

# Wirusowy pamiętnik *Piotr KRZYŻANOWSKI\**

\* Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki, Uniwersytet Warszawski

Prognozy z  $\Delta_{19}^{12}$

Przepowiednia 1. Następny sezon grypy... już się zaczął: w połowie sierpnia!

Przepowiednia 2. Od października do końca grudnia raportowana liczba zachorowań nie przekroczy... 140 tysięcy w tygodniu!

Przepowiednia 3. Szczyt zachorowań przypadnie... w drugim tygodniu lutego. Będzie wtedy zgłaszanych aż 400 tysięcy zachorowań tygodniowo!

Przepowiednia 4. Przebieg zachorowalności w I kwartale 2020 roku... będę na żywo monitorować i prognozować na swojej stronie internetowej już od teraz, co tydzień uwzględniając nowe dane!

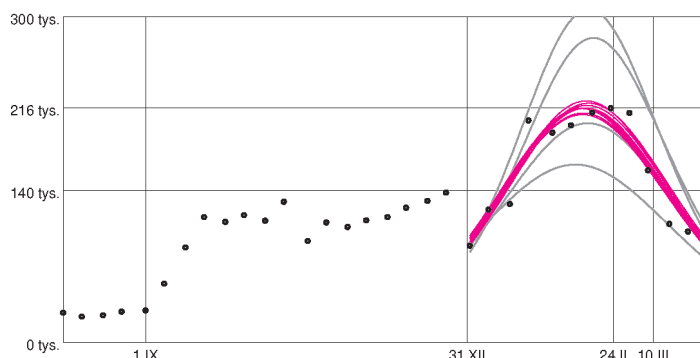
O modelu Kermacka–McKendricka pisaliśmy w *Delcie* ( $\Delta_{16}^4$  i  $\Delta_{19}^{12}$  oraz w tym numerze na str. 14–16).

Strona WWW autora:  
[www.mimuw.edu.pl/~przykry/flu](http://www.mimuw.edu.pl/~przykry/flu)

Ocenia się, że w „spokojnym” roku z powodu grypy umiera na całym świecie około 400 tysięcy ludzi.

W *Delcie* 12/2019 trochę bawiliśmy się razem z Czytelnikami prościutkim modelem epidemii. Aby *zabawa* trwała dłużej, w przypiływie chęci podjęcia ryzyka, postawiłem kilka prognoz (zob. obok), które obiecałem potem sprawdzić. Popatrzmy, co z tego wynikło (pomijając, z oczywistych względów, **Przepowiednię 1**).

Poniższy obrazek przedstawia przebieg grypy w sezonie 2019/2020, łącznie z serią prognoz, jakie od stycznia co tydzień produkowałem na podstawie raportów publikowanych przez NIZP-PZH.



**1 IX 2019** Jedną z wielu rzeczy, jakich się dowiedziałem w trakcie naszej zabawy, jest to, że zapadalność na gripę maluchów w wieku 0–4 lata jest około dwukrotnie większa niż w przedziale wiekowym 5–14 lat. Dorosli zaś są jeszcze mniej podatni niż młodzież. Dlatego początek roku szkolnego to tradycyjny sygnał do rozpoczęcia wzrostu liczby zgłaszanych zachorowań na gripę (oznaczone na wykresie kropkami) do poziomu, który stabilizuje się w październiku, aż do grudnia.

**31 XII 2019** Jestem zaskoczony, że **Przepowiednia 2** sprawdziła się i maksymalna raportowana liczba zachorowań w „tygodniu” wyniosła 138 tysięcy. To oczywiście głównie zasługa przypadku.

**31 I 2020** Z drugiej strony, wcale mnie nie dziwi, że pierwsze tegoroczne prognozy przebiegu epidemii – oparte na dopasowaniu parametrów ( $b, I_0$ ) prościutkiego modelu Kermacka–McKendricka do danych dostępnych w kolejnych tygodniach stycznia (cztery *szare krzywe* na wykresie) – okazały się całkowicie chybione. Danych było wtedy po prostu za mało.

**24 II 2020** Cieszę się, że groźnie brzmiąca **Przepowiednia 3** nie sprawdziła się. Szczyt zachorowań przypadł znacznie później i na szczęście był niemal dwukrotnie niższy od prognozy – znów opartej na (tutaj wyraźnie nieadekwatnej) regresji liniowej. Zresztą zima była ekstremalnie łagodna, a to nie sprzyja grypie.

**10 III 2020** Ci, którzy śledzili moją stronę WWW, wiedzą, że **Przepowiednia 4** została z grubsza spełniona. Mimo wielkiej prostoty modelu, kolejne prognozy, jakie produkowałem co tydzień od lutego aż do połowy marca na podstawie nadchodzących nowych raportów, były zdumiewająco przyzwoite (czerwone krzywe na wykresie – jest ich dziewięć, ale mocno się pokrywają). A 10 marca zamknięto Uniwersytet i zaraz potem w całej Polsce zaczął się unikalny eksperyment – m.in. zamknięcie wszystkich szkół – który pozwolił nam obserwować na żywo jego wpływ na przyspieszone zwijanie się zasięgu grypy (i przy okazji spowodował załamanie jakości prognoz w późniejszym terminie). Może kiedyś, wykorzystując dane, niedostępne wcześniej w historii, któraś z Czytelniczek *Delty* napisze pracę naukową?

Jednak od początku roku 2020 świadomością, a nawet życiem nas wszystkich zawładnął inny wirus: SARS-Cov-2. Brak pewności co do tego, jak działać w obliczu pandemii i, z drugiej strony, niepełna informacja na temat charakteru samego wirusa, unaocznily nam, jak dobrze jest dysponować elastycznym (i zawczasu zweryfikowanym na danych historycznych) modelem matematycznym choroby, a także właściwymi narzędziami obliczeniowymi do prowadzenia symulacji.

Ale grypa też może być groźna. Szybko mutuje. I na pewno do nas powróci.