

Recenzje

L.A. Steen (red.)

Matematyka współczesna - dwanaście esejów

WNT, Warszawa 1983, str. 390, nakład 20 000 + 200 egz., cena
350 zł, ISBN 83-204-0456-8.

Tłumaczył zespół (Dane oryginału: Mathematics today - twelve
informal essays, Springer-Verlag, Second corrected printing 1979)

Od dawna brakowało w literaturze światowej książki, która pokazy-
wałaby osiągnięcia matematyki naszych czasów niespecjaliście. Nie
chodzi tutaj o ten typ popularyzacji, w którym autorzy starają
się przedstawić laikowi swoją dziedzinę nauki w sposób łatwy i
nie wymagający wysiłku. Nie budzi chyba wątpliwości, że tego w
uczciwy sposób z matematyką nie da się zrobić. Trzeba założyć, że
czytelnik chce poświęcić nie tylko czas, ale także wysiłek, aby
dowiedzieć się, czym zajmują się matematycy, natomiast barierą
jest dla niego techniczny język matematyki. Z pewnością istnieje

potrzeba takiej popularyzacji i to nawet pośród samych matematyków. Czyż nie byłoby dobrze, aby każdy człowiek, który chce i umie oderwać się od rozproszeń naszych czasów i zagłębić w lekturę, wymagającą skupienia się i koncentracji, mógł mieć prawdziwą przyjemność posuwania się śladami myśli wielkich twórców?

Takie myśli, aktualne na całym świecie stanowiły, jak pisze w przedmowie do recenzowanej książki J.T. Schwartz, podstawę jej powstania. Inicjatywa wyszła w roku 1974 od Joint Projects Committee for Mathematics - Amerykańskiego Towarzystwa Matematycznego, Matematycznego Stowarzyszenia Ameryki oraz Towarzystwa Matematyki Przemysłowej i Stosowanej. Powołano Komitet Sterujący, którego przewodniczącym został J.T. Schwartz, a redaktorem tomu - L.A. Steen. Książkę nazwano „Mathematics Today. Twelve Informal Essays”. Pierwsze wydanie ukazało się w roku 1978 natomiast drugie w roku 1979. W roku 1983 ukazało się polskie tłumaczenie książki.

Książka składa się z krótkiego wstępu, napisanego przez L.A. Steena, pt. „Matematyka dzisiaj” oraz z czterech części, mieszczących 12 esejów, a wreszcie informacji o autorach, danych bibliograficznych i indeksu rzeczowego. Poprzedzona jest dwoma przedmowami: do wydania polskiego pióra R. Dudy i do wydania amerykańskiego autorstwa J.T. Schwartz.

Zamiast omawiania wstępu L.A. Steena wystarczy zacytować przyjęte przez niego jako motto zdanie P.R. Halmosa: „It saddens me that educated people don't even know that subject exists”. Zdaniem Autora, matematycy znajdują się na ostatnim miejscu pośród specjalistów różnych dziedzin, jeśli chodzi o znajomość ich pracy wśród ludzi wykształconych. Tutaj trzeba przyznać mu rację. I u nas człowiek wykształcony, który nie pamiętałby, kto napisał

„Boską Komedie” albo jaki był wynik bitwy pod Austerlitz wystawiłby sobie w odczuciu społecznym bardzo złe świadectwo, natomiast bez żenady można się przyznać do tego, że zapomniało się twierdzenia Talesa lub co to jest pochodna. Aby to choć w części zmienić, potrzebne są nie tylko, a może nie tyle nawet zabiegi z programami szkolnymi, ale także piśmiennictwo popularyzacyjne na wysokim poziomie.

Części pierwsza i czwarta składają się każda z jednego artykułu i stanowią niejako wprowadzenie i konkluzję tomu. Pozostałe dwie części zajmuje szczegółowa prezentacja wybranych zagadnień. Autorem artykułu tworzącego część pierwszą, zatytułowanego „Matematyka - nasza niedostrzegalna kultura”, jest A.L. Hammond. Problemem artykułu jest rola matematyka w dzisiejszym świecie i w naszej kulturze rozumianej w szeroki sposób. Rola, spełniana najczęściej bez rozgłosu - w sposób „nieostrzegalny”. Autor skonstruował swój artykuł w formie rzeczywistej dyskusji na temat pracy matematyka, prowadzonej w gronie trójosobowym składającym się ze starszego profesora, specjalisty z analizy, z jego nieco młodszego kolegi topologa oraz z doktoranta z MIT. Przez dyskusję i komentarze autorskie przewijają się jeden po drugim stare problemy: czy matematykę tworzy się, czy też odkrywa, czy jest ona nauką, czy też sztuką, radość twórcza matematyka i inne zagadnienia. Artykuł A.L. Hammonda jest przemyślany i bardzo starannie opracowany. Jednak Autor przedobrzył, pragnąc pokazać „samo życie”, niemal reportaż. Problemy są za poważne i takie ich ujęcie moim zdaniem po prostu spłyca je. To-też artykuł ukazuje między innymi to, czego Autor chyba nie zamierzał: pułapkę czyhającą na popularyzatora.

Część druga składa się z pięciu artykułów. Pierwszy, autorstwa I. Richardsa, zatytułowany jest „Teoria liczb”. Zaczyna się od definicji liczby pierwszej i zawiera dużo przystępnie sformułowanych problemów, jak sito Eratostenesa, Primzahlsatz, hipotezę Riemanna, równania diofantyczne i inne. Ważniejsza od konkretów jest może jednak znakomita forma artykułu, uchwycenie właściwej miary w popularyzacji. Dołączone w ramach krótkie biografie Gaussa, Eulera, Lagrange’a i Riemanna wraz z portretami dopełniają całości. Drugi artykuł pt. „Grupy i symetria” napisał J.L. Alperin. Autor zaczyna od grup symetrii trójkąta i poprzez naszkicowanie teorii Galois i uwag o grupach Liego dochodzi do klasyfikacji grup, zamieszczając także w ramach biografii Galois i Liego. Grupy symetrii przedstawione są sugestywnie, dalej rzecz staje się coraz bardziej szkicowa, co jest nieuniknione przy tak szerokiej tematyce. Jednym z najbardziej interesujących esejów jest następny artykuł R. Penrose’a pt. „Geometria wszechświata”, zarazem najobszerniejszy pośród tekstów. Zadaniem tego artykułu jest pokazanie, w jaki sposób geometrie nieeuklidesowe stosuje się w teorii względności. Napisany jest bardzo dobrze, niemniej jednak jest to jeden z najtrudniejszych tekstów książki. Dbając o staranną ilustrację geometryczną na przejrzyście wykonanych rysunkach, wprowadza się wpierw geometrie nieeuklidesowe, a zwłaszcza przestrzeń Łobaczewskiego L^2 , sferę S^2 i przestrzeń eliptyczną P^2 . Dalej następuje opis lokalnych nieregularności, zwłaszcza krzywizny, z interpretacją i powiązaniem z teorią Einsteina. Omawia się wektory i tensory, rozmaitości riemannowskie, tensor metryczny g i czasoprzestrzeń Minkowskiego. Na końcu dochodzi Autor do równań Einsteina, problemu czarnych dziur i zagadnień kosmolo-

gicznych. Z konieczności po wielu trudnościach Autor prześlizguje się, ale robi to w sposób zgrabny. Jest to znowu przykład bardzo dobrej popularyzacji. Szkoda, że artykuł nie zawiera żadnych biografii, choć mógłby. Następny artykuł, P.D. Thompsona, zatytułowany jest „Matematyka meteorologii”. Jest to znacznie łatwiejsza popularyzacja od poprzedniej. Poza tekstami w ramach nie zawiera żadnych wzorów. Artykuł ma charakter historyczny i zaczyna się właściwie relacją o dziele V. Bjerknesa dotyczącym prognozy pogody i sprowadzającym tę prognozę w zasadzie do równań hydrodynamiki. Na uwagę zasługuje opis przenikania metod komputerowych w teorię prognozowania, ze szczególnym uwzględnieniem metod organizacji pracy w tej dziedzinie w Stanach Zjednoczonych Ameryki Płn. Artykuł zawiera też biografię V. Bjerknesa w ramce. Część drugą książki kończy artykuł K. Appela i W. Hakena pt. „Zagadnienie czterech barw”. Artykuł ten, napisany przez Autorów, którym zawdzięczamy rozwiązanie problemu w roku 1976, ma charakter bardzo techniczny, Autorzy opisują kolejne kroki, które przedsiębiorali. Zaczyna się od postawienia problemu w roku 1852 przez F. Guthrie i częściowego rozwiązania przez A. De Morgana, aby pokazać kolejne redukowanie zagadnienia do wielkiej liczby zagadnień szczegółowych. Autorzy rozpoczęli pracę nad zagadnieniem czterech barw w roku 1972. Było już jasne, że ilość wszystkich przypadków szczegółowych wymaga użycia komputera, ale i w tym przypadku ilość potrzebnego czasu pracy maszyny uniemożliwiała z góry jej wykonanie. Proces, który nastąpił, nazywają Autorzy „dialogiem z komputerem”; polegał on na dalszej redukcji problemu za pomocą sugestii, płynących z kolejnych rezultatów obliczeń. W czerwcu roku 1976 Autorzy dokonali ostatecznych korekt programów, a następnie ponad 1000 godzin pra-

cy trzech komputerów pozwoliło przystąpić do ostatecznych obliczeń ręcznych. Artykuł jest nużący, ale stawia pytanie nowe w matematyce: dowodu nie można sprawdzić na żadnym seminarium, sprawdzenie go wymagałoby znowu użycia komputera. Można stawiać pytanie o charakter wartości takiego dowodu. Tę całą dramatyczną akcję Autorzy potrafili przekazać czytelnikowi, uważając, że otwiera ona nowe horyzonty w matematyce.

Część trzecią, składającą się także z pięciu artykułów, otwiera esej R.L. Grahama pt. „Kombinatoryczna teoria szeregowania”. Artykuł, napisany bardzo pogładowo, zaczyna się od przykładu analizy czynności, niezbędnych przy montowaniu roweru z części. Autor pokazuje wpierw na przykładach dwóch monterów, jak różne można uzyskać czasy wykonania całości montażu przy różnej kolejności wykonywania czynności, biorąc pod uwagę, że niektóre czynności muszą wyprzedzać inne. Przykład ten pozwala Autorowi sformułować problem najlepszego planowania w sposób matematyczny. Przedstawia m.in. system PERT, a także inne systemy gwarantujące planowanie bliskie najlepszemu. Artykuł zamyka omówienie problemu najlepszego pakowania, ilustrując go na sposobach lokowania małych kwadratów jednakowych rozmiarów w kwadracie większym. Całość reprezentuje dobry, raczej łatwy do czytania poziom popularyzacji. Następny artykuł „Analiza statystyczna danych doświadczalnych” napisał D.S. Moore. Praca ta nie zawiera żadnych wzorów, jedynie kilka wykresów, a także w ramach biografii R.A. Fishera i A. Walda. Stanowi ona opis, jak dzięki R.A. Fisherowi metody statystyki matematycznej znajdowały od roku 1920 coraz szersze zastosowanie w opracowywaniu danych, a poprzez to w teorii eksperymentu. Opisuje także prawo iterowanego logarytmu, a w dalszej części wkład

A. Walda w latach 1940-tych. Tę łatwą do czytania pracę kończą uwagi dotyczące optymalizacji. M.A. Davis zaczyna swój artykuł „Czym jest obliczanie?” wspomnieniem wkładu Alana Turinga w konstruowanie w czasie II wojny światowej maszyny, deszyfrującej depesze nadane za pomocą maszyny szyfrującej „Enigma”. Ciekawe, że Autor zdaje się nie wiedzieć nic o polskim wkładzie w to odkrycie, a zwłaszcza wkładzie M. Rejewskiego i jego kolegów, przypisując całą zasługę Brytyjczykom. Pomijając tę sprawę, nie ulega jednak wątpliwości, że A. Turing miał zasadniczy wpływ na teorię obliczania, co Autor artykułu bardzo podkreśla. W artykule swym, zawierającym w ramach biografii A.M. Turinga, E.L. Posta i Julii B. Robinson, Autor wyjaśnia na prostych przykładach zasady programowania. W dalszym ciągu mówi o problemach nierozwiązalnych, jak zagadnienia Haltinga i Posta, a także wskazuje na powiązania z twierdzeniem K. Gödela z roku 1931 o niezupełności arytmetyki liczb całkowitych. O ile pierwsza część artykułu M.A. Davisa jest dostępna szerokiemu ogółowi, o tyle druga wymaga już pewnego przygotowania z podstaw matematyki. Następny artykuł J.T. Schwartza zatytułowany jest „Matematyka jako narzędzie do wyjaśniania zjawisk ekonomicznych”. Patronuje esejowi J. von Neumann z ramki z biografią. Pierwsza część eseju, dotycząca prostych problemów teorii gier, strategii, równowagi optymalnej i suboptymalnej, jest dobrą popularyzacją - zresztą jest to dziedzina, dająca się popularyzować dość łatwo. Zastosowanie w ekonomii ilustruje Autor głównie modelem ekonometrycznym Whartona. Niestety, informacje są tu bardzo ogólne i po przeczytaniu artykułu czuje się pewien niedosyt w stosunku do tego, co zapowiadał tytuł. Ostatni artykuł w części trzeciej, zatytułowany „Matematyczne aspekty

biologii populacyjnej", napisał F.C. Hoppensteadt, rozpoczynając problemem wyczerpywania się zasobów ryb pod wpływem połowów i wyjaśniając na tym przykładzie takie pojęcia, jak krzywa reprodukcji, powiązania ekonomii z ekologią, sposoby szerzenia się epidemii. Wychodząc od G. Mendela, wspomina krótko o zasadach genetyki, formułując prawo Hardy'ego - Weinberga i wspominając na końcu o możliwościach inżynierii genetycznej. Artykuł ten ma charakter wybitnie popularny i nie wyjaśnia w pełni matematycznego aparatu w genetyce, a zwłaszcza roli kombinatoryki.

O ile artykuły z części drugiej i trzeciej można porównać z obrazkami, przedstawiającymi szczegóły jakiejś większej całości, o tyle artykuł F.E. Browdera i S. Mac Lane'a pt. „Doniosłość matematyki”, stanowiący część czwartą, przypomina szeroki pejzaż. W artykule tym jest niemal wszystko: od filozoficznych poglądów na matematykę po skrótowe linie rozwoju różnych dyscyplin matematycznych. Autorzy przypisują Platonowi próbę rozwiązania problemu wartości poprzez identyfikację Dobra z matematyką. Zastrzegając się, że rzadko kto próbowałby dziś bronić tej tezy, sympatyzują jednak wyraźnie z platońską wizją szeroko pojętej struktury matematyki. Ich zdaniem, świadczy o tym rozwój nauk ścisłych od systemu Ptolemeusza, poprzez Kopernika, Keplera i Newtona aż do Einsteina. Świadczy o tym też postępująca matematyzacja innych nauk przyrodniczych, jak chemii i biologii. Tutaj czytelnik chciałby się na chwilę zatrzymać, aby przekonać się o słuszności tych opinii, tym bardziej, że treść poprzednich części książki nie dostarcza wystarczających argumentów. Toteż teza platońska wraz z argumentacją, w której mówi się tylko o naukach ścisłych i przyrodniczych, a kompletnie pomija nauki humanistyczne, wydaje

się w tym miejscu dość gołosłowna. Natomiast rację mają Autorzy, podważając sens podziału matematyki na czystą i stosowaną i zwracając uwagę na to, że tę samą ideę matematyczną można stosować w całkowicie odrębnych dyscyplinach. Tutaj poprzednie części książki dostarczają rzeczywiście przekonujących argumentów. W dalszym ciągu Autorzy pokazują w wielkim skrócie rozwój pewnych zagadnień i ich zastosowań. Rozpatrują zagadnienia krzywych stożkowych, funkcji konstruowalnych, liczb, równań różniczkowych oraz grup i symetrii. Uwagi o stożkowych zaczynają od Apoloniusza, poprzez Keplera, Kartezjusza, Cayleya i Heisenberga do Einsteina i Hilberta. Odkrycia Apoloniusza uzyskują pierwsze zastosowanie w teorii J. Keplera dopiero po 1800 latach, w roku 1604. R. Kartezjusz, poprzez rozwinięcie geometrii analitycznej, umożliwił opis stożkowych za pomocą równań. W roku 1860 A. Cayley użył macierzy do opisu liniowych przekształceń geometrycznych; macierze zastosował w roku 1925 W. Heisenberg w mechanice macierzowej. Tylko 30 lat dzieli rozwinięcie rachunku tensorowego we Włoszech w latach 70-tych ubiegłego wieku od zastosowania go przez A. Einsteina w teorii względności, a 20 lat - stworzenie teorii rozwinięć według funkcji własnych operatorów różniczkowych i całkowych przez D. Hilberta w latach 1906 - 1910 od ich zastosowania w mechanice falowej w roku 1927. Problematyka funkcji „konstruowalnych” zaczęła się, według Autorów, od funkcji sinus i cosinus. Z początkiem wieku XIX dało to stworzoną przez J. Fouriera teorię rozwinięć funkcji w szeregi trygonometryczne. Pod koniec wieku XIX doprowadziło to G. Cantora, w związku z rozważaniem problemu zbieżności takich szeregów, do rozpatrywania zbiorów nieskończonych. W ten sposób powstała teoria mnogości. Mimo stworzenia od-

powiedniej aksjomatyki, eliminującej istniejące antynomie, nie było pewności, że w przyszłości nie pojawią się nowe sprzeczności. D. Hilbert zaproponował wykazanie zgodności aksjomatyki; wynik K. Gödela z roku 1931 wykazał niemożliwość przeprowadzenia takiego dowodu. O dalszym rozwoju poprzez pracę A. Turinga z roku 1936 wspominałem już z racji omawiania artykułu M.A. Davisa. Zrezygnuję z szczegółowego przedstawienia argumentacji Autorów w przypadkach rozwoju teorii liczb, równań różniczkowych oraz symetrii i grup. W każdym z tych przypadków chodzi im o pokazanie, jak rozważania matematyki czystej i stosowanej wzajemnie zazębiają się. Pod koniec artykułu Autorzy wracają do problemów z dziedziny filozofii matematyki, a mianowicie do formalizmu w matematyce. Oddając D. Hilbertowi co mu się należy, atakują tzw. „wulgarny formalizm”, który oddziela matematykę od jej zastosowań; według poglądu tego typu formalizmu jest rzeczą zadziwiającą, że matematykę w tak znacznym zakresie można stosować w naukach fizycznych. Tutaj dają o sobie znać platońskie w rzeczy samej poglądy Autorów. Choć nie piszą tego wyraźnie, z artykułu emanuje idea, że matematykę odkrywamy, a nie tworzymy według naszej fantazji. Artykuł F.E. Browdera i S. MacLane’a kończy się zestawieniem powiązań problemów z matematyki czystej z nieoczekiwanymi niejednokrotnie zastosowaniami. Są to relacje: geometria riemannowska - ogólna teoria względności - konsekwencje kosmologiczne, algebry Liego - fizyka cząsteczek, formy różniczkowe - elektrodynamika, grupy skończone - algebraiczna teoria kodowania, teoria bifurkacji - mechanika nieba - problematyka cieczy i reakcji chemicznych, analiza kombinatoryczna - krystalografia, teoria pola - mechanika statystyczna, teoria grafów - obwody elektryczne.

Warto jeszcze zwrócić uwagę na polonica, zawarte w książce. Są one niezwykle skromne. I. Richards w swym artykule cytuje „Kalejdoskop matematyczny” H. Steinhausa, który dostał w podarunku od swego ojca i który stanowił dla niego w owym czasie wprowadzenie w tajemnice matematyki. Prócz tego F.E. Browder i S. MacLane wspominają K. Kuratowskiego przy okazji wzmianki o teorii grafów. Wymieniony jest też w książce Kopernik. Niemal absolutny brak polskich nazwisk w książce tego typu jest bardzo niekorzystny i wpływa być może m.in. z braku odpowiedniej propagandy z naszej strony. Szkoda także, że pośród autorów, z wyjątkiem R. Penrose’a, uczonych amerykańskich, brak Amerykanów polskiego pochodzenia, jak np. M. Kaca czy S. Ulama.

Mimo wszelkich braków tomu, stanowić on będzie niewątpliwie wzór, pozytywny albo i negatywny, dla wszelakich przedsięwzięć tego rodzaju. Rozmaitość ujęć i stylów poszczególnych artykułów pozwoli każdemu popularyzatorowi znaleźć to, co będzie mu odpowiadało. Na przykład jak dalece pożyteczne jest użycie ramek, w których umieszczone są bardziej szczegółowe informacje, które można pominąć przy pobieżnym czytaniu? Znakomity jest poziom edytorski książki, gatunek papieru, staranność rysunków i ilustracji. W każdym razie książka powinna stanowić obowiązkową literaturę przyszłych popularyzatorów.

Do poważniejszych braków należy pewna jednostronność doboru tematów, pośród których niemal w ogóle brak takich działów, jak analiza matematyczna czy teoria prawdopodobieństwa w ścisłym zakresie. Są one niewątpliwie trudne do popularyzowania, ale to nie tłumaczy ich braku. Odczuwa się też brak artykułu, poświęconego w pełni podstawom matematyki i ich stykowi z filozofią, choć w

całej książce rozsiiane są informacje z tej tematyki. Niemniej jednak książka, jako pierwsza próba tego typu w ciągu ostatnich lat, wydaje się na ogół udana. Oby była zachętą do dalszych, coraz lepszych poczynañ w kierunku zapoznania zainteresowanego nie-specjalisty z pięknem i użytecznością matematyki dnia dzisiejszego.

Przejdę obecnie do charakterystyki tłumaczenia polskiego. Jest ono, jeśli porównać z poziomem edytorskim ukazujących się u nas książek, zaskakująco pięknie wydane, niewiele gorzej od oryginału. Tekst jest trudny i wymagał niewątpliwie wiele wysiłku od tłumaczy. W zasadzie sprostali swemu zadaniu, choć w wielu miejscach w tłumaczeniu ginie piękno oryginału. Nie brak jednak wyraźnych błędów. Wspomnę tylko najważniejsze z nich. Tak np. dwukrotnie, na str. 14⁹ i 15⁷, słowo „layman” jest tłumaczone jako „prawnik”, a na str. 100₁₃ i 129₇ „Dutch” tłumaczy się jako „duński” zamiast „holenderski”, zmieniając w ten sposób narodowość panów M.C. Eschera i H.A. Lorentza. Na str. 22⁹⁻¹¹ zwrot „cannot always be solved” przetłumaczono jako „nie mogą być nigdy rozwiązane”, co gruntownie zmieniło jego sens. Opuszczenie symbolu OQ na str. 126₂ zmieniło też sens zdania. Na str. 128_{14,13} niedokładność tłumaczenia doprowadziła do niesensownego stwierdzenia, że „odległość jest porównywalna z prędkością światła”. Na niezamierzony dowcip wygląda „zaszczytna Katedra Matematyki” na str. 378₁₀. Osobną kategorię stanowią imiona nieangielskie, które pozostawiono w oryginalnej angielskiej pisowni, jak np. Carl Friedrich Gauss (w miejsce „Karl”) na str. 51, 98, 99 i 145 tu w oryginale było nawet „Karl”, Paul Erdős (w miejsce „Pál”) na str. 68 i 228 lub Ludvik von Boltzmann (w miejsce „Ludwig”). Tej samej kategorii jest pozostawienie na str. 182¹⁴ zwrotu „z University of Ha-

nover" bez tłumaczenia, a przecież chodzi tu o Heinricha Heescha z uniwersytetu w Hannover w Niemczech. Wreszcie tłumaczenie zawiera też inne błędy, w większości drukarskie, z których wymienię kilka. Na rysunku 2 na str. 171 brak oznaczenia pola C. Na rysunku 2 na str. 203 białe pole u góry powinno być dłuższe od białego pola na rysunku 1 na dole, a wydrukowano przeciwnie. Na stronie 207 w rysunku w ramce II, P_i powinno być o jeden wiersz wyżej (ten sam błąd jest w oryginale). Nie wiem, dlaczego sformułowano kolumnę 4 tablicy 2 na str. 336; nie jest jasne tu, co to jest „średnia liczba urodzonych dziewczynek”. Do poważniejszych błędów należy niepotrzebne wprowadzenie granic całkowania od $-\pi$ do π przy definicji przekształcenia Fouriera w ramce IX na str. 365, przez co wzór stał się fałszywy. Wreszcie na str. 356⁹ ma być $7 - \sqrt{2} i$, a nie $7 - \sqrt{2}i$, a na str. 367⁹ dolna ze strzałek powinna sięgać tylko do $\omega^3\sqrt{2}$, jak jest w tekście angielskim.

Wreszcie poruszę jeszcze sprawę bibliografii, kończącej każdy esej. Na ogół jest ona niedostępna polskiemu czytelnikowi, to też niewielki jest z niej pożytek. Warto było chyba dodać jakieś osiągalne u nas pozycje bibliograficzne.

Na końcu chciałbym bardzo pochwalić Wydawnictwa Naukowo-Techniczne za podjęcie się niemałego trudu wydania książki po polsku, co stanowi poważną zasługę dla ogólnego rozwoju kultury matematycznej w naszym kraju.

JULIAN MUSIELAK