*Filozofia Nauki*
*Rok XII, 2004, Nr 2(46)*

Mariusz Grygianiec

# Reistyczna koncepcja czasu

W niniejszym artykule zamierzam przedstawić aksjomatyczne ujęcie reistycznej *chronologii*, której zręby zarysował już Czesław Lejewski.[1] Ujęcie to — w moim mniemaniu — powinno nie tylko być pewnym fragmentem doktryny ontologicznej reizmu, lecz także powinno spełniać podstawowe kryteria tzw. adekwatności fizykalnej.

Przedstawione tu ujęcie należy do ontologii czasu i nie powinno być traktowane jako aksjomatyzacja reizmu w ogólności. Przedmiotem więc przedstawionej tu koncepcji nie jest cała doktryna ontologiczna, lecz jedynie jej fragment, który — idąc za Lejewskim — będę nazywał właśnie *chronologią*.

Zarysowaną aksjomatyzację należy traktować jako jedną z wielu możliwych. Wystarczy nadmienić, że moje ujęcie *chronologii* miejscami w poważnym stopniu odbiega od propozycji Lejewskiego. Wspomniana okoliczność wskazuje, że reizm nie jest tworem monolitycznym i że — wbrew pozorom — może posiadać wiele, czasami nawet zaskakujących odmian.

## JĘZYK *CHRONOLOGII*

Dla potrzeb aksjomatycznego zrekonstruowania koncepcji czasu w reizmie posługuję się dość bogatym językiem. Odrzucam przy tym *a limine* całą doktrynę tzw. reizmu semantycznego Tadeusza Kotarbińskiego dla powodów, które wyłuszczyłem w innym miejscu.[2] Język *chronologii* zawiera następujące języki jako swoje części:

---

[1] Zob. Cz. Lejewski, *Logika, ontologia i metafizyka*, „Filozofia Nauki", R. I 1993 nr 1, s. 15-35, a w szczególności s. 25-27 i 31-34.

[2] Por. M. Grygianiec, *Aksjomatyczna rekonstrukcja reizmu według Cz. Lejewskiego*, „Filozofia Nauki", R. IX 2001 nr 4(36), s. 14-17.

a) język rachunku zdań;
b) język *ontologii* Stanisława Leśniewskiego;
c) język *mereologii* Leśniewskiego.

Ponadto język *chronologii* wzbogacony jest — nie bez pewnych modyfikacji — o pojęcia scharakteryzowane przez aksjomaty Lejewskiego w jego aksjomatycznym ujęciu reizmu.[3]

Z języka rachunku zdań czerpię znaczenia funktorów zdaniotwórczych oraz reguły wnioskowania. Z *ontologii* Leśniewskiego zapożyczam m.in. znaczenie funktora 'ε' i znaczenie terminu 'przedmiot'. *Mereologia* dostarcza *chronologii* znaczeń pojęć takich, jak: 'część', 'ingrediens' i 'klasa'.

Język *chronologii* jest dodatkowo rozszerzony o pewne terminy pierwotne, takie jak np. '...jest w całości wcześniejszy od...'.

Słownik *chronologii* będzie zawierał więc następujące wyrażenia:

a) stałe logiczne rachunku zdań: $\sim, \wedge, \vee, \rightarrow, \equiv$;
b) kwantyfikatory: $\Pi$, $\Sigma$;
c) termin pierwotny *ontologii*: ε;
d) predykaty *ontologiczne*: ***ob***, V, ***ex***, ***sol***, =, ≠;
e) predykaty *mereologiczne*: ***part***, ***ingr***, ***Kl***, ***atom***, o, ℂ, ***Un***;
f) zmienne indywiduowe: $x, y, z, t, u, w$...;
g) predykaty reistyczne: ***res***, ***TimeExt***, ***SpaceExt***, ***SpaceTimeExt***, ***Sense***, ***X***;
h) predykaty *chronologiczne*: $W_!$, $P_!$, $R_!$, $K$, ***MomentExt***, ***MomentNonExt***, ***TimeSep***, ***Period***, ***TIME***, ***Past***$_!$, ***Equall***$_!$, ***Future***$_!$, ***TimeOverLap***, ***First***, ***Last***.

## AKSJOMATYKA *CHRONOLOGII*

### A. Część *ontologiczna* aksjomatyki

Jako pierwszy aksjomat przytaczam aksjomat *ontologii* zdający sprawę ze znaczenia funktora 'ε':

(AO) $\Pi x,y \{x \varepsilon y \equiv \Sigma z\, z \varepsilon x \wedge \Pi z,u\, [(z \varepsilon x \wedge u \varepsilon x) \rightarrow z \varepsilon u] \wedge \Pi z\, (z \varepsilon x \rightarrow z \varepsilon y)\}$.

Następnie przyjmuję następujące definicje *ontologiczne*:

(DO1) $\Pi x\, [\boldsymbol{ex}(x) \equiv \Sigma y\, y \varepsilon x]$;

(DO2) $\Pi x\, \{\boldsymbol{sol}(x) \equiv \Pi y,z\, [(y \varepsilon x \wedge z \varepsilon x) \rightarrow y \varepsilon z]\}$;

(DO3) $\Pi x\, [\boldsymbol{sol}(x) \equiv \Pi y\, (y \varepsilon x \rightarrow x \varepsilon y)]$;

---

[3] Zob. Cz. Lejewski, *O dramatycznej fazie rozwojowej pansomatyzmu Kotarbińskiego*, „Filozofia Nauki", R. II 1994 nr 1(5), s. 23-36; M. Grygianiec, *Aksjomatyczna...*, s. 7-8.

(DO4) $\prod x\ [\boldsymbol{ob}(x) \equiv \sum y\ x\ \varepsilon\ y]$;

(DO5) $\prod x\ [\boldsymbol{ob}(x) \equiv \boldsymbol{ex}(x) \wedge \boldsymbol{sol}(x)]$;

(DO6) $\prod x,y\ [x = y \equiv (x\ \varepsilon\ y \wedge y\ \varepsilon\ x)]$;

(DO7) $\prod x\ [x\ \varepsilon\ \mathbf{V} \equiv x\ \varepsilon\ x]$,[4]

oraz twierdzenie, które na gruncie *ontologii* daje się łatwo wyprowadzić,[5] a mianowicie:

(TO1) $\prod x\ [\boldsymbol{ex}(x) \rightarrow \boldsymbol{ob}(x)]$.

Jerzy Słupecki wykazuje, że na gruncie *ontologii* (DO7) jest uproszczoną wersją (DO4).[6] Wyrażenie '$x\ \varepsilon\ \mathbf{V}$' należy odczytywać jako '$x$ jest przedmiotem'.

### B. Część *mereologiczna* aksjomatyki

*Mereologia* Leśniewskiego oparta jest na terminie pierwotnym, którym jest funktor 'jest częścią'. Andrzej Pietruszczak charakteryzuje relację bycia częścią przez następujące dwa twierdzenia:

(i) $\prod x \sim(x$ jest częścią $x$-a).

(ii) $\prod x,y\ [x \neq y \rightarrow \sim(x$ jest częścią $y$-a $\wedge\ y$ jest częścią $x$-a)].

W języku potocznym twierdzenia te mają swoje odpowiedniki w dwóch przekonaniach, a mianowicie, że (i*) żaden przedmiot nie jest swoją częścią oraz (ii*) nie jest możliwe, by były takie dwa przedmioty, z których pierwszy byłby częścią drugiego, a drugi — częścią pierwszego.[7] Twierdzenia (i) i (ii) można ostatecznie sprowadzić do następującego, równoważnego z ich koniunkcją twierdzenia:

(iiI) $\prod x,y \sim(x$ jest częścią $y$-a $\wedge\ y$ jest częścią $x$-a).[8]

Leśniewski znaczenie funktora 'jest częścią' ('***part***') oddaje przez dwa aksjomaty, które jednocześnie wskazują na przeciwsymetryczność i przechodniość relacji bycia częścią:

(AM1) $\prod x,y\ \{x\ \varepsilon\ \boldsymbol{part}(y) \rightarrow \sim[y\ \varepsilon\ \boldsymbol{part}(x)]\}$;

---

[4] Por. Cz. Lejewski, *On Leśniewski's Ontology*, „Ratio", I 1958, s. 150-176; J. Słupecki, *S. Leśniewski's Calculus of Names*, „Studia Logica", III 1955, s. 30.

[5] Stosowny dowód — według wskazówek K. Ajdukiewicza — został podany w: M. Grygianiec, *Metoda parafraz semantycznych a zagadnienie idealizmu*, „Przegląd Filozoficzny. Nowa Seria", R. X 2001 nr 1(37), s. 103-104.

[6] Por. J. Słupecki, *S. Leśniewski's..*, s. 28-30.

[7] Por. A. Pietruszczak, *Metamereologia*, Toruń 2000, Wyd. UMK, s. 7.

[8] Por. A. Pietruszczak, *Metamereologia...*, s. 11 i 62.

(AM2) $\prod x,y,z \{[x \, \varepsilon \, \boldsymbol{part}(y) \wedge y \, \varepsilon \, \boldsymbol{part}(z)] \rightarrow x \, \varepsilon \, \boldsymbol{part}(z)\}$.[9]

Następnie Leśniewski[10] formułuje definicje bycia ingrediensem ('*ingr*') oraz bycia klasą ('*Kl*')[11]:

(DM1) $\prod x,y \{x \, \varepsilon \, \boldsymbol{ingr}(y) \equiv [x = y \vee x \, \varepsilon \, \boldsymbol{part}(y)]\}$;

(DM2) $\prod x,y \langle x \, \varepsilon \, \boldsymbol{Kl}(y) \equiv \boldsymbol{ob}(x) \wedge \prod z[z \, \varepsilon \, y \rightarrow z \, \varepsilon \, \boldsymbol{ingr}(x)] \wedge \prod z\{z \, \varepsilon \, \boldsymbol{ingr}(x) \rightarrow \sum t,u[t \, \varepsilon \, y \wedge u \, \varepsilon \, \boldsymbol{ingr}(z) \wedge u \, \varepsilon \, \boldsymbol{ingr}(t)]\}\rangle$.

Oprócz wspomnianych wyżej aksjomatów *mereologii* Leśniewski przyjmuje jeszcze dodatkowe dwa:

(AM3) $\prod x,y,z \{[x \, \varepsilon \, \boldsymbol{Kl}(z) \wedge y \, \varepsilon \, \boldsymbol{Kl}(z)] \rightarrow x = z\}$;

(AM4) $\prod x,y [x \, \varepsilon \, y \rightarrow \sum z \; z \, \varepsilon \, \boldsymbol{Kl}(y)]$.

Cztery powyższe aksjomaty i dwie definicje stanowią pełną aksjomatykę *mereologii. Mereologię* można rozszerzyć, dołączając do niej np. definicję atomu, jak to proponuje Lejewski:

(DLej1) $\prod x \{\boldsymbol{atom}(x) \equiv \boldsymbol{ob}(x) \wedge \prod y \sim[x \, \varepsilon \, \boldsymbol{part}(y)]\}$.[12]

Z dwóch pierwszych aksjomatów daje się wyprowadzić tezę, że relacja bycia częścią jest przeciwzwrotna:

(TM1) $\prod x \sim[x \, \varepsilon \, \boldsymbol{part}\,(x)]$,

zaś z definicji ingrediensu — że relacja bycia ingrediensem jest zwrotna:

(TM2) $\prod x \; x \, \varepsilon \, \boldsymbol{ingr}(x)$.

Przy pomocy pojęcia ingrediensu można na gruncie mereologii zdefiniować pewne pojęcia charakterystyczne dla pewnych rachunków indywiduów. Przykładem jest tu pojęcie „przekrywania się" indywiduów ('o') w rachunku Henry'ego S. Leonarda i Nelsona Goodmana:

(DM3) $\prod x,y \{x \, \mathrm{o} \, y \equiv \sum z \, [z \, \varepsilon \, \boldsymbol{ingr}(x) \wedge z \, \varepsilon \, \boldsymbol{ingr}(y)]\}$.[13]

---

[9] Por. S. Leśniewski, *O podstawach matematyki II*, „Przegląd Filozoficzny", R. XXXI 1928, s. 263-264.

[10] Por. S. Leśniewski, *O podstawach...*, s. 264; Cz. Lejewski, *Logika...*, s. 31.

[11] Zapis '$x \, \varepsilon \, \boldsymbol{Kl}(y)$' należy odczytywać jako formułę '$x$ jest klasą $y$-ów'. Lejewski proponuje parafrazować powiedzenie, że $x$ jest klasą $y$-ów, na powiedzenie, że $x$ jest **całkowicie złożone z** $y$-ów. Por. Cz. Lejewski, *Logika...*, s. 31.

[12] Por. Cz. Lejewski, *Logika...*, s. 25 i 31.

[13] Por. H. S. Leonard, N. Goodman, *The Calculus of Individuals and its Uses*, "The Journal of Symbolic Logic", V 1940, s. 45-55. Por. również R. A. Eberle, *Nominalistic Systems*, Dordrecht (Holland) 1970, Reidel; H. Hiż, *O rzeczach*, [w:] *Fragmenty filozoficzne. Seria druga. Księga pamiątkowa ku uczczeniu czterdziestolecia pracy nauczycielskiej w Uniwersytecie Warszawskim*

Nazwę tę relację po prostu relacją posiadania wspólnego ingrediensa, przy czym relacja ta jest symetryczna i zwrotna:

(TM3) $\prod x,y\,(x \circ y \rightarrow y \circ x)$;

(TM4) $\prod x\, x \circ x$.

Przy pomocy relacji bycia ingrediensem możemy zdefiniować również relację bycia zewnętrznym względem czegoś (czyli brak wspólnego ingrediensa):

(DM4) $\prod x,y\,\{x \,\complement\, y \equiv \sim\sum z\,[z\,\varepsilon\,\boldsymbol{ingr}(x) \wedge z\,\varepsilon\,\boldsymbol{ingr}(y)]\}$.

Relacja ta jest dopełnieniem relacji posiadania wspólnego ingrediensa, jest symetryczna i przeciwzwrotna:

(TM5) $\prod x,y\,(x \,\complement\, y \rightarrow y \,\complement\, x)]$;

(TM6) $\prod x \sim(x \,\complement\, x)$.

Na podstawie wyszczególnionych wyżej aksjomatów, definicji i wyprowadzonych z nich twierdzeń daje się uzyskać wiele interesujących tez mereologicznych. Ponieważ jednak ich wywnioskowanie może okazać się zbyteczne dla potrzeb *chronologii*, przejdę od razu do *reistycznej* części aksjomatyki.

### C. Część *reistyczna* aksjomatyki

*Ontologia* i *mereologia* nie pociągają logicznie reizmu. Aby więc *chronologia* była doktryną reistyczną, trzeba wyposażyć ją w odpowiednie reistyczne aksjomaty, definicje i tezy, a co za tym idzie — rozszerzyć jej język. W sukurs przychodzą nam tu aksjomatyczne ujęcia reizmu, które zaproponował Lejewski.[14] Właśnie te ujęcia stanowią część reistyczną aksjomatyki *chronologii*.

Lejewski, aby uchronić reizm przed zarzutami Kazimierza Ajdukiewicza, który wobec zasadniczych tez reizmu, a mianowicie twierdzeń:

(1) Dla każdego *x*, jeśli *x* jest *przedmiotem*, to *x* jest *rzeczą*;

(2) Żaden *przedmiot* nie jest *cechą*, *stosunkiem*, *zdarzeniem*, *procesem* (ani żadnym z rzekomych przedmiotów należących rzekomo do kategorii ontycznej innej niż kategoria rzeczy),

żywił podejrzenia, że są albo truizmami (pierwsze z nich), albo są bezsensowne (drugie) — postanowił tak przebudować doktrynę ontologiczną Kotarbińskiego, by zarzuty te nie mogły być dalej zasadne. Aby się to powiodło, Lejewski musiał przy-

---

*profesora Tadeusza Kotarbińskiego*, Warszawa 1959, PWN, s. 15-24; W. Strawiński, *Atomistyczne uniwersa indywiduów*, „Studia Filozoficzne" 5 1989, s. 145-158; W. Strawiński, *Prostota, redukcja, jedność nauki. Studium z zakresu filozofii nauki*, Warszawa 1991, Wydawnictwo FEA, s. 25-48.

[14] Zob. Cz. Lejewski, *O dramatycznej...*, s. 23-36; Cz. Lejewski, *Logika...*, s. 15-35.

jąć, że zasadnicza teza reizmu (1) nie może być aksjomatem, lecz musi wynikać z innych aksjomatów (i definicji) jako teza systemu. W tym celu sporządził listę terminów pierwotnych, aksjomatów i definicji reistycznych, na podstawie których udało mu się uzyskać naczelną tezę reizmu ((15) poniżej) jako twierdzenie wyprowadzone w odpowiednim systemie aksjomatycznym.

Za terminy pierwotne Lejewski przyjął następujące predykaty:

a) „*przestrzenny*" (tj. „*rozciągły w przestrzeni*") — '***SpaceExt***';
b) „*czasowy*" (tj. „*rozciągły w czasie*") — '***TimeExt***';
c) „*doznający*" (tj. będący *res cogitans*) — '***Sense***'.

Założył przy tym następującą równość:

$$\boldsymbol{SpaceTimeExt} = \boldsymbol{SpaceExt} \wedge \boldsymbol{TimeExt}.$$

W ujęciu Lejewskiego aksjomatami reizmu są następujące twierdzenia:

(3) $\sum x,y\ x \varepsilon y$;
(4) $\prod x,y\ [x \varepsilon y \rightarrow (x \varepsilon \boldsymbol{SpaceTimeExt} \vee x \varepsilon \boldsymbol{Sense})]$;
(5) $\prod x\ (x \varepsilon \boldsymbol{Sense} \rightarrow x \varepsilon \boldsymbol{SpaceTimeExt})$.

Reizm wprowadza cztery definicje:

(6) $\prod x\ [\boldsymbol{ob}(x) \equiv \sum y\ x \varepsilon y]$;
(7) $\prod x\ [x \varepsilon \boldsymbol{res}_1 \equiv \sum y\ x \varepsilon y]$;
(8) $\prod x\ [x \varepsilon \boldsymbol{res}_2 \equiv \boldsymbol{ob}(x) \wedge (x \varepsilon \boldsymbol{SpaceTimeExt} \vee x \varepsilon \boldsymbol{Sense})]$;
(9) $\prod x\ (x \varepsilon \boldsymbol{res}_3 \equiv x \varepsilon \boldsymbol{SpaceTimeExt})$.

Z definicji i aksjomatów reizmu uzyskuje się następujące tezy:

| | | |
|---|---|---|
| (10) | $\sum x\ \boldsymbol{ob}(x)$ | (wynikająca z (3) i (6)); |
| (11) | $\prod x\ [\boldsymbol{ob}(x) \rightarrow x \varepsilon \boldsymbol{res}_1]$ | (wynikająca z (6) i (7)); |
| (12) | $\prod x\ [\boldsymbol{ob}(x) \rightarrow x \varepsilon \boldsymbol{res}_2]$ | (wynikająca z (4) i (8)); |
| (13) | $\prod x,y\ (x \varepsilon y \rightarrow x \varepsilon \boldsymbol{SpaceTimeExt})$ | (wynikająca z (4) i (5)); |
| (14) | $\prod x\ [\boldsymbol{ob}(x) \rightarrow x \varepsilon \boldsymbol{SpaceTimeExt}]$ | (wynikająca z (4),(5) i (6)); |
| (15) | $\prod x\ [\boldsymbol{ob}(x) \rightarrow x \varepsilon \boldsymbol{res}_3]$ | (wynikająca z (14) i (9)); |
| (16) | $\prod x\ [\boldsymbol{ob}(x) \rightarrow (x \varepsilon \boldsymbol{SpaceTimeExt} \vee x \varepsilon \boldsymbol{Sense})]$ | (wynikająca z (4) i (6)); |
| (17) | $\prod x\ [\boldsymbol{ob}(x) \rightarrow x \varepsilon \boldsymbol{SpaceTimeExt}]$ | (wynikająca z (4),(5) i (6)). |

Stosowne dowody twierdzeń (10)-(17) przedstawiłem w innym miejscu.[15] Za naczelną tezę reizmu należy uznać twierdzenie (15).

Dysponując dodatkowo aksjomatyką *ontologiczną* i *mereologiczną* możemy na gruncie reizmu uzyskać inne interesujące tezy. Ponieważ w *mereologii* można zdefiniować nazwę 'uniwersum' ('***Un***'), można też zaproponować najbardziej ogólną reistyczną charakterystykę świata.

---

[15] Por. M. Grygianiec, *Aksjomatyczna...*, s. 7-11 i 14.

Formuła definicyjna zaproponowana przez Guidona Künga:

(DM5) $\prod x\, [x \,\varepsilon\, \boldsymbol{Un} \equiv x \,\varepsilon\, x \wedge x \,\varepsilon\, \boldsymbol{Kl}(\mathrm{V})]$,[16]

może być — poprzez uwzględnienie niektórych podstawień na gruncie *ontologii* i reizmu (twierdzenia: (DO7), (DM2), (8), (14) i (15)) — przekształcona w definicję następującą:

(DM6) $\prod x\, [x \,\varepsilon\, \boldsymbol{Un} \equiv x \,\varepsilon\, \boldsymbol{res}_3 \wedge x \,\varepsilon\, \boldsymbol{Kl}(\boldsymbol{res}_3)]$.

Definicję tę można odczytywać następująco: coś jest światem zawsze i tylko wtedy, gdy jest rzeczą i zarazem klasą (wszystkich) rzeczy. Przypomnijmy, że na gruncie *mereologii* termin 'klasa' różni się znaczeniowo od terminu 'zbiór'. Wszędzie tam, gdzie występuje termin 'klasa', chodzi zawsze o klasę wszystkich — a nie tylko pewnych — przedmiotów danego typu.

Reistyczna teza egzystencjalna głosiłaby, że pewien przedmiot jest rzeczą i klasą wszystkich rzeczy:

(18) $\sum x\, [x \,\varepsilon\, \boldsymbol{res}_3 \wedge x \,\varepsilon\, \boldsymbol{Kl}(\boldsymbol{res}_3)]$.

Przedstawiona tu aksjomatyka reizmu wyczerpuje reistyczną część aksjomatyki *chronologii.*

## D. Część *chronologiczna* aksjomatyki

Niech nazwa $X$ oznacza przedmiot, który spełnia definicję (DM5), czyli przedmiot będący światem (rzeczą i klasą wszystkich rzeczy). Niech zmienne $x$, $y$, $z$ oznaczają rzeczy scharakteryzowane przez aksjomatykę reistyczną (1)—(18). Za Lejewskim przyjmuję, że terminami pierwotnymi *chronologii* są następujące wyrażenia:

(a) '$x$ jest przedmiotem w całości wcześniejszym od przedmiotu $y$';
(b) '$x$ jest przedmiotem, którego trwanie jest krótsze od trwania przedmiotu $y$'.[17]

Relację całkowitej wcześniejszości w klasie wszystkich rzeczy będę dalej oznaczał symbolem '$W_!$', zaś relację krótszości — symbolem '$K$'.[18]

Moja zgoda na te dwa terminy wynika stąd, że — po pierwsze — zwykłą relację wcześniejszości i krótszości w języku potocznym odnosi się zazwyczaj do zdarzeń i okresów, a nie do rzeczy; po drugie, nie jest możliwe adekwatne zrekonstruowanie

---

[16] Zob. G. Küng, *Systemy Leśniewskiego*, [w:] *Logika formalna. Zarys encyklopedyczny z zastosowaniem do informatyki i lingwistyki*, red. W. Marciszewski, Warszawa 1987, PWN, s. 405.

[17] Por. Cz. Lejewski, *Logika...*, s. 32.

[18] Należy w tym miejscu wyraźnie nadmienić, że cała aksjomatyka *chronologii* — w tym też sens terminów pierwotnych — jest u Lejewskiego pozbawiona interpretacji relatywistycznych i trzeba ją rozumieć absolutystycznie. Jest to niewątpliwie defekt tej koncepcji świadczący o ograniczeniu stosowalności niniejszej rekonstrukcji do potocznych intuicji lub co najwyżej do obrazu świata w ramach fizyki klasycznej.

koncepcji czasu bez oparcia się na jakiejś relacji przeciwsymetrycznej (dobrą kandydatką z punktu widzenia reizmu byłaby relacja „współ-trwania" rzeczy, ale ponieważ jest ona symetryczna, nie nadaje się do naszych celów).

Założenia Kotarbińskiego (reizm semantyczny) sprawiały, że nazwa 'czas' była onomatoidem, nazwą pozorną. Kotarbiński sądził, że w rzeczywistości nie ma czegoś takiego, jak czas — istnieją jedynie rzeczy, które trwają: jedne trwają krócej od innych, drugie są od nich w całości wcześniejsze. Sam czas jest jednak tylko hipostazą, która powstaje przez uogólnienie wspomnianych relacji.[19]

Odrzucam tutaj reizm semantyczny: nazwa 'czas' nie jest dla mnie onomatoidem. Można przecież przyjąć, że nazwa ta jest innym wyrażeniem oznaczającym świat. Desygnatem tej nazwy jest świat, ale jej konotacja uwyraźnia pewien specjalny aspekt świata, a mianowicie jego czasowe uporządkowanie.

Przypomnieć należy, że dla Lejewskiego terminem pierwotnym w reizmie, a wiec pośrednio i w *chronologii* — o czym sam autor nie wspomina — jest wyrażenie '$x$ jest przedmiotem rozciągłym czasowo' ('$x$ ε ***TimeExt***'). Lejewski uważa nawet, że zarówno czasowa, jak i przestrzenna rozciągłość rzeczy stanowią łącznie warunek konieczny i wystarczający posiadania części przez rzeczy:

(TLej1) $\prod x,y\ [y\ \varepsilon\ \boldsymbol{part}(x) \rightarrow (x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeExt} \vee x\ \varepsilon\ \boldsymbol{SpaceExt})]$.

Z dużymi oporami akceptuję to rozwiązanie — uważam je bowiem za niefortunne z kilku powodów. Po pierwsze, nie wiadomo dokładnie, czy traktować je jako twierdzenie reistyczne, czy *chronologiczne* (opowiadam się tu za pierwszym rozwiązaniem, ponieważ drugie wymuszałoby aksjomatyczne ujęcie w ramach *chronologii*). Po drugie, rozwiązanie to niebezpiecznie ingeruje w rozumienie terminu pierwotnego *mereologii* (twierdzenie, które Lejewski w swoim systemie określa numerem (40), może być traktowane jako definicja bycia częścią):

(TLej2) $\prod x \sum y\ [y\ \varepsilon\ \boldsymbol{part}(x) \equiv (x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeExt} \vee x\ \varepsilon\ \boldsymbol{SpaceExt})]$.[20]

Po trzecie wreszcie, pojęcie czasowej rozciągłości dawałoby się zgrabnie zdefiniować na gruncie *chronologii* przy użyciu dwu pojęć: pojęcia bycia częścią oraz pojęcia bycia przedmiotem w całości wcześniejszym od jakiegoś przedmiotu.[21] Jeżeli jednak pojęcie czasowej rozciągłości występuje już w aksjomatyce reizmu, nie możemy go — chcąc uniknąć (pośredniego) błędnego koła — definiować na gruncie *chronologii*. Nadmieniam, że w dalszych rekonstrukcjach (w tezach i definicjach) będę konsekwentnie pomijał — jeżeli to będzie możliwe — wyrażenia '$\boldsymbol{ob}(x)$', $\boldsymbol{ob}(y)$ jako oczywiste ich składniki.

[19] Por. T. Kotarbiński, *Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk*, Warszawa 1986, PWN, s. 329-332.

[20] Por. Cz. Lejewski, *Logika...*, s. 26.

[21] Definicja taka mogłaby wyglądać następująco: $\prod x\ \langle x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeExt} \equiv \prod y,z\ \{[y\ \varepsilon\ \boldsymbol{part}(x) \wedge z\ \varepsilon\ \boldsymbol{part}(x)] \rightarrow y\ \varepsilon\ W_!(z)\}\rangle$.

Zakładam, że relacja wcześniejszości jest w klasie $X$ przeciwsymetryczna i przechodnia, co zapisuję w dwóch aksjomatach:

(AC1) $\prod x,y\ \{x \varepsilon W_!(y) \rightarrow \sim[y \varepsilon W_!(x)]\}$;

(AC2) $\prod x,y,z\ \{[x \varepsilon W_!(y) \wedge y \varepsilon W_!(z)] \rightarrow x \varepsilon W_!(z)\}$.

Przyjmuję następujące definicje *chronologiczne* całkowitej późniejszości ('$P_!$'), całkowitej równoczesności (równotrwałosci) ('$R_!$') i momentu rozciągłego ('***MomentExt***'):

(DC1) $\prod x,y\ [x \varepsilon P_!(y) \equiv y \varepsilon W_!(x)]$;

(DC2) $\prod x,y\ \{x \varepsilon R_!(y) \equiv \sim[x \varepsilon W_!(y)] \wedge \sim[y \varepsilon W_!(x)]\}$;

(DC3) $\prod x\ \langle x \varepsilon \boldsymbol{MomentExt} \equiv \prod y\ \{x \varepsilon \boldsymbol{Kl}(y) \wedge \sim[y \varepsilon W_!(x)] \wedge \sim[x \varepsilon W_!(y)]\}\rangle$.

Definicję momentu rozciągłego daje się skrócić przez zastosowanie w niej relacji całkowitej równoczesności:

(DC4) $\prod x\ \{x \varepsilon \boldsymbol{MomentExt} \equiv \prod y\ [x \varepsilon \boldsymbol{Kl}(y) \wedge y \varepsilon R_!(x)]\}$.

Jako definicję momentu nierozciągłego ('***MomentNonExt***') — przyjmuję definicję obiektu momentalnego sformułowaną przez Lejewskiego:

(DC5) $\prod x\ \langle x \varepsilon \boldsymbol{MomentNonExt} \equiv \prod y,z\ \{[y \varepsilon \boldsymbol{part}(x) \wedge z \varepsilon \boldsymbol{part}(x)] \rightarrow \sim[y \varepsilon W_!(z)]\}\rangle$.[22]

Następnie, jako aksjomaty *chronologii* przyjmuję twierdzenia sformułowane przez Lejewskiego i oznaczone przez niego numerami (51), (52), (54), (55), (56) i (57):

(AC3) $\prod x,y,z,w\ \{[x \varepsilon W_!(y) \wedge z \varepsilon \boldsymbol{ingr}(x) \wedge w \varepsilon \boldsymbol{ingr}(y)] \rightarrow z \varepsilon W_!(w)\}$;

(AC4) $\prod x,y,z\ \langle x \varepsilon W_!(y) \rightarrow \{x \varepsilon W_!(z) \vee \sum w\ [w \varepsilon \boldsymbol{ingr}(y) \wedge x \varepsilon W_!(y)]\}\rangle$;

(AC5) $\prod x,y\ \{x \varepsilon K(y) \rightarrow \sim[y \varepsilon K(x)]\}$;

(AC6) $\prod x,y\ \{x \varepsilon K(y) \rightarrow \sim[y \varepsilon \boldsymbol{ingr}(x)]\}$;

(AC7) $\prod x,y,z\ \{x \varepsilon K(y) \rightarrow [x \varepsilon K(z) \vee z \varepsilon K(y)]\}$

(AC8) $\prod x,y\ \langle x \varepsilon K(y) \rightarrow \sum z\ \{z \varepsilon \boldsymbol{ingr}(y) \wedge \sim[x \varepsilon K(z)]\}\rangle$;

Lejewski w twierdzeniu (58) formułuje definicję oddzielenia przedmiotów luką czasową. Wydaje mi się, że definicję tę można zaakceptować, pamiętając jednocześnie, iż luki czasowej nie należy tu rozumieć jako jakiejś «wyrwy» w czasie, lecz jedynie jako czasowe odseparowanie przedmiotów. Dwa przedmioty są odseparowane czasowo od siebie ('***TimeSep***'), gdy zajdzie jedno z dwojga: pierwszy będzie w całości wcześniejszy od drugiego lub drugi będzie w całości wcześniejszy od pierwszego:

(DC6) $\prod x,y\ \{x \varepsilon \boldsymbol{TimeSep}(y) \equiv [x \varepsilon W_!(y) \vee y \varepsilon W_!(x)]\}$.

---

[22] Lejewski jako reista odrzuca istnienie takich obiektów. Por. Cz. Lejewski, *Logika...*, s. 23 i 25.

Twierdzenia, które Lejewski wymienia w punktach (53), (59), (60) i (61), pomijam jako nieintuicyjne. Istnieje prawdopodobieństwo, że tezy te udałoby się wyprowadzić w ramach powyższej aksjomatyki. Niemniej jednak sądzę, że zdają one sprawę z przekonań, które trudno byłoby określić jako oczywiste.

## TEZY *CHRONOLOGII*

Dysponując pełną aksjomatyką *chronologiczną* — zawierającą jako swoje części aksjomatykę *ontologiczną, mereologiczną* i reistyczną — można wyprowadzić dedukcyjnie szereg tez, które stanowią (łącznie z aksjomatami i definicjami) «gmach» reistycznej *chronologii.*

Pierwszą tezą wynikającą wprost z aksjomatów *chronologii* ((AC1) i (AC2)) jest twierdzenie, że relacja całkowitej wcześniejszości jest relacją przeciwzwrotną w klasie *X*. Przyjmuję tu konwencję, że zmienne związane przebiegają ingrediensy klasy *X*, czego nie zapisuję dalej w postaci kwantyfikatorów o ograniczonym zakresie:

(TC1) $\prod x \sim[x \varepsilon W_!(x)]$.

Kolejne tezy (uzyskane wprost z aksjomatów i definicji *chronologii*) dotyczą własności relacji całkowitej późniejszości i całkowitej równoczesności:

(TC2) $\prod x \sim[x \varepsilon P_!(x)]$;

(TC3) $\prod x,y \{x \varepsilon P_!(y) \rightarrow \sim[y \varepsilon P_!(x)]\}$;

(TC4) $\prod x,y,z \{[x \varepsilon P_!(y) \wedge y \varepsilon P_!(z)] \rightarrow x \varepsilon P_!(z)\}$;

(TC5) $\prod x,y [x \varepsilon R_!(y) \rightarrow y \varepsilon R_!(x)]$;

(TC6) $\prod x\, x \varepsilon R_!(x)$.

Zauważmy, że tezy o przechodniości relacji równoczesności nie da się uzyskać na podstawie przyjętych założeń. Trzeba więc twierdzenie o przechodniości równoczesności przyjąć jako kolejny aksjomat *chronologii*:

(AC9) $\prod x,y,z \{[x \varepsilon R_!(y) \wedge y \varepsilon R_!(z)] \rightarrow x \varepsilon R_!(z)\}$.

Na podstawie definicji (TLej1), (TLej2) i (DC5) uzyskujemy analitycznie twierdzenie, że momenty nie są rozciągłe czasowo:

(TC7) $\prod \mathrm{x}\, [\mathrm{x} \varepsilon \mathbf{MomentNonExt} \rightarrow \sim(\mathrm{x} \varepsilon \mathbf{TimeExt})]$.

Na podstawie (DC4) czas zdefiniujemy ('*TIME*') jako klasę wszystkich momentów:

(DC7) $\prod x\, [x \varepsilon \boldsymbol{TIME} \equiv x \varepsilon \boldsymbol{Kl(MomentExt)}]$.

Uwzględniając reistyczny aspekt *chronologii* musimy — na podstawie (AM3), (DM6) i naszego założenia, że $X$ oznacza klasę wszystkich rzeczy, przyjąć identyczność klas «maksymalnych»:

(TC8) $\boldsymbol{Un} = \boldsymbol{Kl}(\boldsymbol{res}_3) = X$.

Czas byłby w takim ujęciu pewną strukturą mereologiczną nadbudowaną na klasie $X$ i częściowo uporządkowaną przez relację $W_!$, która spełnia warunki określone przez (AC1), (AC2) oraz (TC1):

(TC9) $\boldsymbol{TIME} = \langle X, W_! \rangle$.

Okresy (‘***Period***’), inaczej interwały, są po prostu ingrediensami czasu:

(DC8) $\prod x\ [x\ \varepsilon\ \boldsymbol{Period} \equiv x\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(\boldsymbol{TIME})]$.

Oczywiście czas jest swoim własnym ingrediensem (na podstawie (DM1) i (TM1)):

(TC10) $\prod x\ [x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TIME} \rightarrow x\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(\boldsymbol{TIME})]$.

Dysponując relacjami całkowitej wcześniejszości, późniejszości i teraźniejszości możemy zdefiniować przeszłość (‘$\boldsymbol{Past}_!$’), teraźniejszość (‘$\boldsymbol{Equall}_!$’) i przyszłość (‘$\boldsymbol{Future}_!$’) jakiejś rzeczy. Powiemy, że całkowitą przeszłością jakiejś rzeczy $x$ będącej ingrediensem klasy $X$ jest klasa tych wszystkich rzeczy (ingrediensów $X$), które są w całości wcześniejsze od rzeczy $x$. Całkowitą teraźniejszością tej rzeczy — jest klasa wszystkich ingrediensów $X$ całkowicie równoczesnych (równotrwałych lub równotrwających) z $x$, a całkowitą przyszłością — klasa wszystkich ingrediensów $X$, które są od $x$ w całości późniejsze:

(DC9) $\prod x,y\ \{y\ \varepsilon\ \boldsymbol{Past}_!(x) \equiv [y\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(X) \wedge y\ \varepsilon\ W_!(x)]\}$;

(DC10) $\prod x,y\ \{y\ \varepsilon\ \boldsymbol{Equall}_!(x) \equiv [y\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(X) \wedge y\ \varepsilon\ R_!(x)]\}$;

(DC11) $\prod x,y\ \{y\ \varepsilon\ \boldsymbol{Future}_!(x) \equiv [y\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(X) \wedge y\ \varepsilon\ P_!(x)]\}$.

W definicjach tych pomijam warunek ‘$y\ \varepsilon\ \boldsymbol{Kl}(x)$’, ponieważ jest on zbędny przy charakterystyce głoszącej, iż $y$ jest ingrediensem klasy $X$.

Na gruncie *chronologii* na podstawie powyższych definicji uzyskujemy następujące tezy:

(TC11) $\prod x \sim[x\ \varepsilon\ \boldsymbol{Past}_!(x)]$;

(TC12) $\prod x \sim[x\ \varepsilon\ \boldsymbol{Equall}_!(x)]$;

(TC13) $\prod x \sim[x\ \varepsilon\ \boldsymbol{Future}_!(x)]$;

(TC14) $\prod x \sum y \sim[y\ \varepsilon\ \boldsymbol{Past}_!(x)]$;

(TC15) $\prod x \sum y \sim[y\ \varepsilon\ \boldsymbol{Present}_!(x)]$;

(TC16) $\prod x \sum y \sim[y\ \varepsilon\ \boldsymbol{Future}_!(x)]$;

(TC17) $\prod x,y\ [y \in \boldsymbol{Past_!}(x) \equiv x \in \boldsymbol{Future_!}(y)]$;

(TC18) $\prod x,y\ [y \in \boldsymbol{Equall_!}(x) \equiv x \in \boldsymbol{Equall_!}(y)]$;

(TC19) $\prod x,y\ [y \in \boldsymbol{Future_!}(x) \equiv x \in \boldsymbol{Past_!}(y)]$;

(TC20) $\prod x \sum y\ x \in \boldsymbol{Past_!}(y)$;

(TC21) $\prod x, \sum y\ x \in \boldsymbol{Equall_!}(y)$;

(TC22) $\prod x \sum y\ x \in \boldsymbol{Future_!}(y)$;

(TC23) $\prod x \sum y \sim [x \in \boldsymbol{Past_!}(y)]$;

(TC24) $\prod x \sum y \sim [x \in \boldsymbol{Equall_!}(y)]$;

(TC25) $\prod x \sum y \sim [x \in \boldsymbol{Future_!}(y)]$.

Dowody twierdzeń (TC11) — (TC25) pomijam. Przyjmuję dalej twierdzenie, że czas jest rozciągły czasowo, co wynika z twierdzenia (TLej2) i definicji (DC8):

(TC26) $\prod x\ [x \in \boldsymbol{TIME} \rightarrow x \in \boldsymbol{TimeExt})]$.

Następnie, na podstawie (DLej1), (TLej1) i (DC8) uznaję, że okresy, jako interwały (ingrediensy) czasu, są również rozciągłe czasowo:

(TC27) $\prod \mathrm{x}\ [\mathrm{x} \in \mathbf{Period} \rightarrow \mathrm{x} \in \mathrm{TimeExt})]$.

Na podstawie (AM2) i (AC3) oraz (DM1) i (DO6) przyjmuję dalej, że:

(TC28) $\prod x,y,z,w\ \{[x \in W_!(y) \wedge z \in \boldsymbol{part}(x) \wedge w \in \boldsymbol{part}(y)] \rightarrow z \in W_!(w)\}$;

(TC29) $\prod x,y,z,w\ \{[x \in W_!(y) \wedge (z = x) \wedge (w = y)] \rightarrow z \in W_!(w)\}$.

Biorąc pod uwagę aksjomat (AC4) oraz tezy (TC2), (TC3) i (TC4), przyjmuję twierdzenie następujące:

(TC30) $\prod x,y,z\ \langle x \in P_!(y) \rightarrow \{x \in P_!(z) \vee \sum w\ [w \in \boldsymbol{ingr}(y) \wedge x \in P_!(y)]\}\rangle$.

Na podstawie (AC6), (DM1) i (DO6) otrzymujemy tezy:

(TC31) $\prod x,y\ \{x \in K(y) \rightarrow \sim [y \in \boldsymbol{part}(x)]\}$;

(TC32) $\prod x,y\ [x \in K(y) \rightarrow \sim (y = x)]$.

W podobny sposób możemy z aksjomatu (AC8) uzyskać tezę:

(TC33) $\prod x,y\ \langle x \in K(y) \rightarrow \sum z\ \{z \in \boldsymbol{part}(y) \wedge \sim [x \in K(z)]\}\rangle$.

Oto bateria innych tez *chronologii*, których racje logiczne i dowody pomijam:

(TC34) $\prod x,y\ \{[x \in W_!(y) \vee x \in P_!(y)] \rightarrow x \in \boldsymbol{TimeSep}(y)\}$;

(TC35) $\prod x,y\ [x \in \boldsymbol{TimeSep}(y) \rightarrow y \in \boldsymbol{TimeSep}(x)]$;

(TC36) $\prod x,y\,[x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeSep}(y) \vee x\ \varepsilon\ R_!(y)]$;

(TC37) $\prod x[x\ \varepsilon\ \boldsymbol{Kl}(\boldsymbol{res}_3) \rightarrow x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeSep}(y)]$;

(TC38) $\prod x,y\,\langle x\ \varepsilon\ R_!(y) \rightarrow \sum z\ \{z\ \varepsilon\ \boldsymbol{part}(x) \wedge \sim[z\ \varepsilon\ R_!(y)]\}\rangle$;

(TC39) $\prod x,y\,\langle x\ \varepsilon\ K(y) \rightarrow \sum z\ \{z\ \varepsilon\ \boldsymbol{part}(y) \wedge \sim[x\ \varepsilon\ K(z)]\}\rangle$;

(TC40) $\prod x,y\,\{x\ \varepsilon\ R_!(y) \rightarrow \sim[x\ \varepsilon\ K(y)] \wedge \sim[y\ \varepsilon\ K(x)]\}$;

(TC41) $\prod x,y\,\{x\ \varepsilon\ W_!(y) \rightarrow \prod z\ [z\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(x) \rightarrow z\ \varepsilon\ W_!(y)]\}$;

(TC42) $\prod x,y\,\{x\ \varepsilon\ P_!(y) \rightarrow \prod z\ [z\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(x) \rightarrow z\ \varepsilon\ P_!(y)]\}$;

(TC43) $\prod x,y\,\{x\ \varepsilon\ K(y) \rightarrow \sim[x\ \varepsilon\ R_!(y)]\}$;

(TC44) $\prod x \sum y\ y\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeSep}(x)$;

(TC45) $\prod x\ x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeExt}$;

(TC46) $\prod x \sum y\ x\ \varepsilon\ W_!(y)$;

(TC47) $\prod x \sum y\ x\ \varepsilon\ P_!(y)$;

(TC48) $\prod x \sum y\ x\ \varepsilon\ R_!(y)$;

(TC49) $\prod x \sum y\ x\ \varepsilon\ K(y)$;

(TC50) $\prod x,y\,[x\ \varepsilon\ K(y) \rightarrow y\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeExt}]$;

(TC51) $\prod x,y\,[x\ \varepsilon\ W_!(y) \rightarrow y\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeSep}(x)]$;

(TC52) $\prod x,y\,[x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeExt} \rightarrow \sum y\ y\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(x)]$;

(TC53) $\prod x \sum y\ [x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeSep}(y) \rightarrow \sum z\ z\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(x)]$;

(TC54) $\prod x \sum y\ [x\ \varepsilon\ \mathbf{TimeSep}(y) \rightarrow x\ \varepsilon\ \mathbf{TimeExt}]$;

(TC55) $\prod x,y\,\{x\ \varepsilon\ K(y) \rightarrow \sum z\ [z\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(y) \wedge z\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeExt}]\}$.

Język *chronologii* możemy rozszerzyć dołączając do jego słownika pojęcie czasowego „przekrywania się" (krzyżowania) przedmiotów. Przypomnijmy, że zaadaptowane do potrzeb *chronologii* relacje całkowitej wcześniejszości i całkowitej równoczesności (równego «współ-trwania») nie uwzględniają wypadku, w którym jakieś dowolne dwie rzeczy trwają w różnych okresach i jest ponadto taki okres, który jest im wspólny. Wydaje się, że relacja czasowego „przekrywania się" przedmiotów odpowiada tym intuicjom. Przyjmuję zatem następującą definicję czasowego „przekrywania się" przedmiotów:

(DC12) $\prod x,y\,\{x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y) \equiv \sum z,w\ [z\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(x) \wedge w\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(y) \wedge z\ \varepsilon\ R_!(w)]\}$.

Relacja czasowego „przekrywania się" przedmiotów jest zwrotna, symetryczna, ale nieprzechodnia, co zapisujemy w kolejnych aksjomatach:

(AC10) $\prod x\ x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(x)$

(AC11) $\prod x,y\ [x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y) \rightarrow y\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(x)]$;

(AC12) $\prod x,y\sum z\langle\{[x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y) \wedge y\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(z)]\} \rightarrow \sim[x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(z)]\rangle$.

Na podstawie takiej charakterystyki — oraz wcześniejszych aksjomatów, twierdzeń i definicji — daje się uzyskać wiele interesujących tez. Chociaż tezy te przyjmuję na podstawie intuicyjnej (bez dowodu), sądzę, że stosowne dowody są łatwe do przedstawienia. Oto wspomniane tezy *chronologii*:

(TC56) $\prod x,y\ \{x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y) \rightarrow [x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeExt} \wedge y\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeExt}]\}$;

(TC57) $\prod x,y\ \{\sim[x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y)] \rightarrow x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeSep}(y)\}$;

(TC58) $\prod x,y\ \{x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeSep}(y) \rightarrow \sim[x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y)]\}$;

(TC59) $\prod x,y\ \{x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y) \rightarrow \sum z\ [z\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(x) \vee z\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(y)]\}$;

(TC60) $\prod x,y\ [x\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(y) \rightarrow x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y)]$;

(TC61) $\prod x,y\ [x\ \varepsilon\ \boldsymbol{part}(y) \rightarrow x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y)]$;

(TC62) $\prod x,y\ [(x = y) \rightarrow x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y)]$;

(TC63) $\prod x,y\ \{\sim[x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeSep}(y)] \rightarrow [x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y) \vee x\ \varepsilon\ R_!(y)]\}$;

(TC64) $\prod x,y\sum z,w\ \langle[z\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(x) \wedge w\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(y)] \rightarrow \sum u,t\ \{u\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(z) \wedge t\ \varepsilon\ \boldsymbol{ingr}(w) \wedge [u\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(t) \vee u\ \varepsilon\ R_!(t)]\}\rangle$;

(TC65) $\prod x\sum y\ y\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(x)$;

(TC66) $\prod x\ [x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeExt} \rightarrow \sum y\ y\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(x)]$;

(TC67) $\prod x,y\ \{\sim[x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y)] \rightarrow [x\ \varepsilon\ W_!(y) \vee x\ \varepsilon\ P_!(y)]\}$;

(TC68) $\prod x,y\ \{x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y) \rightarrow \sum z\ [z\ \varepsilon\ \boldsymbol{part}(x) \wedge z\ \varepsilon\ K(y)]\}$;

(TC69) $\sum x\prod y\ x\ \varepsilon\ \boldsymbol{TimeOverLap}(y)$.

Słownik języka *chronologii* możemy również rozszerzyć dołączając doń poprzez odpowiednie definicje następujące wrażenia: 'być przedmiotem najwcześniejszym' („być chwilą początkową") ('***First***'); 'być przedmiotem najpóźniejszym' („być chwilą końcową") ('***Last***'). W ten sposób uzyskamy możliwość głoszenia twierdzeń na temat początku i końca świata. Pojęcie przedmiotu najwcześniejszego oprzeć można na relacji wcześniejszości; 'być przedmiotem najwcześniejszym znaczyłoby tu tyle, co 'być takim przedmiotem, od którego żaden inny przedmiot nie jest w całości wcześniejszy' lub 'być takim przedmiotem, który jest w całości wcześniejszy od wszystkich innych przedmiotów':

(DC13) $\prod x\,[x \;\varepsilon\; \boldsymbol{First} \equiv {\sim}\sum y\; y \;\varepsilon\; W_{!}(x)]$.

O przedmiocie końcowym powiemy z kolei, że jest takim przedmiotem, od którego wszystkie inne przedmioty są całkowicie wcześniejsze, a więc takim, od którego nic nie jest w całości późniejsze:

(DC14) $\prod x\,[x \;\varepsilon\; \boldsymbol{Last} \equiv {\sim}\sum y\; y \;\varepsilon\; P_{!}(x)]$.

Powiedzenie, że świat ma początek w czasie jest równoważne z twierdzeniem, że istnieje przedmiot początkowy, powiedzenie zaś, że świat posiada czasowy koniec jest równoważne z twierdzeniem, że istnieje przedmiot końcowy.

Czas byłby ograniczony gdyby istniał przedmiot początkowy lub końcowy. Wielu filozofów jednak w to powątpiewa przyjmując, że zarówno przedmiot początkowy, jak i przedmiot końcowy nie istnieją.[23] Ani twierdzeń o ograniczoności, ani twierdzeń o nieograniczoności, nie daje się uzyskać w przyjętej tu aksjomatyce *chronologii*. By móc to uczynić, trzeba albo wspomniane twierdzenia przyjąć jako aksjomaty, albo uzyskać je jako tezy *chronologii* na podstawie jakichś dodatkowych założeń (fizykalnych). Droga taka jest wszakże ryzykowna — trzeba zawsze pamiętać, że takie ewentualne założenia są w istocie tylko pewnymi hipotezami empirycznymi.

## ZAKOŃCZENIE

Moją intencją była w jakimś stopniu chęć kontynuacji badań Lejewskiego w zakresie *chronologii*. Niniejszą prezentację należy traktować jako uzupełnienie lub rozbudowanie twierdzeń systemu sformułowanych przez autora *Logiki, ontologii i metafizyki*. Niestety, przedstawiona przeze mnie aksjomatyka w znacznym stopniu odbiega od ustaleń Lejewskiego i podejrzewam, że w ogóle nie jest z nią uzgadnialna. Ponadto posiada ona ten mankament, że nie zawiera dowodów przedstawionych tez. Mam nadzieję, że w przyszłości uda mi się, po pierwsze, tak sformułować system *chronologii*, że będzie w pełni zgodny z rygorami, jakie narzucił Lejewski,[24] po drugie zaś, uzupełnić przedstawiony system — jeżeli nie w całości, to przynajmniej w jakiejś zasadniczej części — o «warstwę» dowodową. Bez realizacji tego drugiego zamierzenia *chronologia* nie może pretendować do miana w pełni rozwiniętej teorii czasu.

Niniejszy tekst czyni zatem zadość jedynie części zadań sformułowanych przez Lejewskiego.[25]

---

[23] Por. Cz. Lejewski, *Logika...*, s. 34; J. J. Jadacki, *Spór o granice istnienia*, Warszawa 1998, WFiS UW, s. 65.

[24] Por. Cz. Lejewski, *Logika...*, s. 32-33.

[25] Por. Cz. Lejewski, *Logika...*, s. 33.

Pragnę nadmienić, że nie jestem adherentem stanowiska reistycznego w ontologii — moje dociekania służą jedynie temu, by ontologia reistyczna uzyskała maksymalnie klarowną rekonstrukcję.