MOSTOWSKI ANDRZEJ STANISŁAW – logik, matematyk, ur. 1 XI 1913 we Lwowie, zm. 22 VIII 1975 w Vancouver.

Ojciec M. był lekarzem, pracującym w Katedrze Chemii Fizycznej uniwersytetu we Lwowie. Zmobilizowany jako lekarz wojskowy w 1914, zmarł wkrótce na tyfus. Odtąd rodzinę utrzymywała matka, pracując w banku. W 1920 zamieszkali w Warszawie. W 1923 rozpoczął naukę w Gimnazjum im. Stefana Batorego, a w 1931 studia na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym UW, gdzie skrystalizowały się jego zainteresowania naukowe: podstawy matematyki, teoria mnogości, logika. Kierunki te stały wówczas w UW na wysokim poziomie dzięki takim uczonym, jak K. Kuratowski, J. Łukasiewicz, S. Leśniewski, A. Lindenbaum, W. Sierpiński oraz A. Tarski. Nieco później M. dołączył do ich grona. W czasie studiów zdobywał szerokie wykształcenie matematyczne, wykraczające poza program uniwersytecki. Studiował teorię względności, rozszerzony kurs funkcji analitycznych, algebrę. Był członkiem sekcji naukowej studenckiego koła matematycznego (obok m.in. Z. Charzyńskiego, S. Hartmana, J. Perkala, J. Słupeckiego). Tytuł magistra filozofii w zakresie matematyki uzyskał w 1936, po czym wyjechał na studia za granicę. W Wiedniu słuchał wykładów m.in. K. Gödla (o niesprzeczności pewnika wyboru), w Zurychu H. Weyla (o symetrii), W. Pauliego (z fizyki), uczestniczył w seminarium P. Bernaysa. W obu ośrodkach intensywnie pracował naukowo: badał pewnik wyboru, definicje pojęcia skończoności, studiował prace S. C. Kleenego z zakresu teorii funkcji rekurencyjnych.

W 1939 w Warszawie obronił rozprawę doktorską *O niezależności definicji skończoności w systemie logiki*. Inspiracją do tej rozprawy była współpraca z Lindenbaumem, który zasugerował M. zajęcie się uściśleniem naszkicowanej przez A. Fraenkla metody dowodów niezależności. Badania prowadzone w tym zakresie (początkowo wspólnie z Lindenbaumem) stały się punktem wyjścia do opracowania tzw. metody modeli permutacyjnych Fraenkla-Mostowskiego, która stanowiła treść tej pracy doktorskiej. Promotorem rozprawy był Kuratowski; zastąpił on w tej roli Tarskiego, którego M. uważał za swego opiekuna naukowego i mistrza, lecz który nie będąc prof. w Polsce, nie mógł być jego promotorem.

W 1939 M. został zatrudniony w dziale naukowym Państwowego Instytutu Meteorologicznego (kierownikiem tego działu był fizyk J. Blaton).

Podczas okupacji niem. utrzymywał się z lekcji prywatnych, od 1940 do wybuchu powstania pracował w fabryce papy bitumicznej jako urzędnik buchalteryjny. Przez cały okres okupacji niem. prowadził własne badania naukowe oraz uczestniczył w tajnym nauczaniu uniwersyteckim. Prowadził wykład z geometrii analitycznej dla studentów pierwszego roku matematyki tajnego UW (1942/1943), wykład z algebry pt. „Teoria Galois" dla studentów drugiego roku matematyki (1943/1944). Słuchaczami tych wykładów byli m.in. późniejsi prof.: K. Tatarkiewicz (matematyk) i J. Kroh (chemik). Na tych samych tajnych kompletach wykładali m.in. W. Sierpiński (teoria mnogości), K. Borsuk (analiza matematyczna), Łukasiewicz (logika), B. Sobociński (logika), S. Mazurkiewicz (funkcje analityczne).

Jednocześnie M. przygotowywał się do przewodu habilitacyjnego, który rozpoczął się w 1944; w momencie wybuchu powstania warszawskiego do ukończenia habilitacji pozostało kolokwium habilitacyjne i wykład habilitacyjny. Po zdławieniu powstania ukrywał się M. w okolicach Warszawy. Opuszczając dom, w którym mieszkał z matką, pozostawił notatnik z zapiskami swoich odkryć (od 1942). Zeszyt spłonął, a jego zawartości w ogromnej większości M. już nie odtworzył. W 1944 ożenił się z M. I. Matuszewską – inicjatorką i organizatorką kompletów matematycznych tajnego uniwersytetu. Oboje otrzymali pracę w majątku doświadczalnym Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Skierniewicach, gdzie M. pełnił funkcję pomocnika buchaltera. Po wyzwoleniu został zatrudniony jako adiunkt w Katedrze Matematyki Wydziału Elektrycznego Politechniki Śląskiej z tymczasową siedzibą w Krakowie. Habilitował się jako docent logiki matematycznej na Wydziale Matematycznym UJ na podstawie pracy *Axiom of Choice for Finite Sets* (Fundamenta Mathematicae 33 (1945), 137–168). Został zatrudniony na UW (XII 1945), z którym się związał do końca życia. Otrzymał stanowisko zastępcy prof. w Katedrze Filozofii Matematyki, w 1947 został prof. nadzwyczajnym filozofii matematyki na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym, a w 1951 prof. zwyczajnym. Był dziekanem Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego (1950/1951), od 1966 do końca życia był wicedyrektorem Instytutu Matematycznego UW. Od chwili powołania Państwowego Instytutu Matematycznego w 1949 (przekształconego później w Instytut Matematyczny PAN) był w nim kierownikiem działu podstaw matematyki, w latach 1956–1964 również zastępcą dyrektora. Pracę w tym instytucie zakończył w 1970 w związku z wprowadzeniem zasady jednoetatowości. Był członkiem Komisji Popierania Twórczości Naukowej i Artystycznej przy Prezydium Rady Ministrów (1949–1952), członkiem zespołu rzeczoznawców matematyki w Radzie Głównej przy Ministrze Oświaty i Szkolnictwa Wyższego (1963–1966), członkiem Komitetu Nauk Matematycznych od jego utworzenia w 1960, sekretarzem Polskiego Tow. Matematycznego (1946–1948), wiceprezesem i prezesem Oddziału Warszawskiego (1952–1955). Należał do Związku Nauczycielstwa Polskiego (od 1946).

Badania naukowe prowadził głównie w zakresie szeroko rozumianej logiki matematycznej i problematyki podstaw matematyki. Praca dydaktyczna wykraczała poza te dziedziny. Szczególną wagę przywiązywał do nauczania algebry. Był kierownikiem Katedry Algebry (1953–1969), później kierownikiem Zakładu Podstaw Matematyki w Instytucie Matematyki UW. Prowadził wykłady z algebry, napisał (wspólnie z M. Starkiem) cenione podręczniki: *Algebra wyższa* (I–III, Wwa 1953–1954, III – Wwa 1966^{2}, 1967^{3}); *Elementy algebry wyższej* (Wwa 1958, 1977^{9}); *Algebra liniowa* (Wwa 1958, 1977^{6}). Wykładał teorię Galois. Prowadził wykład pt. „Wybrane zagadnienia z historii, metodologii lub podstaw matematyki” (1970/1971), który stał się okazją do refleksji na temat celowości i doboru zagadnień z zakresu historii matematyki w programie studiów matematycznych, ujętej w pracy *Refleksje na temat pewnego wykładu z historii matematyki* (Roczniki Polskiego Towarzystwa Matematycznego. Seria II: Wiadomości Matematyczne 22 (1979), 65–79).

Główny kierunek pracy nauczycielskiej M. wiązał się z głównymi kierunkami jego pracy naukowej, obejmującymi szeroko rozumiane podstawy matematyki, w tym logikę matematyczną i teorię mnogości. Wykłady, seminaria oraz prace naukowe z zakresu tych dziedzin wywarły wpływ na kształt logiki oraz podstaw matematyki w Polsce i poza jej granicami. Prawie wszystkie osoby zajmujące się problemami podstaw matematyki w Warszawie, a także innych miast, były bezpośrednimi lub pośrednimi uczniami M. bądź z nim współpracowały. M. wydał wspólne publikacje z A. Ehrenfeuchtem, A. Grzegorczykiem, Kuratowskim, J. Lindenbaumem, J. Łosiem, W. Markiem, H.

Rasiową, Cz. Ryll-Nardzewskim, Tarskim, S. Jaśkowskim, S. Mazurem, R. Sikorskim.

Uczestnikami wykładów i seminariów M. byli także stażyści zagraniczni. On sam był zapraszany do uczelni zagranicznych: Institute for Advanced Study w Princeton (tu po raz drugi spotkał się z Gödlem) (1948/1949); jako visiting professor w Uniwersytecie Kalifornijskim w Berkeley (tu współpracował z Tarskim) (1958/1959); był członkiem All Souls College w Oksfordzie (1969/1970). Uczestniczył w kongresach i konferencjach naukowych, prowadził wykłady na uniwersytetach: w Berkeley (1963), w Helsinkach (1961), w Londynie (1965), w Jerozolimie i w Montrealu (1966), w Los Angeles (1967), w Brukseli i w Varennie (1968), w Helsinkach i w Oberwolfachu (1969), w Paryżu i w Genui (1972), w Waterloo i w Melbourne (1973), w Kilonii (1974), w Berkeley i Stanford oraz w Vancouver (1975). W Vancouver, które odwiedził w drodze na V Kongres Sekcji Logiki, Metodologii i Filozofii Nauki IUHMPS, wygłosił swój ostatni wykład (20 VIII 1975). Niebawem doznał ataku i zmarł, nie odzyskawszy przytomności.

Lista publikacji naukowych M. liczy ok. 120 pozycji.

Najważniejsze prace M.: *Logika matematyczna* (Wwa 1948); *Sentences Undecidable in Formalized Arithmetic. An Exposition of the Theory of Kurt Gödel* (A 1952); *Teoria mnogości* (z K. Kuratowskim, Wwa 1952, 1978[3]); *Undecidable Theories* (z A. Tarskim, R. M. Robinsonem, A 1953); *Models of Axiomatic Theories Admitting Automorphisms* (z A. Ehrenfeuchtem, Fundamenta Mathematicae 43 (1956), 50–68); *On a Generalization of Quantifiers* (tamże, 44 (1957), 12–36); *The Classical and ω-Complete Arithmetic* (z. A. Grzegorczykiem, Cz. Ryll-Nardzewskim, The Journal of Symbolic Logic 23 (1958), 188–206); *Axiomatizability of Some Many Valued Predicate Calculi* (Fundamenta Mathematicae 50 (1961–1962), 165–190); *Thirty Years of Foundational Studies. Lectures on the Development of Mathematical Logic and the Study of the Foundations of Mathematics in 1930–1964* (Acta Philosophica Fennica 17 (1965), 1–180); *Modèles transitifs de la théorie des ensembles de Zermelo-Fraenkel* (Mo 1967); *Constructible Sets with Applications* (A 1969); *Models of Set Theory* (w: *Aspects of Mathematical Logic. Varenna, 9–17 Settembre 1968,* R 1969, 67–179); *An Exposition of*

Forcing (w: *Algebra and Logic*, B 1975, 220–282). Pośmiertnie wydano: *Foundational Studies. Selected Works* (I–II, A 1979).

DOROBEK W DZIEDZINIE MATEMATYKI I LOGIKI. Dwie pierwsze pozycje są monografiami, które służyły jako podręczniki, przy czym *Logika matematyczna* tylko studentom pol., ponieważ M. nie wyraził zgody na jej przekład, a nawet na kolejne wyd., twierdząc, że już w chwili jej pierwszego wyd. nie uwzględniała aktualnych osiągnięć. Zdaniem znawców brak przekładów i nowych wyd. tej książki stanowi stratę dla nauki i dla dydaktyki, był to bowiem pierwszy na skalę światową podręcznik-monografia logiki matematycznej, obejmujący tak szeroki zakres problemów i osiągnięć, będący zarazem precyzyjną syntezą ówczesnego dorobku logiki. Późniejszy rozwój logiki matematycznej nie pozbawił tego dzieła wartości naukowej i przydatności dydaktycznej. Swoistą kontynuacją tej syntezy, uwzględniającą późniejsze osiągnięcia w zakresie logiki i podstaw matematyki były prowadzone przez M. w różnych uniwersytetach świata wykłady przeglądowe. Napisana wspólnie z Kuratowskim monografia *Teoria mnogości* (tłum. ang. *Set Theory*, A 1967) służyła studentom matematyki wielu uniwersytetów świata jako standardowy podręcznik.

Jednym z najwcześniejszych kierunków pracy M. było badanie teorii matematycznych oraz ich modeli, głównie teorii mnogości i arytmetyki. W zakresie tej pierwszej interesował się szczególnie kontrowersyjnym wówczas problemem pewnika wyboru. Uściślił pochodzące od B. Russella i Fraenkela idee, tworząc metodę dowodzenia niezależności pewnika wyboru, zw. metodą permutacyjną. Na podstawie tej metody przeprowadził dowód niezależności zasady dobrego uporządkowania i zasady uporządkowania liniowego, uważanej za słabą wersję pewnika wyboru. Metoda permutacji (a także metoda grup permutacji) ma jednak ograniczony zasięg jako metoda dowodzenia twierdzeń z zakresu podstaw teorii mnogości. Nie ma ona zastosowania do teorii mnogości mającej u podstaw zbiór pusty. Rozwiązanie problemu umożliwiła opracowana w latach 60. XX w. przez P. J. Cohena metoda „wymuszania". M. poniósł zasługi w ugruntowaniu pozycji tej metody w badaniach podstaw teorii mnogości.

Poważne wyniki przyniosły badania M. nad logiczną hierarchią pojęć matematycznych. Kryterium wyznaczającym tę hierarchię jest liczba oraz określony porządek kwantyfikatorów uczestniczących w definicji danego pojęcia. Klasyfikacja pojęć arytmetycznych oparta na tym kryterium nosi nazwę hierarchii Kleenego-Mostowskiego, ponieważ obaj autorzy odkryli ją niezależnie, w tym samym czasie. Wyższe piętro tej samej hierarchii stanowi hierarchia analityczna. Otrzymujemy ją, wprowadzając obok kwantyfikatorów liczbowych (naturalnych) kwantyfikatory funkcyjne (rzeczywiste). Opracowanie logicznej hierarchii pojęć matematycznych było inspirowane przez blisko z nią związaną, odkrytą przez topologów hierarchią zbiorów rzutowych i Borelowskich.

Z punktu widzenia hierarchii logicznej badał M. różne pojęcia matematyczne (np. ciągi rekurencyjne lub modele dla teorii matematycznych) oraz prowadził badania nad aksjomatyzowalnością, zajmując się zarówno logikami wyższych rzędów, jak i szeroką klasą logik wielowartościowych. Stosował tę hierarchię w swoich badaniach twierdzenia Gödla o nierozstrzygalności arytmetyki. M. jest autorem najdalej idących wzmocnień i uproszczeń tego twierdzenia.

Ważnym kierunkiem refleksji M. były badania nad modelami infinitystycznymi w matematyce, czyli tzw. ω-modelami i β-modelami (pojęcia wprowadzone przez M.). Są to modele systemów arytmetyki opartych na regule nieskończonego uogólnienia, zw. ω-regułą, prowadzącej od nieskończonej ilości przesłanek: $\varphi(0)$, $\varphi(1)$, $\varphi(2)$,...... do zdania: $\wedge x(N(x) \rightarrow \varphi(x))$, będącego ich uogólnieniem.

REFLEKSJA FILOZOFICZNA. M. był filozofem w swojej dziedzinie naukowej – uprawiał ją, starając się zrozumieć, w jaki sposób teorie naukowe wzbogacają ludzkie poznanie świata. Postawa ta kształtowała się pod wpływem pol. szkoły logicznej, w łonie której wzrastał jako student i młody uczony. Nie publikował prac poświęconych problemom filozoficznym, choć zamieścił kilka artykułów w czasopismach filozoficznych (np. w „Kwartalniku Filozoficznym", „Studia Philosophica", „Myśli Filozoficznej"), lecz dotyczyły one zagadnień logicznych. Pewna liczba wypowiedzi o treści filozoficznej znajduje się w pismach poświęconych zagadnieniom podstaw matematyki.

M. rozróżnił 2 rodzaje tych zagadnień: 1) zagadnienia o charakterze filozoficznym, takie jak: problem natury i genezy pojęć matematycznych oraz źródeł wiedzy o ich własnościach, problem wartości poznawczej teorii matematycznych oraz ściśle z nim związany problem natury dowodów matematycznych i kryteriów ich poprawności; 2) zagadnienia o charakterze logiczno-matematycznym, takie jak: problem tworzenia teorii matematycznych, problem badania ich związków oraz własności, jak niesprzeczność, zupełność lub niezupełność, rozstrzygalność, kategoryczność. Tłem dla tych problemów są filozoficzne podstawy matematyki; także wyniki badań w ich zakresie generują zagadnienia filozoficzne, jednak są one zagadnieniami wewnątrzmatematycznymi, badanymi za pomocą narzędzi matematycznych. Charakter filozoficznych zagadnień podstaw matematyki nie pozwala na ich badanie metodami wyłącznie matematycznymi – próby ich rozwiązania realizują się w ramach epistemologii oraz ontologii.

M. wymieniał w swoich tekstach 4 kierunki filozoficzne reprezentujące te dyscypliny: empiryzm genetyczny, który wiąże z materializmem (używa wyraźnie określenia „filozofia materialistyczna"), formalizm (D. Hilberta), neopozytywizm i platonizm. Próby wyjaśnienia treści matematyki proponowane przez formalizm i neopozytywizm wyraźnie odrzuca. Formalizm i platonizm wymienia w związku z pracami Cohena, stwarzającymi możliwość powstania różnych, a zarazem logicznie równouprawnionych teorii mnogości (podobnie jak równouprawnione są geometrie euklidesowa i nieeuklidesowa). Realizacja tej możliwości oznaczałaby, zdaniem M., że „w meczu między platonizmem a formalizmem ten ostatni zdobył znowu jeden punkt" (*Niesprzeczność i niezależność hipotezy continuum*, Roczniki Polskiego Towarzystwa Matematycznego. Seria II: Wiadomości Matematyczne 10 (1968), 181–182). M. nie był jednak wyznawcą żadnego z tych kierunków. Wyraźnie bliższy był mu kierunek, który nazywał „filozofią materialistyczną" i związany z tak nazywaną filozofią empiryzm genetyczny. Wydaje się jednak, że nazwy „filozofia materialistyczna" nie należy rozumieć dosłownie, lecz raczej jako swoisty kamuflaż wymuszony czasem, w którym M. pisał tekst zawierający to określenie. Nie ma podstaw do uznania M. za zwolennika materializmu. Termin „filozofia materialistyczna", należy u niego rozumieć raczej równoznacznie z nazwą „filozofia realistyczna", oznaczającą ontologiczny realizm umiarkowany, harmonizujący z empiryzmem genetycznym jako doktryną tłumaczącą treść pojęć matematycznych: liczb, zbiorów, relacji. M. przyjmował semantykę Tarskiego, w tym klasyczną koncepcję prawdy w jego ujęciu.

Set Theory and Hierarchy Theory. A Memorial Tribute to Andrzej M. Bierutowice, Poland, 1975, B 1976; W. Marek, *Bibliography of Andrzej M. Works*, SL 36 (1977) nr 1–2, 3–8; H. Rasiowa, *In Memory of Andrzej M.*, tamże, 1–3; taż, *A Tribute to A. M.*, w: *Logic Colloquium 76. Proceedings of a Conference Held in Oxford in July 1976*, A 1977, 139–144; *A Bibliography of Works of Andrzej M.* (oprac. W. Marek), w: A. Mostowski, *Foundational Studies. Selected Works*, A 1979, I, s. XI–XIX; A. Grzegorczyk, W. Marek, *Zarys dorobku naukowego A. M.*, Roczniki Polskiego Towarzystwa Matematycznego. Seria II: Wiadomości Matematyczne 22 (1979), 47–52; S. Krajewski, M. Srebrny, *O życiu i działalności Andrzeja M.*, tamże, 53–63; *Andrzej M. and Foundational Studies*, A 2008.

Tadeusz Kwiatkowski