

Witold Marciszewski

**Wzajemne oddziaływania informatyki i logiki**

**Warsztaty Logiki, Informatyki i Filozofii Nauki  
w stulecie urodzin Emila Posta (Augustów, 1897)  
pod auspicjami Polskiego Towarzystwa Logiki i Filozofii Nauki  
Białystok, 13-14 grudnia 1997**

**1. Motywacje**

Zamierzeniem tegorocznych Warsztatów, jak i tych, które się projektuje na lata następne, jest wprowadzić do uprawianej w Polsce filozofii nauki wątek mało w niej widoczny, a zasługujący na większą niż dotąd obecność. Jest nim przecięcie się tematyczne filozofii nauki z informatyką oraz związanymi z informatyką działami logiki, jak problematyka rozstrzygalności czy teoria rekursji. Jest to problematyka logiczna, która zajmowała intensywnie Emila Posta, a co się tyczy teorii rekursji, to jest on jej inicjatorem. Stulecie urodzin Posta dostarczyło sposobności, by zainicjować serię Warsztatów poświęconych tej i podobnej tematyce.

Aspekt historyczny zasługuje na uwzględnienie i w następnych Warsztatach; można to uzyskać również przez powiązanie z rocznicami (których, jak dalej zobaczymy, w nadchodzących latach nie zabraknie). Filozofia nauki pilnie potrzebuje związku z historią nauki, co przed laty znalazło wyraz w utworzeniu *Międzynarodowej Unii Historii i Filozofii Nauki*, rozgałęziającej się na sekcje *Historii Nauki* oraz *Logiki, Metodologii i Filozofii Nauki*.

Aspekt historyczny złączył się w naszym wypadku z geograficznym, bo Warsztaty odbyły się w okolicy, z której pochodzi Post, urodzony w Augustowie, a więc w

bliskości Białegostoku — siedziby tegorocznych Warsztatów. Była zatem stosowna motywacja także co do wyboru miejsca.

Przed oficjalnym rozpoczęciem odbył się w Zakładzie Informatyki Instytutu Matematyki Uniwersytetu w Białymstoku pokaz zautomatyzowanego systemu reprezentacji wiedzy matematycznej pod nazwą „Mizar”, który jest wyposażony w program do kontroli poprawności dowodów. Fakt powstania i rozwijania Mizara w uczelni białostockiej oraz jego sukces w skali międzynarodowej (grant z Pentagonu, grant NATO, wysoka ocena w raporcie amerykańskiej *National Science Foundation*, stosowanie Mizara w uniwersytetach japońskich, kanadyjskich, fińskich itd.) stanowią dodatkowy argument za tym, aby środowisko białostockie wyszło z inicjatywą sesji poświęconej pamięci Posta jako prekursora logicznych i matematycznych podstaw informatyki.

## 2. Komentowany wykaz odczytów

Tematy odczytów są wyliczone w kolejności ich wygłoszenia. Niektóre z nich zaopatruję w krótkie komentarze. Nie pełnią one roli streszczeń. Raczej wydobywają one te punkty z danego odczytu, które rzucają światło na główne tezy niniejszego tekstu, zarysowane w „Motywacjach” i we „Wnioskach”.

Roman Murawski: *Wkład Posta w logikę matematyczną*. — Utworzenie przez Posta teorii rekursji jako nowego działu logiki matematycznej, zdefiniowanie maszyny logicznej równocześnie z Turingem, antycypacja wyników Gödla i Churcha.

Grzegorz Malinowski: *Logiki wielowartościowe Posta*. — Porównanie z logiką wielowartościową Łukasiewicza, problemy motywacji filozoficznej obu wyników, historyczne zagadnienie priorytetu.

Witold Marciszewski: *Pół wieku projektu inteligentnej maszyny i mechanizacji rozumowań* (tezy są «rozsiane» w niniejszym sprawozdaniu).

Piotr Wojtylak: *Aksjomatyzowalność matryc logicznych*. — Matryce logiczne są dziełem Posta, które było intensywnie rozwijane m.in. przez polskich matematyków, w tym autora odczytu.

Marcin Mostowski: *„Computational Semantics” dla kwantyfikatorów monadycznych*. — Aspektem informatycznym odczytu jest powiązanie pewnego typu kwantyfikatorów z badaniem automatów akceptujących formuły z tymi kwantyfikatorami.

Andrzej Trybulec: *Typy, permissywność i pewnik wyboru*. — Autor systemu Mizar (zob. p. 1) przedstawił niektóre z nim związane problemy formalizacji matematyki. Typy, wyznaczające logikę wielosortową Mizara, są rozwiązaniem technicznym, które się przyczynia do istotnego skrócenia dowodów i nadania im przejrzystości; permissywność (termin W.M. Turskiego), polegająca na tym, że w formalizacji nie uwzględnia się pewnych argumentów domyślnych, też jest rozwiązaniem technicznym o podobnej motywacji. Mimo że tylko techniczne, rozwiązania te dostarczają tak ważnego (także filozoficznie) faktu, jak ten, że implikują one pewnik wyboru.

Ewa Orłowska: *Polskie badania w problematyce logik Posta*. — Odczyt dotyczył tych prowadzonych w kręgu H. Rasiowej badań, które wiązały algebry Posta z różnymi odmianami logiki, jak logika intuicjonistyczna, logika programów (w szczególności w wersji logiki algorytmicznej A. Salwickiego, rozwijanej m.in. przez W. Dańkę), teoria zbiorów przybliżonych (w logice filozoficznej odpowiada jej problematyka nieostrości) itp.

Jarosław Stepaniuk: *Przetwarzanie informacji metodą zbiorów przybliżonych*.

Zenon Sadowski: *O rozwinięciu idei Posta w strukturalnej złożoności obliczeniowej*.

Czesław Byliński: *Formalizacja teorii kategorii*.

Jolanta Koszelew: *Algorytmy probabilistyczne a łańcuchy Markowa*.

Wiktor Dańko, Jolanta Koszelew: *Twierdzenie o odpowiedniości Posta jako metoda dowodzenia nierozstrzygalności w logikach programów probabilistycznych*. — Ten i poprzedni odczyt, przedstawiający liczne wyniki techniczne, jest interesujący także i z tego względu, że operuje pojęciem algorytmu ogólniejszym niż pojęcie szeroko znane i popularyzowane; obejmuje ono algorytmy, a więc i programy, probabilistyczne, tj. takie, że wiąże się z nimi rozkład prawdopodobieństwa dostarczanych przez nie rozwiązań. Eksponowana w odczycie problematyka rozstrzygalności ilustruje zawartość wspomnianego wspólnego pola logiki, informatyki i filozofii nauki.

Slavian Radev: *Semantyka argumentacyjna a logiki Posta i Łukasiewicza*.

### 3. Sprawy organizacyjne

Określenie „Warsztaty” wybrano z rozmysłem, by nadać spotkaniom charakter roboczy. To znaczy, że bardziej niż przedstawianie gotowych wyników liczy się wymiana idei i doświadczeń, dzielenie się metodami i umiejętnościami. Tego rodzaju kontakty szczególnie dobrze służą badaniom, wedle powiedzenia Wernera Heisenberga, że nauka powstaje w rozmowie (*Wissenschaft im Gespräch entsteht*).

Nie da się powiedzieć, że takie cechy miała w pełni obecna impreza; przypominała ona raczej klasyczną konferencję. Stało się tak z powodu zbyt krótkiego czasu między momentem uzyskania środków na organizację a terminem realizacji (który nie powinien był wyjść poza rok 1997). Z pewnością jednak świadomość tej dysproporcji między zamiarem i wykonaniem przyczyni się do lepszego wykonania w latach następnych (zob. p. 4).

Tytuł Warsztatów 1997 komentowany jest dalej (p. 4). Towarzyszący mu zwrot „pod auspicjami” tłumaczy się następująco. Już samo odwołanie się w nazwie do logiki i filozofii nauki, wiąże tematykę Warsztatów z polem działalności Polskiego Towarzystwa Logiki i Filozofii Nauki, pod którego auspicjami odbyły się Warsztaty. Przede wszystkim zaś uzasadnia tę formułę współpraca merytoryczna organizatorów z Zarządem Towarzystwa — a w szczególności jego Przewodniczącą Prof. Ewą Orłowską — gdy idzie o konstrukcję programu i pozyskanie referentów (miał być

wśród nich także Prof. Tadeusz Traczyk, wybitny badacz algebr Posta, który z powodu choroby musiał odwołać swój udział).

Zorganizowanie Warsztatów jest wspólnym dziełem Uniwersytetu w Białymstoku (z którego wyszła inicjatywa) oraz Politechniki Białostockiej. Ze strony Uniwersytetu miały w tym udział Katedra Logiki, Informatyki i Filozofii Nauki (kierowana przez W. Marciszewskiego, z udziałem menadżerskim R. Matuszewskiego) oraz Instytut Matematyki (pod dyrekcją K. Prażmowskiego). Ze strony Politechniki organizatorem był Instytut Informatyki (pod dyrekcją W. Dańki).

Co się tyczy wkładu merytorycznego w formie odczytów, to wyraża go liczba czterech mówców z Politechniki, trzech z uniwersyteckiego Instytutu Matematyki (Zakład Informatyki i Zakład Logiki); jeden z Katedry Logiki etc. (Wydział Humanistyczny), której wkładem była ponadto konstrukcja programu. Zaproszonym gościom spoza Białegostoku, czołowym polskim specjalistom w dziedzinach reprezentowanych przez ich teksty, Warsztaty zawdzięczają pięć odczytów.

W przygotowaniu Warsztatów duże znaczenie miało wykorzystanie Internetu. Chodzi nie tylko o pocztę elektroniczną, co staje się już standardem, lecz także o poświęcone przygotowaniom strony internetowe, na których można sukcesywnie aktualizować konstruowany program. Ta sama strona będzie służyć do informowania o uzyskiwanych kolejno materiałach z konferencji w postaci definitywnie opracowanych wersji angielskich. Oto jej adres:

<http://www.pip.com.pl/LogBank/Meetings/Post97/>

Projektuje się również drukowaną publikację angielskiej wersji odczytów jako tom 15 w serii *Studies in Logic, Grammar and Rhetoric*, wydawanej przez Katedrę Logiki, Informatyki i Filozofii Nauki Uniwersytetu w Białymstoku.

#### 4. Wnioski i projekty

Warsztaty 1997 mają imię własne, które brzmi *Wzajemne oddziaływania informatyki i logiki*. Chodzi w nim o zaakcentowanie roli Posta, którego prace są charakterystycznym przykładem takich oddziaływań — gdy zaliczyć do informatyki to, co ujmuje się w pojęciach *maszyny Posta*, *maszyny Turinga*, *produkcji Posta* itp.

To imię własne podpada pod ogólniejsze określenie, pomyślane jako nazwa dorocznych *Warsztatów Logiki, Informatyki i Filozofii Nauki*. Taka kompozycja rokuje powstanie forum, na którym by się spotykali logicy z informatykami i filozofami nauki. Założeniem całego pomysłu jest to, że strony mają sobie wiele do powiedzenia.

Warsztaty 1997 zdają się potwierdzać to założenie. Co mógł z nich skorzystać filozof, było wyżej sygnalizowane w formie uwag do tematów niektórych odczytów (nie znaczy to, że wyczerpują one wszystkie korzyści; mają one charakter tylko przykładowy). O tym, że jakieś pożytki odczuli także uczestnicy z pozostałych kategorii świadczyć może ich aplauz dla kontynuacji imprezy w latach następnych.

Wśród spraw, których na tych Warsztatach nie poruszano (koncentrując się na problematyce algorytmów i rozstrzygalności), a które należą do najważniejszych na przecięciu owych trzech dyscyplin, znajdują się modele teoretyczne zjawisk empirycznych symulowanych komputerowo. Jest tu kapitalny problem filozoficzny, jak do rzeczywistości badanego świata ma się komputerowa jej symulacja. Punkt ten należy bodaj odnotować, by mógł się pojawić na którymś z następnych spotkań.

W toku Warsztatów 1997 wstępnie ustalono, że także przyszłe warsztaty będą wiązane w wybranych rocznicami. Ten aspekt historyczny pozwoli na należyte uwzględnienie strony filozoficznej, skoro u początków nowego paradygmatu (a takie warto czcić w formie rocznic) są zwykle idee filozoficzne. Nadto, sam wybór tytułowej daty świadczy o określonym wartościowaniu zdarzeń czy procesów w dziejach nauki, a to jest także akt myślenia filozoficznego.

Orientacja filozoficzna, taka lub inna, cechowała zawsze wielkich logików i matematyków, Warsztaty więc proponują ich spadkobiercom kultywowanie tego nastawienia. Co do filozofów nauki, umysłu, poznania *etc.*, to intencją obecnego projektu jest zwrócenie ich uwagi na pokłady problematyki filozoficznej czasem przez nich nie dość doceniane, kryjące się w informatyce i w logice matematycznej. Nazwano Alana Turinga największym filozofem analitycznym naszego stulecia. Jest w tym niemało racji, bo dał on najbardziej precyzyjną analizę pojęcia myślenia jako obliczania (jeśli zaś filozof uzna tę analizę za niepełną, to wie teraz co ma dopełniać i wedle jakiego standardu ścisłości). Ten nurt jest stosunkowo mało obecny w polskiej filozofii analitycznej, pora więc na jego wejście na scenę. Stałym dlań forum ma być m.in. *Mathesis Universalis* (periodyk elektroniczny pod adresem: <http://www.pip.com.pl/MathUniversalis/>).

Akceptację uczestników uzyskał projekt, by Warsztaty 1998 odbyły się także w Białymstoku i dotyczyły związków teorii sztucznej inteligencji z automatyzacją dowodzenia (co dzięki Mizarowi, i nie tylko niemu, jest poniekąd białostocką specjalnością). Aspekt historyczny mogą określić dwie daty: (1) rok 1948, który przyniósł pierwsze sformułowanie (w raporcie technicznym Turinga) pojęcia sztucznej inteligencji i jej związków z automatycznym dowodzeniem twierdzeń; (2) rok 1908, w którym urodził się Jacques Herbrand, autor wyników w teorii dowodu fundamentalnych dla dzisiejszych badań nad automatycznym dowodzeniem.

Na rok 2000 przypada stulecie programu Hilberta, a na rok 2001 stulecie urodzin Alfreda Tarskiego. Rok 1999 powinien być może wypaść z tego ciągu ze względu na absorbujące przygotowania do mającego się odbyć w Krakowie Międzynarodowego Kongresu Logiki, Metodologii i Filozofii Nauki. Za wcześniej jednak by o tym przesądzać (w razie czego, mamy w pogotowiu np. nawiązanie do ukazania się *Begriffsschrift* Fregego, a także pewnej fundamentalnej publikacji Cantora).

Jest to kalendarz silnie podbudowany przez określone poglądy z filozofii nauki. Ponieważ poglądy mają to do siebie, że nie tylko ludzi łączą lecz i różnią, możliwe są stanowiska z gruntu inne niż te, które zostały przejawione w powyższych preferencjach historycznych. Jeśli na forum *Filozofii Nauki* lub innym pojawi się krytyka podanych tu

projektów i propozycje konkurencyjne, zespół organizacyjny Warsztatów przyjmie je wdzięcznie i starannie rozważy.