zdefiniowanych właśnie pojęciach tego systemu:

— ingrediensami odcinka AB są zarówno odcinki AC i AD, jak też sam odcinek AB jest swym własnym ingrediensem; każdy z odcinków AC i AD jest swym własnym ingrediensem; natomiast odcinek AB nie jest ingrediensem żadnego z odcinków AC i AD, a odcinek AD nie jest ingrediensem odcinka AC;

— odcinek AB jest klasą odcinków AC lub AD lub DB, które wchodzi w jego skład w sposób niekoniecznie rozłączny; odcinek AB jest też klasą odcinka AB, czyli jest klasą samego siebie; każdy z odcinków AC i AD jest klasą samego

siebie; odcinek AD jest klasą odcinków AC lub CD; odcinek AB nie jest klasą samego tylko odcinka AC lub samego tylko odcinka AD, lub samego tylko odcinka CB itp.

— elementami odcinka AB są zarówno odcinki AC i AD, jak też sam odcinek AB; odcinek AB nie jest elementem samego tylko odcinka AC lub samego tylko odcinka AD itp.

Z podanych definicji wynika m.in., że: każdy przedmiot jest swym własnym ingrediensem, swą własną klasą i swym własnym elementem — nie ma zatem klasy klas nie będących własnymi elementami. Na gruncie systemu mereologii i jego zastosowań nie ma zatem podstaw do wystąpienia antynomii podobnej do mnogościowej antynomii klasy klas nie będących swymi elementami w rozumieniu dystrybutywnym.

Dla mereologii, jako formalnej podstawy normatywnej teorii składania się jednych przedmiotów z drugih, ważne szczególnie są pojęcia wzajemnej zewnątrzności przedmiotów, dopełniania się jednych przedmiotów do innych, dodawania przedmiotów czy też sumy mereologicznej przedmiotów, w czym zawarte jest formalnie mereologiczne sedno złożoności przedmiotów. Należą one bowiem do pojęć podstawowych mereologii, charakteryzujących składanie się jednych przedmiotów z drugih w sposób niekoniecznie rozłączny. Pojęcia te dają się formalnie zdefiniować w tym systemie dedukcyjnym w sposób następujący — wychodząc od pojęcia zewnątrzności przedmiotów:

[10] *A* jest przedmiotem zewnętrznym względem przedmiotu *B* wtedy, gdy *A* jest przedmiotem, oraz żaden ingrediens przedmiotu *B* nie jest ingrediensem przedmiotu *A*;

[11] *A* jest podzbiorem (podmnogością) przedmiotu *B* wtedy, gdy *A* jest przedmiotem, oraz każdy element przedmiotu *A* jest elementem przedmiotu *B*.

Podzbiór dowolnego przedmiotu może — ale nie musi — być tożsamy z tym przedmiotem. Toteż:

[12] przedmiot *A* jest podzbiorem właściwym (podmnogością właściwą) przedmiotu *B* wtedy, gdy przedmiot *A* jest podzbiorem przedmiotu *B*, oraz przedmiot *A* nie jest tym samym przedmiotem, co przedmiot *B*;

[13] przedmiot *A* jest dopełnieniem przedmiotu *B* do przedmiotu *C* wtedy, gdy przedmiot *B* jest podzbiorem przedmiotu *C*, oraz przedmiot *A* jest klasą elementów przedmiotu *C*, zewnętrznych względem przedmiotu *B*.

Z kolei pojęcia klasy przedmiotów oraz zewnątrzności wzajemnej przedmiotów względem siebie pozwalają już zdefiniować pojęcia podstawowych operacji mereologicznych na przedmiotach jako obiektach złożonych:

[14] przedmiot *A* jest dodaniem (+) przedmiotu *B* do przedmiotu *C* wtedy, gdy przedmiot *A* jest klasą przedmiotów, będących przedmiotem *B* lub przedmiotem *C*, oraz przedmiot *B* jest zewnętrzny względem przedmiotu *C*;

[15] przedmiot *A* jest sumą przedmiotów *a* wtedy, gdy przedmiot *A* jest klasą przedmiotów *a*, oraz, przy wszelkim *B* i *C*, jeżeli przedmiot *B* jest jednym z (lub

jedynym) przedmiotów a , oraz przedmiot C jest jednym z (lub jedynym) przedmiotów a , to przedmiot B jest tym samym przedmiotem, co przedmiot C , lub przedmiot B jest zewnętrznym względem przedmiotu C ;

[16] przedmioty a są dyskretne wtedy, gdy przy wszelkim A i B , jeśli A jest jednym z przedmiotów a oraz B jest jednym z przedmiotów a , to bądź A jest tym samym przedmiotem, co B , bądź A jest zewnętrznym względem B ;

[17] przedmiot A jest prosty (niezłożony) w stosunku do dowolnych przedmiotów a wtedy, gdy przy wszelkim B , jeżeli B jest jednym z przedmiotów a , to B nie jest częścią przedmiotu A .

Konkretna interpretacja geometryczno-fizyczna zdefiniowanych pojęć formalnych mereologii pozwala wyrazić m.in. następujący — tylko fragmentarycznie tu zestawiony — szereg twierdzeń prawdziwych, unaoczniających właściwości kolektywnego składania się przedmiotów jednych z drugich — wybieram ujęcia najbardziej charakterystyczne:

— odcinek AC jest zewnętrznym względem odcinka CD lub DB , ale nie jest zewnętrznym względem odcinka AD lub AB ; odcinek AB nie jest zewnętrznym względem żadnego z odcinków: AC , AD , CD , DB ; żaden przedmiot konkretny nie jest zewnętrznym względem siebie samego;

— odcinek AC jest dopełnieniem odcinka CD do odcinka AD , ale odcinek AC nie jest dopełnieniem odcinka CD do odcinka AB ; żaden przedmiot konkretny nie jest dopełnieniem siebie samego ani do siebie samego, ani do żadnego innego przedmiotu;

— odcinek AD jest dodaniem odcinka CD do odcinka AC , ale odcinek AC nie jest dodaniem odcinka CD do odcinka AB ; żaden przedmiot konkretny nie jest dodaniem siebie samego ani do siebie samego, ani do żadnego innego przedmiotu;

— odcinek AB jest sumą odcinków AC lub CD lub DB ; AB nie jest sumą odcinków AC lub AD ;

— odcinek AC jest dyskretny względem odcinka CD , ale nie jest dyskretny względem odcinka AD ;

— odcinek AC jest prosty w porównaniu z odcinkami AD lub CB lub AB itp.

W mereologii można też wyrazić i dowieść szeregu twierdzeń ontologicznych o ogólnym znaczeniu filozoficznym, takich np. jak definicja pojęcia Wszechświata (całości kolektywnej bytów), odpowiadającego pojęciu całości Bytu jako takiego:

[18] Wszechświat jest klasą (wszystkich) przedmiotów.

5. Postulowana tu — jako ewentualnie możliwa — logiczna wartość normatywna mereologii Leśniewskiego zasadza się na powszechności systemów Leśniewskiego w ogóle. Znaczenie szczególne w tym względzie ma podłoże logiczne mereologii, jakie stanowią dwa pozostałe systemy Leśniewskiego, tj. prototypyka i ontologia, które są przeciwieństwem nieco wąskiego standardowego ujęcia lo-

giki, opartego tylko na klasycznym rachunku zdań i podstawowych działach logiki predykatów, z odpowiednimi rozwinięciami mnogościowymi.

Co prawda, punktem wyjścia do budowy systemów Leśniewskiego było — podobnie jak w przypadku współczesnej teorii mnogości — zagadnienie antynomii, które pojawiły się na przełomie XIX i XX w. w podstawach matematyki. Systemy Leśniewskiego miały zaś określić w zupełnie nowy sposób podstawy matematyki, konkurując z ujęciami standardowymi, opartymi właśnie na teorii mnogości, zawierając ich osiągnięcia i unikając trudności logicznych. Pozostawiając ocenę wartości tej propozycji Leśniewskiego samym badaczom problemów z zakresu podstaw matematyki, należy stwierdzić, że pod względem czysto filozoficznym konkurencja ta wydaje się udana. Systemy Leśniewskiego mają bowiem niczym nie ograniczony zasięg zastosowania we wszelkich w ogóle badaniach logicznych w dowolnej dziedzinie nauki lub filozofii, wykraczających daleko poza zakres zagadnień podstaw matematyki, w obrębie których ontologia miała stanowić podstawy arytmetyki, a mereologia — postawy geometrii. Ta ostatnia zawiera wszak ujęcia przedmiotów w terminach części i całości, stanowiąc przesłanki podstawowe dla badań w zakresie podstaw geometrii w tradycyjnym rozumieniu tego terminu.

W celu sprostania logicznym i filozoficznym wymogom zastosowań powszechnych, Leśniewski posłużył się bowiem w budowie swych systemów metodą formalizacji ścisłej, nigdzie indziej nie stosowanej tak wszechstronnie i konsekwentnie — a więc naukowo bezkonkurencyjnej. Podstawą maksymalnie precyzyjnego określenia warunków, jakie spełnić musi każde wyrażenie, aby mogło zostać dołączone do każdego z systemów jako nowe twierdzenie, jest opracowana przez Leśniewskiego ogólna teoria kategorii semantycznych, podobna formalnie do uproszczonej teorii typów logicznych. Jednakże pod względem treści intuicyjnej, bliższa jest ona tradycyjnej teorii gramatycznej „części mowy” lub opracowanej przez Edmunda Husserla teorii kategorii znaczeniowych (*Bedeutungskategorien*)⁹, która dotyczy gramatyki języka logiki, a nie jakichkolwiek bytów pozajęzykowych. W myśl tej teorii, dwa wyrażenia *A* i *B* języka *J* należą do tej samej kategorii semantycznej wtedy i tylko wtedy, gdy po zastąpieniu *A* przez *B* (lub odwrotnie) w dowolnym zdaniowym wyrażeniu sensownym języka *J*, wyrażenie to nadal pozostaje sensowne. W języku systemów Leśniewskiego wyróżnia się klasę kategorii podstawowych: zdań i nazw (tylko jedną) oraz klasę kategorii funktorowych: zdanio-, nazwo- i funktorotwórczych od argumentów zdaniowych, nazwowych i funktorowych dowolnych kategorii, ułożoną w niczym nie ograniczoną i wszechstronnie rozgałęzioną hierarchię — to jeden z wielu wyznaczników powszechności systemów Leśniewskiego. Jest to bowiem podział wszelkich wyrażeń językowych naturalny, powszechny i całkiem niezależny od

⁹ Por. Edmund Husserl, *Logische Untersuchungen*, Bd. 2, 1901.

potrzeby zapobiegania antynomiom, co było główną racją opracowania przez Russella teorii typów logicznych. Jedną z cech specyficznych systemów Leśniewskiego jest m.in. adaptacja do języków sformalizowanych funkcji wieloogniwowych, złożonych z dowolnej ilości następujących kolejno po sobie wyrażeń nawiasowych z argumentami odpowiednich kategorii semantycznych: $f\{xy...\}$ $[kl...]$ $(ab...)$. Kwantyfikator i zasięg kwantyfikatora, jak też wyznaczające je nazniki, znajdują się poza podziałem na kategorie semantyczne, które są zaznaczone kształtem nawiasów. To właśnie dzięki wprowadzeniu wyrażeń wieloogniwowych język systemów Leśniewskiego osiągnął maksymalne bogactwo wszystkich możliwych do pomyślenia kategorii semantycznych — pod tym względem nie ma równych sobie ujęć.

Na gruncie teorii kategorii semantycznych Leśniewski określił też odpowiedni symbolizm i sformułował dyrektywy dedukcyjne wprowadzania nowych twierdzeń do swych systemów, mających również zastosowanie powszechne i funkcjonujących przez to jako pierwotne reguły dedukcyjne. Należą do nich: (1) dyrektywa prototetyczna dla definicji wyrażeń zdaniowych, ważna we wszystkich trzech systemach Leśniewskiego; (2) dyrektywa ontologiczna dla definicji wyrażeń nazwowych w ontologii, ważna także w mereologii; (3) dyrektywa rozdziału kwantyfikatora dużego, ważna we wszystkich trzech systemach Leśniewskiego; (4) dyrektywa odrywania dla równoważności, ważna we wszystkich trzech systemach Leśniewskiego; (5) dyrektywa podstawiania wyrażeń, ważna we wszystkich trzech systemach Leśniewskiego, zrelatywizowana do odpowiednich kategorii semantycznych każdego z systemów; (6) dyrektywa prototetyczna dotycząca twierdzeń o ekstensjonalności wyrażeń zdaniowych, ważna we wszystkich trzech systemach Leśniewskiego; (7) dyrektywa ontologiczna dotycząca twierdzeń o ekstensjonalności wyrażeń nazwowych w systemie *ontologii*, ważna także w mereologii. Dzięki tak określonej układowi pierwotnych reguł dedukcyjnych, systemy Leśniewskiego są najbogatszymi pod względem słownika i różnorodności składniowej oraz najmocniejszymi pod względem mocy dedukcyjnej narzędziami badań naukowych.

6. Podsumowując — nie ulega wątpliwości, że przedmioty wszelkich w ogóle badań przyrodniczych są jednostkowymi przedmiotami konkretnymi, są też złożone jedne z drugich na zasadzie relacji łączących części z całościami. Z drugiej zaś strony, z pewnością jest też tak, że rozpowszechnione w metodologii przyrodoznawstwa ujęcia teoriomnogościowe są wielce przydatne przy wyjaśnianiu szeregu istotnych zagadnień badawczych. Nie dostarczają jednak narzędzi analizy podstawowych i powszechnych właściwości dziedziny przedmiotowej przyrodoznawstwa. Pod tym zaś względem mereologia Leśniewskiego może się okazać niezastąpionym narzędziem metodologicznym. Zasugerowanie wstępne takich możliwości było celem głównym niniejszego szkicu.

Mereology of Leśniewski and problems of natural science

Mereology by Stanisław Leśniewski contains a formal theory of the relationships between parts and wholes, the latter being conceived as classes in the collective sense. As such the theory can prove useful in all scientific research. Several examples of the fundamental mereological concepts are adduced and principles for their application in sciences are indicated. It is pointed out that mereology can be profitably used in natural sciences because it is grounded in the universal systems of formal logic presented by Leśniewski in his two other systems: protothetics and ontology.