



## Skąd się wzięła ta książka?

Na początku 2007 roku postanowiłem, że w semestrze zimowym roku akademickiego 2007/2008 poprowadzę na Uniwersytecie Warszawskim wykład ogólnouniwersytecki – to znaczy wykład, który w zamyśle powinien być dostępny dla możliwie szerokiej studenckiej publiczności z różnych wydziałów – pod tytułem *Matematyka współczesna dla myślących laików*. Pełniłem wtedy dość czasochłonne obowiązki prodziekana ds. studenckich i pomyślałem naiwnie, że na podstawie różnych swoich popularnych tekstów, pisanych od wczesnych lat dziewięćdziesiątych XX wieku dla miesięcznika *Delta*, oraz odczytów, jakie miewałem podczas Festiwalu Nauki, zbuduję taki wykład bez większych problemów, oszczędzając czas, którego bardzo mi wtedy brakowało na zajmowanie się własnymi badaniami matematycznymi. Praca nad ilustrowaniem tego wykładu i opowiadaniem różnych rzeczy mieszanej publiczności w sposób możliwie prosty zajęła mi później znacznie więcej czasu, niż się spodziewałem.

W oficjalnym opisie wykładu napisałem, że typowy człowiek wykształcony – nawet taki, który podczas studiów uczył się trochę matematyki – nie styka się na ogół z osiągnięciami matematyki współczesnej (a jeśli już, to często trafia na nie w wersji gazetowej, okrojonej, wypranej z sensu i odpowiednio, jak mówią Francuzi, zwulgaryzowanej). Napisałem także, że nie jest moim zamiarem kogokolwiek czegokolwiek uczyć; chciałem tylko podczas cyklu luźno powiązanych, popularnych odczytów pokazać pewną liczbę wybranych, w miarę aktualnych problemów

matematycznych i wyników badań nad nimi. Wybierając tematy, kierowałem się – prócz własnego gustu – ich znaczeniem, prostotą sformułowań oraz intrygującym charakterem zagadnień, a także ich związkami z poważnymi otwartymi pytaniami lub nieoczekiwanymi zastosowaniami matematyki.

Nie zakładałem, że moi słuchacze będą mieli szczególnie głęboką wiedzę matematyczną. Przyjąłem jednak, że matematyka (jako dziedzina ludzkiej aktywności o bardzo różnorodnym charakterze) ich ciekawi, że raczej nie mówią o sobie: *bo ja zawsze miałem kłopoty z matematyką*, a nawet jeśli tak czasem myślą, to trochę tego stanu rzeczy żałują. Przyjąłem także, że będą gotowi włożyć trochę wysiłku w słuchanie moich pogawędek i zadawanie pytań. Na pierwszym wykładzie wśród publiczności znalazły się mniej więcej równoliczne grupy studentów mojego własnego wydziału oraz studentów innych wydziałów UW, także stuprocentowo humanistycznych. Udział w wykładzie oczywiście nie był obowiązkowy (na zaliczenie wystarczyło napisać esej – wypracowanie na jeden z trzech zadanych tematów), więc po kilkunastu tygodniach towarzyszyła mi tylko część początkowej liczby słuchaczy. Gdy jednak na ostatnim wykładzie zapytałem ponownie, kto jest spoza Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki, ku mojemu zaskoczeniu mniej więcej połowa obecnych na sali podniosła rękę. Dla mnie zaś, po wcześniejszych opowieściach o całkiem zaawansowanej i poważnej matematyce, było to świadectwo, że nie poniosłem całkowitej porażki: znaleźli się nie-matematycy, którzy chcieli takich opowieści słuchać.

Istnieje wiele świetnych książek napisanych po to, żeby komuś, kto widzi matematykę od zewnątrz, albo z samego brzegu, jako dziedzinę, która dopiero może się przed nim otworzyć szerzej, pokazać, że matematyka jest jednak czymś innym i nieporównanie bogatszym niż szkolny przedmiot noszący tę samą nazwę. Należą do nich m.in. *Co to jest matematyka* Couranta i Robbinsa, *O liczbach i figurach* Rademachera i Toeplitza, *Kalejdoskop matematyczny* Hugona Steinhausa, a z nowszych pozycji dostępnych po polsku: *Diamenty matematyki* Krzysztofa Ciesielskiego i Zdzisława Pogody, a także *Listy do młodego matematyka* Iana Stewarta. Po cóż więc pisać jeszcze jedną?

Nie mam na to idealnej odpowiedzi. Myślę, że każdy z nas może dawać w miarę zrozumiałe świadectwo temu, co robi. W przypadku matematyki jest to niełatwe zadanie, bo wspomniany już *typowy wykształcony człowiek* nie tylko ma co najwyżej przeciętne pojęcie o matematyce, tzn. z reguły nie zna pojęć matematycznych, które wprowadzono później niż w połowie XVII wieku, ale także ma wyobrażenie matematyki jako dziedziny zamkniętej, w której wszystko już wiadomo, a wszystkie teorie oraz zadania z rozwiązaniami spisane są w podręcznikach. Paul Halmos powiedział kiedyś: *smuci mnie, że nawet wykształceni ludzie nie wiedzą, że mój przedmiot istnieje naprawdę*. Mnie też smuci, gdy ludzie, darzący mnie skądinąd przyjaźnią, pytają: *skoro nie jesteś już prodziekanem i nie wyjeżdżasz w nadchodzącym semestrze pracować na innej europejskiej uczelni, to po prostu zajmujesz się tylko wykładaniem na Banacha, tak?* Smuci mnie, gdy uznają, że najważniejsza, wręcz może jedyną częścią mojej pracy – pracy każdego uniwersyteckiego matematyka – jest nauczanie i współudział w administrowaniu uczelnią, a zawodowe wyjazdy w świat wiążą się z robieniem tego samego, tylko pod innym niebem i przy innej tablicy.

Nikt nie zadałby podobnych pytań przedstawicielom nauk doświadczalnych ani tym bardziej malarzowi zatrudnionemu w jakiejś uczelni artystycznej lub reżyserowi pracującemu w szkole filmowej. Szeroka, najbardziej nawet naiwna publiczność jakoś wiąże fizyka z elektronami, falami, optyką, energią jądrową, półprzewodnikami, ciekłymi kryształami, biologa zaś – z genami, szalonymi krowami, ekologią, klonowaniem i owcą Dolly. Publiczność wie także, że *kiedyś tego – tzn. owcy Dolly i energii jądrowej* – nie było. Matematyk zaś ma biurko, kredę, tablicę, jakieś książki, papier i ołówek. Zajmuje się z niepojętym oddaniem tym, co wszyscy wiedzą od dawna, tylko po maturze (lub po ostatnim egzaminie z matematyki dla chemików i inżynierów) mogą wreszcie z ulgą odetchnąć i o tym zapomnieć.

Chciałem więc spróbować opowiedzieć, co robią matematycy i na czym polega ich praca. Wiem, że przede mną inni robili to szerzej i lepiej. Jednak myślę, że warto co jakiś czas próbować opowiadać to samo od nowa, innymi słowami. Matematyka nie

jest jakimś *zaginionym światem* ani *rajem utraconym*. Dla niektórych jest być może *tajemniczą wyspą*, jednak przede wszystkim jest częścią naszej codziennej kultury, a także dziedziną, którą z pasją zajmują się na całym świecie dziesiątki tysięcy ludzi z krwi i kości.

Głównymi adresatami moich opowieści są dwie kategorie osób. Po pierwsze, młodzi ludzie, którzy zaczynają studiować matematykę i chcieliby może czasem odpocząć od sformalizowanych wykładów, a jednocześnie na przedmiot studiów spojrzeć z dystansu i z dalszej perspektywy. Po drugie, takie osoby, które z matematyką rozstały się w okolicach matury lub studiów, ale gotowe byłyby poświęcić trochę czasu, żeby się dowiedzieć, dlaczego matematycy sądzą, że ich przedmiot naprawdę istnieje, i czym się zajmują w chwilach wolnych od wykładania.

\* \* \*

Obraz matematyki w tej książce jest niepełny i wycinkowy. Nie ma tu ani wszystkich ważnych gałęzi matematyki, ani tym bardziej wszystkich zastosowań matematyki (jednak o różnych zastosowaniach staram się czasem wspominać). Wybór tematów został podyktowany moim gustem i rozmiarami mojej niewiedzy. Czytelnik powinien pamiętać, że niemal o wszystkich poruszonych w tej książeczce tematach wiem z grubsza tyle, ile kardiolog wie o ortopedii albo ichtiolog o ornitologii. Innymi słowy, też w pewnym sensie jestem laikiem, tyle że z fachowym przygotowaniem.

W wielu rozdziałach tekstowi towarzyszą obrazki. Zachęcony przez jednego z kolegów, profesora Dariusza Wrzoska z Instytutu Matematyki Stosowanej UW, chciałbym wyraźnie zaznaczyć jedno: tych rysunków nie wybierał grafik dysponujący odpowiednio bogatym katalogiem gotowych ilustracji, myszką i pięknym komputerem do składania tekstów. Za każdym z nich stoją odpowiednie wzory i równania oraz chwila namysłu, jak przedstawić to i owo. Te obrazki też są częścią tego, jak matematycy widzą swój przedmiot i badane obiekty.

\* \* \*

Podczas pisania tej książki korzystałem z uwag, porad i pomocy wielu osób. Po pierwsze, dziękuję Małgosi, Marcie i Michałowi, którzy jako króliki doświadczalne, reprezentujące dwie wspomniane główne kategorie moich adresatów, czytali spore fragmenty pierwszych wersji tekstu.

Każdy matematyk miewa znajomych w wielu miejscach świata; nawet jeśli niektórych zna luźno lub wręcz tylko z korespondencji, to zwykle może liczyć na ich bezinteresowne wsparcie. Parę takich osób chciałbym tu wymienić. John M. Sullivan z Politechniki w Berlinie i Chris H. Rycroft z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley użyczyli mi kilku rysunków (Czytelnik znajdzie je w rozdziale piątym i szóstym, z odpowiednimi adnotacjami). Jestem im szczerze zobowiązany. Akurat tych rysunków nie potrafiłbym wykonać samodzielnie, bo nie mam takiego jak oni talentu i doświadczenia programistycznego. Colette Anné z Uniwersytetu w Nantes zaopatrzyła mnie w pełny francuski tekst przemówienia Jeana Leraya, z którego zaczerpnałem jeden z dwóch cytatów otwierających książkę. Steven Krantz z Uniwersytetu Waszyngtona w St. Louis na początku października 2007 roku, gdy zaczynałem prowadzić wykład, z którego wyrosła ta książka, udostępnił mi (wtedy jeszcze roboczy) maszynopis swojej książki *The proof is in the pudding*. Mogłem dzięki temu konfrontować własne poglądy na matematykę i sposoby jej popularyzacji z jego przemyślanym spojrzeniem na rolę dowodów w matematyce.

Dziękuję pani profesor Annie Zdunik z Instytutu Matematyki UW, która przeczytała fragmenty gotowego tekstu i podzieliła się ze mną swoimi wrażeniami.

Bardzo wdzięczny jestem profesorowi Markowi Kordosowi, który po pierwsze przez około 20 lat ukształtował moje poglądy na istotę i znaczenie popularyzacji matematyki (to dzięki pracy w kierowanej przezeń redakcji miesięcznika *Delta* nabrałem nawyku regularnego czytania o wszelkich nowinkach matematycznych oraz o dawnych korzeniach tych nowinek – także w obszarach oddalonych od moich własnych zainteresowań badawczych), po drugie przekonywał mnie, że napisanie tej książki ma sens, po trzecie zaś był pierwszym czytelnikiem całości i zgłosił

wiele uwag, które pozwoliły ulepszyć tekst i usunąć część moich potknięć. W popularyzatorskiej części mojego matematycznego życia czuję się jego uczniem i dłużnikiem.

Wreszcie, dziękuję pani redaktor Małgorzacie Yamazaki z Wydawnictw Uniwersytetu Warszawskiego, która z anielską cierpliwością, godną zaiste lepszej sprawy, zносиła moje nierówne zmagania z płynącym czasem, obdarzając mnie jednocześnie słowami spokojnej i bardzo życzliwej zachęty, pozwalającymi wierzyć, że całe przedsięwzięcie uda się doprowadzić do końca.

Wszystkim za wsparcie i pomoc dziękuję. Wszelkie błędy w tej książce są zawinione wyłącznie przeze mnie.

*Paweł Strzelecki*  
*Warszawa, maj 2011 roku*