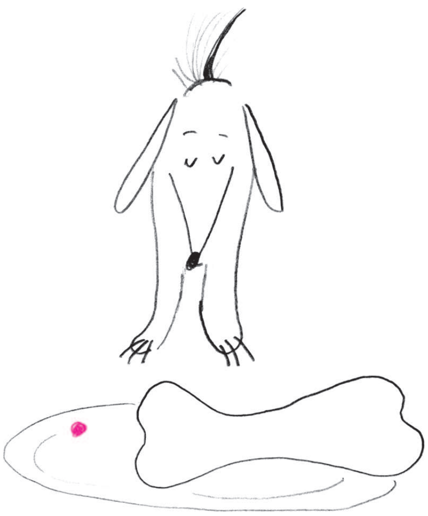
Nieskończoność – nieskończenie użyteczna

Mirosław LACHOWICZ[*]

Czy nieskończoność jest potrzebna matematykowi stosowanemu, tzn. takiemu, który chce, by jego struktury matematyczne opisywały świat? Matematyka stosowana to budowanie (tworzenie) i analizowanie modeli matematycznych, czyli takich struktur (najczęściej równań), które ujmują pewne aspekty opisywanej rzeczywistości.

Zatem prędzej czy później musimy w tym procesie przejść od konkretów świata rzeczywistego do świata abstraktów – świata idei matematycznych odzwierciedlających świat rzeczywisty. Świat rzeczywisty tłumaczymy (można powiedzieć: rzutujemy) na świat idei matematycznych – abstraktów. Analizujemy związki występujące w tym świecie abstrakcji i na tej podstawie wnioskujemy o świecie rzeczywistym. To działa! Nie jest jednak całkiem oczywiste dlaczego – por. [W] i [BM].



W świecie abstraktów mamy do czynienia z punktami, odcinkami, okręgami, płaszczyznami itd. . . . i właśnie z nieskończonością. Żadnego z tych obiektów nie obserwujemy w świecie rzeczywistym, a jednak dobrze nam służą do zrozumienia tego świata. Zapewne należałoby uściślić powyższe zdanie, dodając, że nie obserwujemy łatwo i bezpośrednio, gdyż niejedno potrafią eksperymentatorzy w swoich laboratoriach.

Punkt wyraża ideę czegoś małego, bazowego, tworzącego większą całość, a nieskończoność wyraża coś, co jest „bardzo duże". Bez tych idei nie udałoby się opisać świata. W tym sensie, jak powiedział Andrzej Lasota, *matematyka jest strukturą świata* ([L1]). Za Theodorem Roethke, amerykańskim poetą, możemy powiedzieć, że (w dość swobodnym tłumaczeniu) *wszystkie rzeczy skończone ujawniają nieskończoność* [R].

Gdy matematyk (stosowany, oczywiście) tworzy równania mające opisywać, na przykład, walkę układu immunologicznego z nowotworem, i gdy już wie, że jego równania mają rozwiązania, a te rozwiązania są jedyne (jednoznaczne), to zaczyna się interesować *zachowaniem długoczasowym* (*asymptotyką czasową*). Oznacza to, że bada zachowanie rozwiązań, gdy czas zbiega do nieskończoności. Jest to pierwszy krok do wyciśnięcia podstawowej informacji z równania: dla jakich parametrów zwycięży układ immunologiczny, a dla jakich nowotwór. Gdy w końcu mu się uda wyodrębnić warunki, dla których układ immunologiczny zwycięża, i tę radosną wieść przekaże lekarzowi-onkologowi, to może się spotkać z pewnym lekceważeniem: *no tak, gdy poczekamy do nieskończoności, to i tak problem nowotworu przestanie być istotny.* Jednakże w tych działaniach matematyka jest głęboki sens niezasługujący na lekceważenie. To czekanie do nieskończoności to nic innego niż czekanie odpowiednio długo: 5 lat to przecież bardzo długo. Innymi słowy, to przejście do nieskończoności pozwala zbadać tendencje biorące górę w równaniu. Takie triki intelektualne są najczęściej bardzo dobrze zrozumiałe dla fizyków (tak dobrze, że się nawet nad nimi nie zastanawiają), ale wymagają dużo cierpliwości i tolerancji z obu stron, by zostać zauważone np. przez lekarza. Jednak pewnie taka jest przyszłość nauki. Matematyka już wchodzi, i będzie jeszcze bardziej wchodzić, do nauk stosowanych, w tym biologicznych i społecznych. Może z tego wyjdzie wspanialsza (bo prawdziwsza) wizja świata.

Na nagrobku wielkiego matematyka (teoretyka), Wacława Sierpińskiego, wyryty jest napis *Badacz nieskończoności.* Jak pokazałem powyżej, nieskończoność jest również ważna dla matematyka stosowanego. Jednakże właściwszym wydawałby się dla niego (tego stosowanego) napis *Badacz skończoności*, co zostawiam ewentualnym chętnym do wykorzystania.

Literatura

[BM] F.E. Browder, S. MacLane, *The relevance of mathematics*, w: Mathematics Today, pod redakcją L.A. Steen, Springer, New York, 1978, 323–350 (polskie tłumaczenie: *Doniosłość matematyki*, w: Matematyka współczesna, WN-T, Warszawa, 1983, 345–376).

[L1] A. Lasota, *Wprowadzenie do dyskusji*: *matematyka a filozofia*, w: Otwarta nauka i jej zwolennicy, OBI, Kraków, i BIBLOS, Tarnów, 1996, 50–71.

[L2] A. Lasota, *Determinizm, indeterminizm a matematyka*, w: Granice nauki, pod red. M. Hellera, J. Mączki i J. Urbańca, OBI, Kraków, i BIBLOS, Tarnów, 1997, 76–82.

[R] Th. Roethke, wiersz *The Far Fields* (*. . . All finite things reveal infinitude. . .*).

[W] E.P. Wigner, *The unreasonable effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences*, Comm. Pure Appl. Math. 13 (1960), 1–14 (polskie tłumaczenie: *Niepojęta skuteczność matematyki w naukach przyrodniczych*, w: Zagad. Filozof. w Nauce, XIII, Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych, Kraków, 1991, 5–18).

[*]Instytut Matematyki Stosowanej i Mechaniki, Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki, Uniwersytet Warszawski