



## Kącik matematyczny



Nowy Rok skłania nas zwykle do myślenia o przyszłości tak bliskiej, jak i dalekiej. Tym bardziej, że już dużo wcześniej pojawiają się w prasie różnorodne horoskopy, jak i spekulacje o przyszłości. Ich naukowym odpowiednikiem jest oczywiście prognozowanie.

Do zajęcia się prognozowaniem sprowokował mnie także artykuł Bogdana Misia pt. „Rok 2020, czyli kilka słów o przewidywaniu przyszłości” („Przekrój” 15 listopada 2008 roku). Wobec tego i ja postaram się opowiedzieć coś na ten temat.

## Matematyczne wróżby, czyli coś o prognozowaniu

*Prognozowanie to wnioskowanie o rzeczach niedostępnych bezpośrednio poznaniu: przeszkodą może być czas, przestrzeń lub jeszcze coś innego.*

A. Smoluk

*Prognoza, to zarówno przepowiednia, jak i szacowanie wartości kruszcu w podziemiach obszaru.*

H. Steinhaus

*Prognozowanie – to racjonalne, wykorzystujące metody naukowe – przewidywanie przyszłości.*

M. Sobczyk

**P**rzewidywanie przyszłości ma długą i ciekawą historię. Zna ją przecież działalność wróżbiarska Pytii z Delf, czy też przepowiednie Nostradamusa.

Obecnie wszelkie przewidywanie przyszłości ma niezwykle różnorodny charakter i dotyczy wielu obszarów naszego życia. I tak większość z nas słucha prognozy pogody tak krótkoterminowej, jak i długoterminowej. Wiele instytucji gospodarczych czy banków, chcąc się rozwijać, korzysta z różnych metod prognozowania. Prognozą jest również rozkład jazdy kolejowej, czy też arytmetyka wyborcza omawiana dużo wcześniej w prasie.

W każdej z tych działalności korzysta się z wielu różnorodnych informacji. Są one zespołem obserwacji wraz z przyjętą teorią metodologiczną. Jednak z tej samej informacji mogą wynikać różne prognozy, które różnią się w sposobie ich wykorzystywania.

Niestety, dość często natura człowieka próbuje wykorzystać je również w sposób niewłaściwy.

Należy jednak pamiętać, że nie ma prognozy prawdziwej (tylko z pewnym prawdopodobieństwem).

Każda jednak przepowiednia z chwilą jej ogłoszenia zaczyna wpływać na przyszły bieg rzeczy.

Jest wiele prognoz ostrzegawczych (patrz ocieplenie klimatu), które mogą mobilizować do działania nawet całe narody.

Termin „prognoza” wywodzi się od greckiego słowa „prognosis” (pro gnosis) i oznacza przewidywanie na podstawie wiedzy.

Podstawą prognozowania jest bądź znajomość zagadnienia i wiedzy o nim, bądź, jak to jest spotykane w prognozowaniu nieracjonalnym, wróżba czy przepowiednia. Istotną rolę odgrywa tam przekonanie, intuicja lub objawienie.

Oczywiście matematyka służy prognozowaniu racjonalnemu. Przysłużył się temu również rozwój symulacji komputerowych. Rozszerzyło to zakres zastosowania różnorodnych metod matematycznych.

Metodologię prognozowania stanowi pewien zbiór reguł postępowania w danej sytuacji. Obejmują one procedury, które są realizowane podczas prognozowania dowolnych zjawisk. I tak, w ich skład wchodzi – zbieranie danych, wstępna analiza, wybór stosowanych metod, określenie klasy modeli, ocena ich parametrów oraz weryfikacja postępowania aż do obliczenia prognoz, jak i ich dokładności.

Wiadomo, że w rozwiązywaniu określonego problemu przydatnych może być wiele metod. Niestety, nie ma jednoznacznych określonych reguł, która metoda ma być stosowana w danej konkretnej sytuacji. Stąd jest ciągle wiele kwestii do rozwiązania.

Prognozowanie odgrywa istotną rolę w gospodarce rynkowej. Jednak wiele zjawisk kształtuje się tam pod wpływem dużej liczby niezależnych czynników. Dlatego też prognozowanie w przeważającej mierze oparte jest na zastosowaniu metod statystyki matematycznej. Dostarczają one wielu informacji, które umożliwiają podejmowanie racjonalnych decyzji ekonomicznych.

Używanie języka matematyki w opisie zjawisk gospodarczych ma dość długą historię. Zainicjowane zostało przez A. Cournota w wydanej w 1838 r. książce pt. „Rozważania nad zadaniami matematycznymi teorii bogactwa”.

Obecnie do konstrukcji modeli ekonomicznych stosuje się wiele narzędzi matematycznych (w zależności od charakteru badań). Badania ekonometryczne w sferze gospodarczej i oparte na nich prognozy mają szczególne znaczenia, a ich rola ciągle rośnie. Korzystnym zjawiskiem, jak już wspomniałam, jest również rozwój techniki komputerowej. Pozwala on koncentrować się na coraz bardziej złożonych modelach i metodach.

Zestaw metod skierowanych na zjawiska ekonomiczne stanowi kanon prognozowania ekonomicznego. Część z nich jest na tyle uniwersalna, że może być stosowana w innych dziedzinach, np. technice. Ponadto prognozy dotyczące zjawisk ekonomiczno-społecznych są zwykle budowane z wykorzystaniem opinii ekspertów lub modeli, które najlepiej (wg określonych kryteriów) opisują analizowane zagadnienia.

Model jest jednak jedynie bardziej lub mniej odzwierciedleniem rzeczywistości. Stąd teoria prognozowania ma ciągle wiele kwestii otwartych.

Prognozowanie, dążąc do obiektywizmu, powinno opierać się na metodach matematycznych, korzystać z teorii powstałej

w różnych działaniach matematyki (głównie statystyki matematycznej, teorii aproksymacji, interpolacji i in.).

Są jednak pewne wymogi, o które należy zadbać w prognozowaniu. Jest ono sądem, który wspierając się na dorobku naukowym, powinien być możliwy do weryfikacji empirycznej. Przewidywanie racjonalne dopuszcza także przewidywania zdroworoządkowe, opierające się na podstawie doświadczenia.

Metod prognozowania jest wiele i można je znaleźć w książkach im poświęconych.

I tak, są to metody prognozowania na podstawie szeregów czasowych, czy też prognozy na podstawie modelu ekonometrycznego. Pewną część metod stanowią metody prognozowania przez analogię. Ciekawa jest też metoda delficka, opracowana przez pewną firmę amerykańską. Prognozuje ona nowe zjawiska, dla których liczba informacji jest niewielka (np. wprowadzenie na rynek nowego produktu, czy też otwarcie banku na nowym terenie). Metoda ta polega na badaniu niezależnych ekspertów. Zaprasza się więc wybitnych ekspertów, proponując im ilościowe lub jakościowe określenie szans albo czasu realizacji projektów.

Prognoza ta wyznaczana jest przy zastosowaniu reguły największego prawdopodobieństwa. Niestety, czasami zbyt mało wiedzy o problemie tworzy pomyłki, ale przecież to jest też cechą prognozowania.

Każda jednak przepowiednia w chwili ogłoszenia zaczyna wpływać na przyszły bieg rzeczy. Może sprawić, że jest zapowiedzią ostrzegawczą, bez której sprawy poszłyby w złym kierunku.

Oprócz racjonalnego, tj. bądź naukowego, bądź zdroworoządkowego, przewidywania przyszłości istnieje duży obszar nieracjonalnego lub prawie racjonalnego przewidywania. Mamy

z tym do czynienia, gdy wnioskując o przyszłości, korzystamy z różnego rodzaju wróżb czy prorocत्व (które niekoniecznie muszą być fałszywe). W 2003 roku pojawiła się na naszym rynku książka pt. „Kod Biblii 2 – odliczanie” M. Drośnina. Kod Biblii – to kod, który przepowiada przyszłość świata. Możliwość odczytania tego kodu pojawiła się dzięki komputerom. Odkrywcą był matematyk izraelski Eliahu Rips. Z jego prac wynika, że wszelkie informacje zakodowane są w Biblii. Twierdzi on, że historia ludzkości (a więc i przyszłości) jest zapisana w Piśmie Świętym.

No cóż, albo więc wróżby, albo prognozy naukowe w jakimś tam sensie kształtują naszą rzeczywistość. Czasami tylko można odnieść wrażenie (gdy – tak jak obecnie – pojawiło się w gospodarce zawirowanie), że w grupie naukowych prognostyków należałoby zatrudnić wróżkę. Wszak w wielu zagadnieniach potrzebna jest nie tylko teoria naukowa, ale intuicja i być może przeczuca.

Niemniej istnieje coś takiego, jak nadzieja na lepsze (nie tylko nadzieja matematyczna – pojęcie w rachunku prawdopodobieństwa). To ona czyni nasze osobiste prognozy bardziej optymistycznymi.

Zatem Wszystkiego Najlepszego w Nowym Roku 2009 (numerologicznie jest to 2 – liczba parzysta) życzy

Krystyna Nowicka  
*Studium Nauczania Matematyki*

P.S. Niestety, nie jestem wróżką ani naukowym prognostą, więc Nowy Rok jest dla mnie układem równań z mnóstwem niewiadomych. I jak wszyscy mam nadzieję, że wiele tych niewiadomych będzie dla mnie korzystnych.

## Profesor Maciej Bieniek

(5.1.1927 – Wilno, 23.1.2006 – Atlanta)

### Wspomnienie

Przed dwoma laty zmarł Profesor Maciej Bieniek – jeden z najzdolniejszych uczniów ojca nowoczesnej mechaniki budowli w Polsce, profesora Witolda Nowackiego. Obaj wyszli z naszej *Alma Mater*. O tym ostatnim pisałem wyczerpująco w jubileuszowym wydawnictwie naszej uczelni pt. „Pionierzy Politechniki Gdańskiej”, które ukazało się w r. 2005. Dziś jest chyba już najwyższa pora, aby zająć się tym pierwszym, bo wspiął się później na same szczyty profesjonalizmu wielce zasłużonego człowieka nauki i techniki w skali międzynarodowej. Mijająca właśnie trzecia rocznica jego zgonu jest dobrą okazją do tego, aby tę nieprzeciętną osobowość tutaj przybliżyć – tym bardziej, że pamiętają go dziś już tylko

najstarsi wiekiem, dawni jego studenci i współpracownicy, a dziś – emeryci. Wydaje się, że niniejsze wspomnienie może być również istotne z punktu widzenia potrzeb w dokumentowaniu historii Politechniki Gdańskiej.

Maciej Bieniek spędził swe pierwsze lata w Wilnie. W połowie lat trzydziestych ub. wieku jego rodzina przenosi się do Jarosławia, gdzie w r. 1939 kończy naukę w szkole powszechnej. Po wybuchu wojny i wkroczeniu Niemców nie mógł kształcić się w gimnazjum, a wojenna strata ojca, który był oficerem WP, spowodowała, że w dużej mierze był zdany na samego siebie. W znacznym stopniu uczył się sam i w ramach tajnego nauczania, a później także w szkole zawodowej budownictwa, gdzie



Rys. 6. Prof. Maciej Bieniek – fotografia z ASCE News 4/1994

uzyskał pierwszy kontakt ze statyką budowli. Po wojnie okazało się, że to wszystko było wystarczające, aby w czerwcu 1945 r. podjąć studia w dziedzinie budownictwa na Politechnice Krakowskiej. Po jednorocznym pobycie w Krakowie przeniósł się do Gdańska, gdzie na Politechnice Gdańskiej studia te kontynuował. Dyplom ukończenia studiów uzyskał już w r. 1948. Zaraz potem został asystentem – naj-