

MARCIN CZAKON*

SIŁA I SŁABOŚĆ LOGIK MODALNYCH

Marcin Tkaczyk (red.), *Jedność i wielość logik modalnych*, Lublin: Towarzystwo Naukowe KUL 2019, ss. 204, ISBN: 978-83-7306-841-4

Abstract

THE STRENGTHS AND WEAKNESSES OF MODAL LOGICS

This is a review of the book *Jedność i wielość logik modalnych (The Unity and Diversity of Modal Logics)* edited by Marcin Tkaczyk. The book contains discussions of the most recent results of contemporary modal logic, focusing on regular modal logics, epistemic logic, and temporal logic. The book comprises four chapters, each of which deals with selected formal-logical and philosophical problems associated with modal logic.

Keywords: modal logic, temporal logic, epistemic logic

Z zadowoleniem należy przyjąć fakt ukazania się na polskim rynku monografii dotyczącej logik modalnych. Jak wiadomo, logiki modalne powstały na początku XX wieku jako próba uchwycenia w rachunku formalnym pojęć konieczności i możliwości. Ich dynamiczny rozwój oraz kolejne odkrycia pozwalają dzisiaj twierdzić, że logiki modalne są dużym samodzielnym działem logiki. Co więcej, bazujące na wspólnym trzonie modalnych logik regularnych takie subdyscypliny, jak np. logiki temporalne, deontyczne czy epistemiczne, również mogą być traktowane jako niezależne działy logiki. Współcześnie najczęściej każda z tych szczegółowych dyscyplin, interpretujących symbole konieczności (\Box) i możliwości (\Diamond) na swój sposób, opisana jest w odrębnej monografii. Na polskim rynku wydawniczym ukazało się kilka pozycji, o których warto wspo-

* Katedra Logiki, Wydział Filozofii, Katolicki Uniwersytet Lubelski, Al. Raławickie 14, 20-950 Lublin, e-mail: marcinczakon@kul.pl, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6217-6640>.

mnąć w tym kontekście: klasyczny podręcznik Kazimierza Świrydowicza *Podstawy logiki modalnej*, monografia Marka Lechniaka *Przekonania i zmiana przekonań*, Radosława Klimka *Wprowadzenie do logiki temporalnej*, a także odkrywca *Logika czasu empirycznego* Marcina Tkaczyka.

Monografia *Jedność i wielość logik modalnych* wypełnia pewną ważną lukę wśród tych pozycji. Jest to książka kompleksowa, która stara się udzielić odpowiedzi na pytania zarówno filozoficzne, jak i formalno-logiczne. Co ważne, monografia przedstawia najnowsze wyniki badań z obszaru poruszanych zagadnień. Recenzowana pozycja realizuje dwa cele jednocześnie. Po pierwsze, skupia się na ukazaniu wspólnego fundamentu wszystkich logik modalnych, w ten sposób pokazując ich jedność. Po drugie, książka szczegółowo prezentuje pewne wybrane subdyscypliny, które podpadają pod nazwę „logiki modalne”, czyli pokazuje ich wielość. Przyjrzymy się tej monografii w perspektywie pytania, czy wspomniane jedność i wielość stanowią o sile, czy o słabości logik modalnych.

Monografia pod redakcją Marcina Tkaczyka składa się z czterech rozdziałów. Każdy z nich dotyczy nieco innego aspektu omawianego zagadnienia. Rozdziały pierwszy i drugi poruszają bardziej ogólne zagadnienia, pokazując w ten sposób jedność wszystkich logik modalnych, a rozdziały trzeci i czwarty szczegółowo prezentują wybrane osiągnięcia, ujawniając wielość modalnych rachunków logicznych. Autorem pierwszego rozdziału pt. *Pojęcia konieczności i możliwości w zdaniowych logikach modalnych* jest Marcin Tkaczyk. Marek Lechniak przygotował rozdział drugi pt. *Czym są modalności i jak je rozróżnić? Próby klasyfikacji modalności* oraz rozdział czwarty pt. *Logiki epistemiczne*. Autorką rozdziału trzeciego pt. *Logiki tensalne* jest Anna Kozanecka-Dymek. Na końcu każdego rozdziału znajduje się osobna bibliografia, co stanowi dużą pomoc w pogłębieniu wiedzy na temat omówionych kwestii. Praca nie została opatrzona indeksem rzeczowym ani osobowym, co można uznać za jej słabość.

Rozdział pierwszy omawia oczekiwania filozoficzne, jakie można wiązać z logiką modalną rozumianą jako teoria pojęć konieczności i możliwości. Tkaczyk pokazuje genezę logik modalnych, czyli rozważań na temat konieczności i możliwości, których źródeł należy szukać już u starożytnych (m.in. Parmenidesa z Elei i Arystotelesa). Następnie omawia regularne logiki modalne, wyraźnie zarysowując podział na logiki normalne i ściśle regularne. Szczególnie interesujący jest sposób prezentacji tych logik. Te same rachunki przedstawione są na dwa sposoby: (a) za pomocą aksjomatyzacji typu Gentzena oraz (b) za pomocą aksjomatyzacji typu Hilberta. Tkaczyk kończy rozdział ciekawymi rozważaniami z pogranicza logiki i filozofii, wyjaśniając, co logiki modalne mogą powiedzieć na temat pojęć konieczności i możliwości.

W drugim rozdziale Lechniak analizuje pojęcia modalne oraz pokazuje ich różne klasyfikacje i możliwe perspektywy badawcze. Podstawą prowadzonych w tym rozdziale rozważań są koncepcje Jerzego Perzanowskiego. Prezentowana jest próba pewnego uporządkowania pojęć modalnych, przy czym jako główne kryterium podziału proponuje się wyróżnienie modalności podmiotowych i przedmiotowych. Lechniak rozważa też możliwości redukcji różnorodnych pojęć modalnych do pewnego ich podstawowego źródła.

W trzecim rozdziale Kozanecka-Dymek szczegółowo omawia logiki czasów gramatycznych, nazywane logikami tensalnymi. W pierwszej kolejności prezentuje historyczne aspekty powstania tych logik. Za warte odnotowania należy uznać podanie listy okoliczności, które miały być inspiracją dla Arthura N. Priora do stworzenia rachunków logiki tensalnej oraz omówienie niektórych z nich. Następnie badane logiki są dokładnie charakteryzowane pod względem zarówno semantycznym, jak i syntaktycznym. W tej części przedstawiono rachunki: K_t , CR, CL, SL, PL, PCr, K_b , OT. Interesujące wydają się uwagi dotyczące możliwości zastosowania zaprezentowanych rachunków formalnych w praktyce. Pokazano pewne sposoby wykorzystania omówionych logik w fizyce oraz do analizy wnioskowań prawniczych.

W ostatnim rozdziale Lechniak omawia logiki wiedzy i przekonań, zarówno pod względem formalnym, jak i w aspekcie założeń filozoficznych. Pokazuje, jak analizy pojęć wiedzy oraz przekonania wraz z ich wzajemnymi zależnościami prowadzą do powstania różnorodnych modalnych rachunków formalnych. Jak wiadomo, logiki epistemiczne to najczęściej normalne logiki modalne znajdujące się między logikami S_4 a S_5 , w których modalny funktor \Box interpretowany jest jako funktor wiedzy lub przekonania. Funktory te odnoszą się do stanu epistemicznego jednego podmiotu poznającego. Możliwa jest również taka analiza pojęć epistemicznych, w której wiedza i przekonanie dotyczą więcej niż jednego podmiotu poznającego; w ten sposób powstają logiki wiedzy grupowej, nazywane przez autora logikami wiedzy wspólnej. Oprócz tych systemów omówione zostały również formalne konstrukcje, nazywane dynamicznymi logikami wiedzy i przekonań, uwzględniające zmianę w strukturze wiedzy podmiotu poznającego (opisane zostały formalizmy AGM oraz DDL). Ostatecznie autor zarysowuje możliwość formalnego uchwycenia zjawiska obwieszczeń publicznych, które wpływają na epistemiczne stany podmiotów poznających (omówiono formalizmy PAL oraz PA).

Dwa ostatnie rozdziały, traktujące o logikach tensalnych oraz epistemicznych, stanowią niewątpliwie walor recenzowanej książki. Można je traktować jako syntetyczną, choć wnikliwą prezentację aktualnego stanu badań w tych dwóch subdyscyplinach logik modalnych. Już tylko z tego względu monografię tę należy uznać za godną uwagi. Ponadto w tym właśnie miejscu widać siłę

logik modalnych jako takich. Różnorodne dziedziny filozoficznych rozważań wywodzą się z jednego rdzenia, którym są pewne formalne konstrukcje tak elastyczne, że znajdują wszechstronne zastosowanie. Niezliczona liczba rachunków logicznych, w których poszukuje się interpretacji dla często bardzo subtelných rozważań filozoficznych, daje coraz to nowe inspiracje do pogłębianych badań. O tak rozumianej sile współczesnej logiki modalnej świadczyć mogą tysiące publikacji zamieszczanych w dziesiątkach czasopism wyspecjalizowanych tylko w tej dziedzinie.

Innym niewątpliwym walorem recenzowanej publikacji jest styl, w jakim prezentowane są zdaniowe logiki modalne omawiane w rozdziale autorstwa Tkaczyka. Jak wiadomo, powszechnie przyjętym sposobem opisu tych logik jest ten wywodzący się od Kurta Gödla, w którym logiki te nadbudowane są nad klasycznym rachunkiem zdań (KRZ). Ich i) zbiór aksjomatów składa się ze wszystkich tez klasycznego rachunku zdań oraz dodatkowych aksjomatów specyficznych zawierających funktory modalne, ii) zbiór reguł wnioskowania zawiera dodatkowe reguły modalne (np. regułę Gödla) oraz iii) podaje się definicję zastępowania funktorów modalnych (nazywaną regułą zastępowania). Co oczywiste, przynajmniej jeden z funktorów modalnych traktowany jest jako termin pierwotny nowej logiki. Ten styl prezentacji nazwany jest przez autora hilbertowskim.

Równoległe zdaniowe logiki modalne Tkaczyk prezentuje w stylu dedukcji naturalnej pochodzącej od Gerharda Gentzena. Twierdzenia mają postać sekwentów:

$$(1) \quad \Phi \vdash \varphi,$$

gdzie Φ jest skończonym zbiorem wyrażeń, a φ pojedynczym wyrażeniem. Jeżeli zbiór Φ jest pusty, to wyrażenie φ jest twierdzeniem. W tak budowanym rachunku aksjomatem jest każde wyrażenie typu (1), w którym φ należy do zbioru Φ . Prezentacja logik modalnych rozpoczyna się od wyliczenia pierwotnych reguł procedury dowodowej dla KRZ. Reguł jest kilkanaście, każda z nich mówi, w jaki sposób można wprowadzić lub usunąć stałe logiczne: \neg , \wedge , \vee , \rightarrow , \equiv w wyrażeniu φ po prawej stronie znaku \vdash . Dla przykładu podamy reguły dla znaku implikacji.

Reguła opuszczania implikacji (*modus ponens*) to:

$$(2) \quad \frac{\begin{array}{l} \Phi \vdash \varphi, \\ \Psi \vdash \varphi \rightarrow \psi, \end{array}}{\Phi \cup \Psi \vdash \psi},$$

a reguła dołączania implikacji (reguła dowodu warunkowego) to:

$$(3) \quad \frac{\Phi \cup \{\varphi\} \vdash \psi,}{\Psi \vdash \varphi \rightarrow \psi.}$$

Tak sformułowany KRZ staje się podstawą dla logik modalnych. W pierwszej kolejności modyfikujemy aksjomat (1) przez zezwolenie na dokonanie dowolnego podstawienia e wyrażenia logiki modalnej za dowolne atomiczne wyrażenie KRZ, gdzie Φ staje się zbiorem $\{e\varphi: \varphi \in \Phi\}$. Sekwent

$$(4) \quad e\Phi \vdash e\varphi$$

jest twierdzeniem logiki modalnej dla dowolnego twierdzenia $\Phi \vdash \varphi$ należącego do KRZ. Następnie do zbioru reguł wnioskowania dodajemy regułę ukonieczniania (znaną jako reguła Gödla, autor nazywa ją regułą Arystotelesa):

$$(G) \quad \frac{\Phi \vdash \psi,}{\{\Box \varphi: \varphi \in \Phi\} \vdash \Box \psi.}$$

Obowiązuje ona we wszystkich regularnych logikach modalnych. Dodajemy również definicję:

$$(5) \quad \Diamond \varphi \stackrel{\text{df.}}{=} \neg \Box \neg \varphi.$$

W ten sposób otrzymujemy zdaniowe regularne logiki modalne przedstawione w stylu systemów dedukcji naturalnej Gentzena.

Ścisłe regularną logikę C2 otrzymujemy, dodając zastrzeżenie, że w regule (G) zbiór Φ nie może być pusty, bez tego zastrzeżenia mamy normalną logikę modalną K. Kolejne rachunki logiki modalnej powstają przez dołączenie do zbioru aksjomatów pewnych wyrażeń, w których zbiór Φ z lewej strony sekwentu (1) traktowany jest jako zbiór pusty. Przykładowo, dodając wyrażenie

$$(6) \quad \neg \Box \varphi \rightarrow \Diamond \varphi$$

do zbioru aksjomatów, otrzymujemy logikę D2 lub D, w zależności od tego, czy pozwolimy na to, by Φ było zbiorem pustym w regule (G). Podobnie, jeżeli do zbioru aksjomatów dodamy wyrażenie:

$$(7) \quad \neg \Box \varphi \rightarrow \varphi,$$

to otrzymamy odpowiednio ściśle regularną logikę E2 lub normalną logikę modalną T. Autor przedstawia przy tym kilka przykładowych dowodów twierdzeń z różnych rachunków.

Gentzenowski sposób prezentacji zdaniowych logik modalnych jest ciekawy sam w sobie, a nie był dotychczas uwzględniany w polskojęzycznej literaturze logicznej, a na pewno nie można stwierdzić, że jest powszechnie znany. Jest to kolejny fakt, który stanowi o wartości omawianej monografii. Ponadto,

wyduje się, że tego rodzaju sposób prezentacji logik modalnych pozwala spojrzeć na nie pod trochę innym kątem. Zwróćmy uwagę na dwa fakty.

Po pierwsze, Tkaczyk regułę (G) nazywa regułą Arystotelesa (Ar), a sposób prezentacji w stylu dedukcji naturalnej nazywa arystotelesowskim. Twierdzi, że taka prezentacja „zdumiewająco dokładnie odzwierciedla najbardziej podstawową myśl logiki modalnej Arystotelesa” (2019: 35), co uzasadnia odpowiednimi odniesieniami do oryginalnych prac Stagiryty. Stąd też, inspiracji dla współczesnych logik modalnych poszukuje już w starożytności, również w ówczesnych dyskusjach metafizycznych, a nie tylko w rozważaniach C. I. Lewisa dotyczących implikacji ścisłej.

Po drugie, przypomnijmy, że celem rozdziału Tkaczyka nie jest przedstawienie logik modalnych samych w sobie, lecz próba udzielenia odpowiedzi na pytanie, jaką (jeśli w ogóle) wartość wnoszą współczesne logiki modalne do filozoficznych rozważań na temat pojęć konieczności i możliwości. Tkaczyk zauważa, że choć zdaniowe logiki modalne posługują się pojęciami konieczności i możliwości, to faktycznie ich wkład w filozoficzne wyjaśnienie tych zagadnień jest niewielki:

Pojęcie konieczności w systemie S5 jest to pojęcie, które stosuje się do wszystkich tautologii, dziedziczy się we wnioskowaniach dedukcyjnych, jest mocniejsze niż pojęcie prawdy, nie ma istotnych iteracji. Zapewne wszystkie te własności należą do treści pojęcia konieczności, trudno byłoby jednak przypuszczać, że wyczerpują one treść tego pojęcia lub choćby są bliskie wyczerpania tej treści (2019: 57).

Zauważa również, że semantyka formalna jako pewne narzędzie, w którym istotną rolę odgrywają pojęcia modalne, także nie jest satysfakcjonująca, jeżeli chodzi o poszukiwane wyjaśnienie tych pojęć. Jest tak dlatego, że pojęcie możliwości w metajęzyku definiowane jest przy użyciu pojęć prawdy i możliwości, a więc samo musi zostać uznane za pojęcie pierwotne (2019: 59).

W tym miejscu możemy wrócić do postawionego na wstępie pytania o siłę lub słabość logik modalnych. Wyżej pokazaliśmy, że o ich sile świadczy wspólne źródło oraz bogactwo różnorodnie interpretowanych rachunków. Z drugiej strony, ten wspólny trzon, czyli zdaniowe regularne logiki modalne, możemy uznać za pewną słabość współczesnych logik modalnych. Główny cel, dla którego te logiki powstały, czyli wyjaśnienie pojęć modalnych, wydaje się zrealizowany w stopniu umiarkowanym. Odkrycie treści pojęcia konieczności okazuje się zadaniem, które nadal pozostaje otwarte, a współczesne rachunki logiczne wydają się posuwać tę sprawę do przodu w nieznacznym stopniu. Niech przykładem będzie tu również rozdział czwarty dotyczący logik epistemicznych, w którym Lechniak pokazuje niuanse dotyczące wyjaśnienia pojęć wiedzy i przekonania oraz towarzyszące im konstrukcje formalne. Autor pokazuje, jak filozoficzna dyskusja dotycząca tych pojęć znajduje odzwierciedlenie

w kolejnych propozycjach rachunkowych. Można jednak zapytać, czy działa to w drugą stronę: czy coraz to nowe rachunki formalne pozwalają lepiej poznać naturę pojęć epistemicznych i ostatecznie je wyjaśnić?

Wróćmy jeszcze na chwilę wprost do recenzowanej monografii. Zasadniczo nie ma słabych stron, ale możemy wspomnieć o kilku drobnych mankamentach. Zdarzają się pewne oczywiste błędy, które przy uważnej lekturze można wychwycić. Na przykład w pierwszym rozdziale (2019: 43), kiedy mowa o aksjomatach normalnej logiki modalnej S5, rachunek ten błędnie oznaczony jest literą K. Na następnej stronie ten sam autor pisze już poprawnie. Można sądzić, że jest to jedynie omyłka drukarska, których zresztą jest bardzo mało w pracy, a pamiętać należy, że jest to praca specjalistyczna, pełna specyficznych symboli, wzorów i wewnętrznych odniesień. Wskazać też można pewne słabości związane ze sposobem przedstawienia niektórych zagadnień. Na przykład w czwartym rozdziale, dotyczącym logik epistemicznych, w gąszczu różnego rodzaju rozróżnień pojęciowych i odwołań do dyskusji historycznych, zdarzają się nie całkiem jasne fragmenty tekstu, które można rozumieć dwuznacznie. We fragmencie na stronie 151, w punkcie zatytułowanym *Wiedza a prawda*, pojawia się taki zapis: „ $K_{ap} \rightarrow p$ zdanie »On nie wie, że p « zwykle jest brane jako posiadające znaczenie jedynie wówczas, gdy p jest faktycznie prawdziwe”. Dopiero dalsza uważna lektura pozwala stwierdzić, że powinno to wyglądać tak: „ $K_{ap} \rightarrow p$. Zdanie »On nie wie, że p « zwykle jest brane jako posiadające znaczenie jedynie wówczas, gdy p jest faktycznie prawdziwe”. Ten symboliczny zapis $K_{ap} \rightarrow p$, który należy odczytywać „Jeżeli a wie, że p , to p ”, należy do poprzedniego zdania. Wymienione słabości na pewno nie dyskwalifikują recenzowanej pracy, pokazują jedynie, że należy czytać ją ze wzmążoną uwagą.

Monografia *Jedność i wielość logik modalnych* jest książką godną polecenia zarówno specjalistom z dziedziny współczesnych logik modalnych, jak i osobom, które dopiero chcą zapoznać się z tą tematyką. Jej wszechstronność objawia się tym, że pokazuje różne oblicza najnowszych badań logicznych, nie stroniąc przy tym od wskazywania obszarów dyskusyjnych i problemowych. Dlatego chciałbym rekomendować czytelnikom zapoznanie się z tą pozycją, nawet jeśli być może jej treść lepiej oddawałby tytuł *Sila i słabość logik modalnych*.

BIBLIOGRAFIA

- Klimek R. (1999), *Wprowadzenie do logiki temporalnej*, Kraków: Wydawnictwo AGH.
- Lechniak M. (2011), *Przekonania i zmiana przekonań*, Lublin: Wydawnictwo KUL.
- Tkaczyk M. (2009), *Logika czasu empirycznego*, Lublin: Wydawnictwo KUL.
- Tkaczyk M. (red.) (2019), *Jedność i wielość logik modalnych*, Lublin: Towarzystwo Naukowe KUL.
- Świrydowicz K. (2004), *Podstawy logiki modalnej*, Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.