

*Józef Stawicki**

LOGIKA NA UŻYTEK EKONOMISTÓW I MENADŻERÓW

Motto:

„...główną i, ilościowo rzecz biorąc, dominującą część współczesnego nurtu teoretycznej myśli ekonomicznej stanowi aprioryczna ekonomia dedukcyjna, ustanawiająca wzorzec nauki ekonomii oparty na statusie metodologicznym charakteryzującym nie nauki empiryczne a matematykę i logikę.”

Adam Glapiński, Meandry historii ekonomii. Między matematyką a poezją

Przedmiot *logika* jest wykładany na wielu kierunkach studiów, nie tylko takich, które związane są bezpośrednio z matematyką. Oczywiście, przedmiot ten jest dostosowany do wymogów danej dyscypliny naukowej. W przypadku kierunków ekonomicznych (ekonomia, zarządzanie, informatyka i ekonometria, finanse i rachunkowość) logika jest wykładana najczęściej jako przedmiot fakultatywny a nie obowiązkowy. Do wyboru często jest jeszcze psychologia czy socjologia a nawet filozofia. Bywa też, że elementy logiki (w szczególności logiki matematycznej) wykładane są w ramach szeroko rozumianego przedmiotu matematyki. W tym przypadku w nowych standardach nauczania staje się niemożliwe ze względu na bardzo małą liczbę godzin przeznaczonych na matematykę. Zwiększenie jej przez odpowiednie rady wydziałów może okazać się mało prawdopodobne. W ramach przedmiotu *metodologia nauk*, czy *metodologia ekonomii* przedstawiane są treści z zakresu teorii języka oraz sylogizmów. Powstaje zatem pytanie czy logikę należy wyodrębnić i nauczać jej systematycznie czy treściami z zakresu logiki powinny być przeniknięte inne przedmioty w nauczaniu podstawowym ekonomistów i menadżerów.

*Prof. dr hab., Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu.

1. CZYM JEST LOGIKA

Pytań o logikę jest bardzo dużo. Czy jest to część matematyki czy filozofii? A może to po prostu zdroworoządkowe myślenie? Czy świat daje się opisać posługując się jednym systemem logicznym? Jaki jest ten system? Jak myślimy? Czy możemy postępować wbrew logice? Pojawia się pewnie te najważniejsze pytania. Postawi je sobie słuchacz wykładu z logiki studiujący ekonomię lub zarządzanie. Po co ekonomiecie logika? Po co ekonomiecie, menedżerowi potrzebna jest abstrakcyjna matematyka?

Tam, gdzie racjonalność jest podstawą postępowania, tam logika i matematyka ma nie tylko rację bytu, ale staje się obowiązkiem. Nie znaczy to jednocześnie, że formalizm matematyczny ma zastąpić inne sposoby poznania i opisu. Trudno jest jednak przekonać kogoś do racji obiektywnych bez formalnej drogi, która jest dowodem postawionych tez. Pomijamy tu oczywiście erystykę, której znajomość ma bardzo duży wpływ na siłę przekonywania. Mieści się ona jednak w kręgu psychologii a nie czystej logiki. Logikę będziemy rozumieli jako naukę, która wyrasta z refleksji nad procesami poznawania przez człowieka rzeczywistości, opisie jej, oraz przetwarzania i porządkowania gromadzonej informacji. Przyglądając się historii logiki trzeba zauważyć, że w czasach starożytnych była narzędziem prowadzenia sporów retorycznych. Tak traktował ją Arystoteles, który stworzył podstawy współczesnej logiki. Kartezjusz i Kant traktowali logikę jako część filozofii. Wspomnieć należy o nurcie psychologicznym. Wszak w logice mamy do czynienia z myśleniem a procesy myślowe są domeną psychologii. Logika formalna, jaką jest rachunek zdań czy rachunek kwantyfikatorów jest często kojarzona z matematyką, nazywana zresztą logiką matematyczną.

Encyklopedia (Marciszewski, 1988) definiuje logikę jako: „...analiza języka i czynności badawczych (np. rozumowanie, definiowanie, klasyfikowanie) w celu poznania takich reguł postępowania się językiem i wykonywaniem owych czynności, które uczyniłyby te działania możliwie najbardziej skuteczną.” Większość podręczników określa logikę jako naukę badającą warunki poprawności wyciągania wniosków. Dlatego znaczna część logiki poświęcona jest dowodzeniu. Dowód oczywiście najczęściej kojarzony jest z twierdzeniami matematycznymi. Sposób wnioskowania, w którym używa się specyficznego dla danej dziedziny języka nie może jednak być różny.

Logika filozoficzna jest działem filozofii zajmującym się:

- filozoficznymi problemami logiki,
- zastosowaniem logiki do zagadnień filozoficznych,
- zagadnieniami filozofii języka.

We współczesnej logice matematycznej wyróżnia się:

- klasyczny rachunek logiczny,
- teoria dowodu,

- teoria modeli,
- teoria rekursji.

Przedstawione niżej podziały należą do klasycznych. Wymienia je wielu autorów uznanych podręczników. Niniejsza w największym stopniu pochodzi od Z. Ziemińskiego (1998) oraz L. Gumańskiego (1990).

- logikę formalną (wąskie rozumienie logiki),
- semiotykę logiczną,
- ogólną metodologię nauk.

Do logiki formalnej zaliczyć należy rachunek zdań, rachunek nazw (sylogistyka) oraz rachunek kwantyfikatorów. Logika formalna to przede wszystkim umiejętność niezawodnego rozumowania, a więc dowodzenia twierdzeń.

Współczesne rozumienie logiki formalnej nakazuje wyodrębnić klasyczny rachunek logiczny i nieklasyczny rachunek logiczny. Klasyczny rachunek logiczny przyjmuje dwie wartości logiczne i klasyczny układ funktorów zdaniotwórczych.

Do nieklasycznych logik należy zaliczyć:

- **logikę deontyczną**, będącą logiką zdań normatywnych, zajmującą się systemami dedukcyjnymi ze stałymi w postaci wyrażen „...dozwolone, żeby...”, „...jest obowiązkowe to, że...”, jest „...zakazane, żeby...”.

- **logikę modalną**, wprowadzającą do klasycznego rachunku funktery w postaci „jest możliwe, że...”, „jest konieczne, że...”

- **logikę temporalną** związaną ściśle z pojęciem czasu, posługującej się funktorami czasu przeszłego i czasu przyszłego. Sens oddają używane sformułowania „...zawsze było tak, że...”, „...zawsze będzie tak, że...”, „...niekiedy jest, że...”

- **logikę wielowartościową**, odchodzącą od schematu „Prawda – Fałsz” a wprowadzającą pośrednie wartości logiczne. logika ta ściśle związana jest z logiką modalną.

- **logikę rozmytą**, która bazuje na pojęciu zbioru rozmytego określonego przez funkcję przynależności. Jest ona rozszerzeniem logiki wielowartościowej na nieskończoną ilość wartości logicznych

- **logikę erotetyczną**, konstruującą teorię pytań i odpowiedzi,

- **logikę epistemiczną** zajmującą się analizą „zdań zawierających terminy dotyczące stanów i czynności poznawczych takich jak uznawanie, przekonanie, przypuszczenie” (Gumiński 1990, s. 17).

Przedstawione podziały i klasyfikacje pokazują nie tylko jak szeroko może być traktowany przedmiot *logika* w ramach procesu dydaktycznego, ale także każe się zastanowić, co jest niezbędne a co wskazane w nauczaniu ekonomistów i menadżerów.

2. TREŚCI LOGIKI W NAUCZANIU EKONOMISTÓW I MENADŻERÓW W POLSKICH UCZELNIACH

Czy ekonomiście albo menadżerowi potrzebny jest przedmiot zwany logiką? Na ten problem należy spojrzeć z dwóch punktów widzenia – logiki jako nauki oraz praktycznych umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu zarządzania i ekonomii. Pierwszy punkt widzenia jest o tyle ważny, że umiejętność formułowania myśli, zasady definiowania i wyciągania wniosków jest potrzebne każdej osobie zajmującej się nauką. Studentowi potrzebna jest nie tyle znajomość rozległej teorii ile raczej umiejętność sprawnego stosowania narzędzi jakie teoria logiki proponuje (Żarnecka-Biały, 1999, s. 12).

Typowy program logiki zawiera najczęściej zakres doskonałego podręcznika Z. Ziemińskiego *Logika praktyczna*. Obejmuje zatem kategorie semantyczne i syntaktyczne, nazwy i stosunki między zakresami nazw, rachunek zdań z jego konstrukcją metodą zero-jedynkową, wnioskowanie sylogistyczne oraz problematykę definiowania pojęć i poprawności budowy zdań. Przykładowy program z rozbiciem na 15 jednostek wykładowych (dwugodzinnych) przedstawiałby się następująco¹:

1. Historia i klasyfikacje logiki.
2. Pojęcie i rola znaku. Role semiotyczne wypowiedzi. Kategorie syntaktyczne.
3. Nazwa. Podstawowe relacje semiotyczne. Relacje zakresowe między nazwami.
4. Defekty semiotyczne.
5. Definiowanie. Rodzaje definicji. Błędy w definiowaniu pojęć.
6. Klasyfikowanie.
7. Zdanie w sensie logicznym. Funktor prawdziwości. Definicje podstawowych spójników rachunku zdań.
8. Pojęcie funkcji logicznej. Metoda zerojedynkowa. Pojęcie tautologii. Podstawowe tautologie logiki klasycznej.
9. Wynikanie logiczne. Reguły podstawiania i odrywania. Wnioskowanie dedukcyjne. Najczęściej spotykane schematy wnioskowań niezawodnych.
10. Logika wielowartościowa i systemy beznawiasowe.
11. Elementy erystyki: rodzaje dyskusji, kryteria poprawności dyskusji, uczciwe i nieuczciwe chwyt erystyczne. Sofizmaty.
12. Elementy rachunku kwantyfikatorów. Podstawy teorii relacji.
13. Aksjomatyczne ujęcie rachunków logicznych. Etapy ewolucji nauk dedukcyjnych.

¹ Program ten skonstruowano na podstawie dostępnych w Internecie programów przedmiotu *logika* na AE w Katowicach, AE we Wrocławiu, SGH oraz innych dostępnych autorowi w formie materiałów niepublikowanych.

14. Wybrane zagadnienia logik nieklasycznych.

15. Teorie dedukcyjne. Istota teorii formalnych i sformalizowanych. Indukcjonizm i falsyfikacjonizm.

W przypadku kierunku Informatyka i ekonometria wprowadza się oczywiście wiele zagadnień bezpośrednio związanych z informatyką i programowaniem. Tak było dotychczas. Standardy kształcenia² nie przewidują na żadnym z czterech kierunków przedmiotu logika. Nie ma też odniesień do zaprezentowanych treści w żadnym z przedmiotów. Jedynie w standardach kształcenia dla drugiego stopnia Ekonomii znalazło się zdanie: „Efekt kształcenia – umiejętności i kompetencje: ...rozumienie aksjomatycznych teorii ekonomii...”. Można postawić pytanie retoryczne: czy możliwe jest takie zrozumienie ekonomii matematycznej, jeśli nie było podstaw logiki.

3. WSTĘP DO MATEMATYKI I LOGIKI NA UŻYTEK EKONOMISTÓW I MENEDŻERÓW

Współczesny rozwój ekonomii zarządzania wymaga coraz wiedzy wyspecjalizowanej wiedzy z zakresu semiotyki, logiki klasycznej, ale również logik nieklasycznych. Przykładem może być wykorzystanie zmiennych lingwistycznych w teoriach ekonomicznych, kategorii rozmytości w opisie zjawisk ekonomicznych oraz w teorii podejmowania decyzji, rozwiniętych teoriach przyczynowości, w których istotną rolę może odegrać logika temporalna, Umiejętność stawiania hipotez diagnostycznych i formułowanie rozwiązań w praktyce zarządzania. Do tego dochodzi nowoczesny aparat matematyczny rozwiązywania zagadnień z zakresu zarządzania czy ekonomii, w których pojęcie klas równoważności, relacji porządkującej, metryki, powiązania w modelach sieciowych typu GERT jest tak powszechne, że nie sposób przejść obojętnie obok nich. Wymagania te są tym większe, że w dostępnych pakietach komputerowych trzeba dokonać wyborów opcji, w których pojęcia te są traktowane jako powszechnie znane (Statistica – wybór w metodach taksonomicznych miary odległości, Matlab – podprogram Fuzzy Logic Toolbox i inne).

W tej sytuacji należałoby się zastanowić nad zakresem wiedzy logicznej potrzebnej studentowi a później absolwentowi kierunków ekonomicznych na poziomie licencjatu i na poziomie magisterium.

Przedstawione poniżej propozycje są owocem przemyśleń po przedstawianiu różnych cykli wykładów takich jak ekonomia matematyczna, teoria ryzyka, ilościowe metody badania rynku, finanse behawioralne, matematyka finansowa,

² Projekty na stronie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

ekonometria, badania operacyjne i inne. SA one też wynikiem przemyśleń na bazie recenzowanych prac (książek, artykułów, referatów naukowych)

1. Ogólnie o logice – perspektywa historyczna, klasyfikacje, typologie
2. Dedukcja, indukcja, podstawy rachunku zdań, elementy rachunku kwantyfikatorów
3. Matematyczne podstawy teorii zbiorów, relacji i funkcji
4. Relacje równoliczności, relacje porządkujące
5. Algebra abstrakcyjna, liczby jako zbiory i jako systemy algebraiczne – teoria liczb (liczby naturalne, całkowite, wymierne, rzeczywiste, zespolone), liczby rozmyte
6. Język, syntaktyka, semantyka, sposoby myślenia – uniwersalność języka logiki, nazwy i zakresy
7. Definicje – pojęcie, klasyfikacje, poprawność definicji
8. Aksjomatyczne systemy rachunku zdań
9. Zmienna zdaniowa, rachunek kwantyfikatorów, prawa rachunku kwantyfikatorów
10. Dedukcja, dowodzenie twierdzeń
11. Zdania kategoryczne i sylogizmy
12. Logika wielowartościowa, logika rozmyta
13. Logiki nieklasyczne – logika modalna, logika temporalna
14. Przekonywanie w logice – erystyka, niestandardowe sposoby myślenia – kogniwytyka
15. niesprzeczność, zupełność, modeli teorii aksjomatycznej
16. Teoria naukowa, logika odkrycia naukowego – logika indukcyjna, falsyfikacjonizm
17. Determinizm, losowość, precyzja, prawda w ekonomii
18. Aksjomatyzacja ekonomii
19. Systemy eksperckie
20. Rozmyte systemy eksperckie, opis zjawisk ekonomicznych w kategoriach rozmytości

Przedstawione zagadnienia nie są propozycją programu z przedmiotu *logika* a widzeniem potrzeb wprowadzania tych zagadnień w innych przedmiotach w programie ekonomii i zarządzania, które niekoniecznie należą do grupy przedmiotów ilościowych.

LITERATURA

- Gumański L. (1990), *Wprowadzenie w logikę współczesną*, PWN, Warszawa.
 Marciszewski W. (1988), *Mala Encyklopedia Logiki*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich.
 Ziemiński Z. (1998), *Logika praktyczna*, PWN, Warszawa.
 Żarnańska-Biały E. (199), *Mala logika*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

*Józef Stawicki***LOGIC FOR ECONOMISTS AND MANAGERS**

Logic is the science, who research, if the thinking is well. A proof is any reasoned argument accepted as such by other researchers. Actually, logic isn't obligatory topic in economy faculty at the University. This article is about the part of logic, which is very important for managers and businessmen. We'd like improve the situation in economy faculty, and make the logic subject as obligatory.