

# PAUza

Akademicka

Tygodnik Polskiej Akademii Umiejętności  
[pauza.krakow.pl](http://pauza.krakow.pl)



ISSN 1689-488X

Rok XII

Nr 509-510

Kraków, 9-16 kwietnia 2020

[pau.krakow.pl](http://pau.krakow.pl)

*Czytelnikom „PAUzy Akademickiej”  
składamy najlepsze życzenia  
Zdrowych i Pogodnych Świąt Wielkiej Nocy*

*Redakcja*



Chrystus Pantokrator, Opactwo Maria Laach, Niemcy



Kraków

Partnerem czasopisma jest Miasto Kraków

# Wirusy – przeciwnik trudniejszy niż bakterie...

RAFAŁ OLSZANECKI

W filmie *Predator*, major Alan „Dutch” Schaeffer – postać grana przez Arnolda Schwarzeneggera (reż. John McTiernan, 1987), walcząc z nieznanym przeciwnikiem, mówi: „*If it bleeds, we can kill it*”.

Ta prosta żołnierska logika, wskazująca na zrozumiałe dla nas cechy żywego organizmu, jako słaby punkt naszego przeciwnika, dobrze obrazuje problemy w projektowaniu leków, które mają za zadanie pomóc nam w walce z wszelkimi drobnoustrojami. Nie ma wątpliwości, że bakterie mnożące się w organizmie (czy poza nim), przetwarzające materię i energię, należą do organizmów żywych, tymczasem wirusów – niewielkich tworów będących mieszaniną kwasów nukleinowych i białek – większość badaczy nie traktuje jako odrębnej formy życia. Jak zatem zabić coś, co nie jest żywe...

## Wybiórcza toksyczność

Podstawową cechą skutecznego leku przeciwdrobnoustrojowego jest jego „wybiórcza toksyczność”, a więc zdolność do eliminacji drobnoustroju bez uszkodzania komórek/tkanek/narządów/organizmu gospodarza. Kluczowe stają się zatem wszystkie biologiczne różnice pomiędzy drobnoustrojem a gospodarzem. Im więcej takich różnic występuje i im bardziej mają one cechy różnic jakościowych, a nie tylko ilościowych, tym większe mamy szanse na stworzenie skutecznego i bezpiecznego dla nas leku eliminującego czynnik zakaźny. Takie różnice nazywamy w farmakologii „punktami uchwytu” dla leku. I tak – idealnym punktem uchwytu jest ważny dla drobnoustroju proces, który nie występuje w organizmie gospodarza. Przykładowo, pierwsze odkryte antybiotyki – penicyliny – hamują syntezę ściany bakterii i doprowadzają do ich „rozpuszczenia”, a ponieważ nasze komórki podobnej ściany nie produkują, penicyliny im nie straszne. Nieco gorzej jest w sytuacji, kiedy różnica ma charakter ilościowy – np. określona reakcja biochemiczna występuje zarówno w drobnoustroju, jak i organizmie gospodarza, ale w drobnoustroju z większą intensywnością. Należy się spodziewać, że lek hamujący taką reakcję będzie miał ilościowo silniejszy wpływ na drobnoustroj niż na komórki gospodarza, a wtedy kluczowe dla bezpiecznej terapii eliminującej niechcianych gości staje się dobranie optymalnych dawek. Tak czy inaczej, warunkiem powodzenia w poszukiwaniu punktów uchwytu dla leków jest wykazywanie przez drobnoustroj cech jakiegokolwiek aktywności biochemicznej, tymczasem wirusy poza komórkami gospodarza nie wykazują żadnej – bardziej niż żywe organizmy przypominają raczej chemiczne konglomeraty białek i kwasów nukleinowych. Wirus jakby trochę „ożywa”, kiedy dostanie się do komórki – uruchamiana sekwencja procesów doprowadzająca do powstania i uwolnienia się jego kopii nazywana jest wprawdzie przewrotnie jego „cyklem życiowym”, ale w istocie polega na sprytnym zmuszeniu komórki do wykorzystania jej własnej maszyny biochemicznej i zasobów do taśmowej produkcji cząstek drobnoustroju. Zrozumiałe jest więc, że w takim „pożyczonym” od komórki życiu dużo trudniej niż w wypadku bakterii znaleźć swoiste dla wirusa punkty uchwytu dla potencjalnych leków – z tego powodu mniej mamy skutecznych leków przeciwwirusowych i są one z reguły również mniej obojętne dla gospodarza niż leki przeciwbakteryjne.

Bezwzględne pasożytnictwo i ukrycie kluczowych etapów cyklu życiowego wewnątrz komórek przez wirusy ma też swoje ważne konsekwencje dla skuteczności działania naszej podstawowej obrony przeciw drobnoustrojom – układu immunologicznego.

## Policjanci i złodzieje-artysci

Dobrze jest pamiętać, że w wyleczeniu zakażeń zawsze podstawową rolę spełnia nasz układ immunologiczny, a rola leków (i lekarza w ogóle!) jest ważna – lecz jedynie pomocnicza. Nasz system obrony jest niesłychanie skuteczny, niemniej zazwyczaj potrzebuje czasu (dni) do pełnego rozwinięcia swej zabójczej siły. W przypadku typowych infekcji bakteryjnych i wirusowych, w momencie kiedy obecność „najeźdźców” staje się widoczna dla naszych komórek obronnych, choroba postępuje już bardzo szybko (godziny) i niekiedy, zwłaszcza przy pierwszym kontakcie z drobnoustrojem, układ immunologiczny dostaje „zadyszki”. Zadaniem leków jest takie spowolnienie mnożenia się drobnoustrojów i postępu choroby, aby dać szansę naszym komórkom

obronnym do ostatecznej eliminacji niechcianych gości. W toku ewolucji nasz organizm wypracował mechanizmy alarmujące układ immunologiczny, polegające głównie na jego silnym pobudzeniu przez bakterie, lub ich fragmenty (np. części ich ścian lub materiału genetycznego). Taką prawie natychmiastową odpowiedź układu obronnego nazywamy „odpornością wrodzoną”. Jej rolą jest ogólne, „paniczne” wzbudzenie układu, który dopiero po kilku dniach rozpoznawania agresora stopniowo uruchamia mechanizmy ukierunkowane na jego wybiórczą eliminację (nazywamy je „odpornością nabytą”). Nie wykształciliśmy wobec wirusów równie szybkich i skutecznych mechanizmów „odporności wrodzonej” jak w wypadku bakterii, więc podczas naszego pierwszego spotkania z drobnoustrojem „schowanie” kluczowych etapów replikacji wewnątrz komórek (niekiedy, jak w wypadku HIV, również wewnątrz komórek samego układu immunologicznego) daje wirusom w tej swoistej zabawie w policjantów i złodziei ogromną korzyść. Trudno też nie docenić ich ewolucyjnej plastyczności, wręcz „artyzmu”, z jakim potrafiły (uważa się, że towarzyszą organizmom komórkowym praktycznie od zawsze) i nadal potrafią dostosowywać się do organizmów gospodarzy. Brak zaawansowanych mechanizmów kontroli jakości powielanego materiału genetycznego, będący w wypadku organizmów wielokomórkowych poważną wadą, sprzyjającą np. rozwojowi nowotworów, w wypadku wirusów staje się wielką zaletą, sprzyjającą mutacjom i zmienności, a ta z kolei ułatwia unikanie rozpoznania przez układ immunologiczny i nawracanie zakażeń (typowy przykład: wirus grypy). Co więcej, z reguły bardzo krótki cykl życiowy wirusów (minuty, godziny) umożliwia im szybkie „mikroewolucyjne” przystosowanie się do warunków otoczenia – także do obecności leku. Podobnie jak w wypadku bakterii, a często szybciej, mogą pojawić się szczepy wirusa odporne na dany lek. Przykładowo, najstarszy lek przeciwwirusowy – Acyklowir – stosowany nadal w leczeniu opryszczki, najpierw dostaje się do komórek zakażonych wirusem, a następnie modyfikowany jest do aktywnej pochodnej przez specjalny enzym, kodowany w DNA wirusa. Niedługo po wprowadzeniu Acyklowiru do leczenia zanotowano występowanie opornych na działanie leków szczepów wirusa, które charakteryzowały się mutacjami DNA skutkującymi brakiem enzymu lub takimi jego zmianami, że nie był on zdolny do aktywacji leku. Przykłady sprawności wirusów w rozwijaniu różnych mechanizmów oporności na działanie leków można niestety mnożyć.

Bardzo ważną cechą wybranych gatunków wirusów jest ich zdolność do wywoływania zakażeń „utajonych”, częściowo zależna od wbudowywania się materiału genetycznego wirusa do genomu komórek gospodarza. Ta ostatnia cecha nie występuje w schorzeniach bakteryjnych, nawet jeśli mamy do czynienia z przewlekłymi zakażeniami. Udowodniono, że trwała obecność wirusa w komórkach (związana niekiedy z jego replikacją) sprzyja ryzyku powstania niektórych nowotworów (np. raka wątrobowokomórkowego w przypadku zakażenia wirusem HCV).

Wszystkie wymienione argumenty przekonują, że jeśli już dojdzie do zakażenia, eliminacja drobnoustroju i wyleczenie za pomocą leków wydają się trudniejsze w wypadku schorzeń wirusowych niż bakteryjnych.

Warto też dodać, że wirusy zazwyczaj wykazują nad bakteriami jeszcze jedną (epidemiologiczną) przewagę – łatwiejsze szerzenie się w populacji.

## Nasi bracia najmniej

Jest wciąż wiele znaków zapytania, jeśli chodzi o szczególności historii ewolucyjnej wirusów (i im podobnych „cząstek”). Jak powstały? Dlaczego wykazują nadrzędną cechę szerzenia się w populacjach organizmów wyższych, wreszcie, jaką odegrały rolę w ewolucji tych ostatnich? Jedno jest pewne – wirusy funkcjonują w naturze od setek milionów lat i nic nie zapowiada, żeby miało się to zmienić. Pasożytują na bakteriach, *archaeach*, roślinach i zwierzętach. Co więcej, niektóre wirusy, zwane wirofagami, wydają się nawet „pasożytować” na innych wirusach... Większość z kilku tysięcy obecnie znanych gatunków wirusów nie jest chorobotwórcza dla człowieka. Uważa się jednak, że świat zwierząt kryje w sobie setki tysięcy jeszcze nieodkrytych gatunków wirusów (co

▶ więcej znajdujemy coraz to „nowe” w próbkach lodowców lub gleby z różnych epok geologicznych). Na szczęście istnieje dość mocna bariera międzygatunkowa zabezpieczająca nas przed wirusami grasującymi u roślin i innych gatunków zwierząt. Niestety, raz na jakiś czas się zdarza, że niektóre wirusy mogą ją pokonać, a wtedy, zwłaszcza przy kropelkowej lub powietrznej drodze przenoszenia się, schorzenia przez nie spowodowane mogą osiągnąć zasięg dużo większy niż zakażenia bakteryjne. Kluczowy staje się wtedy początkowy, bezobjawowy okres zakażenia. W porównaniu z dość szybko dającymi o sobie znać bakteriami (patrz wyżej),

zakażenie niektórymi wirusami daje o sobie znać z opóźnieniem, wynikającym z powolnego startu naszego układu immunologicznego. Niestety, ten bezobjawowy okres wirus z reguły wykorzystuje do rozprzestrzeniania się: ryzyko ogólnoswiatowego rozprzestrzenienia się zakażenia – pandemii – występuje, kiedy mamy do czynienia z wirusem o odpowiednio długim okresie „wylegania”.

Obecna pandemia – wywołana szerzeniem się wirusa SARS-COV-2 – boleśnie uświadamia nam, z jak trudnym przeciwnikiem przyszło i pewnie jeszcze niejednemu raz przyjdzie nam się mierzyć.

RAFAŁ OLSZANECKI

Collegium Medicum UJ

## Unia Europejska i koronawirus

Wypróbowani nieprzyjaciele i krytycy Unii Europejskiej skorzystali z okazji, jaką jest globalna pandemia koronawirusa C-19, aby ogłaszać jej beznadziejność czy bezużyteczność wobec tego kryzysu, a w związku z tym jej przyszły upadek. Nierzadko są to osoby znane z talentu do konfabulacji czy osobliwego temperamentu politycznego. Nie znaczy to jednak, że UE od początku odpowiadała na to wyjątkowe wyzwanie na miarę oczekiwań i tkwiącego w niej potencjału. Zjawisko o tak potężnej destrukcyjnej sile, jak obecna pandemia jest zawsze próbą nie tylko dla ludzi i społeczeństw, ale też dla zbudowanych przez nie instytucji, w tym instytucji międzynarodowych. Unia Europejska, podobnie jak jej państwa członkowskie, nie doceniła początkowo skali zagrożenia, które – jak się jeszcze w lutym wydawało – ograniczy się do Chin i krajów z nimi sąsiadujących. Globalizacja sprawiła inaczej. Już w marcu centrum pandemii przeniosło się do Europy.

Epidemia C-19 jest wielką próbą dla UE, a jej wyniku nie da się miarodajnie przewidzieć. Głosy są dziś podzielone. Warto jednak przypomnieć, że na poziomie dyskursu, przynajmniej od kryzysu finansowego, który rozpoczął się w końcu 2008, w ocenie przyszłości Unii przewagę mają głosy kasandryczne. Jednak przy wszystkich zarzutach jakie można wobec niej sformułować, UE jest lepsza w działaniu niż mówieniu. Nie ma ministrów ds. propagandy ani telewizji docierającej do najmniejszych miejscowości. Niektóre rządy państw członkowskich i ich media chętnie się na Unii wyżywają, ale jakoś z niej wyjść nie chcą, bo nie chcą tego ich obywatele. Więc może teraz to jest też jakaś wskazówka na przyszłość. Przechodząc do wpływu obecnej pandemii na UE, ale też do jej roli w tym kryzysie, trzeba wyraźnie widzieć trzy pokłady problemu. Po pierwsze pokład braku traktatowych kompetencji Unii w odniesieniu do ochrony zdrowia obywateli państw członkowskich. Dotyczy to również zagrożeń w większej skali, w kontekście których posługujemy się terminem zdrowia publicznego. To efekt niechęci części państw członkowskich do przekazywania UE kompetencji w tej sferze. Ta sfera należy zatem do kompetencji rządów. Przypomnijmy, że to obecny rząd polski jest przeciwnikiem wzmocnienia kompetencji Wspólnoty w jakiegokolwiek sferze. Zatem zarzuty z tej strony są zwyczajną nieuczciwością.

Drugi pokład, to realnie podejmowane działania organów UE, które mają z jednej strony ograniczyć skalę pandemii, a z drugiej pomóc państwom członkowskim w zmaganiach ze społecznymi i gospodarczymi skutkami pandemii. I tutaj dzieje się niemało, a będzie coraz więcej. Są to decyzje o koordynacji działań rządów, zwłaszcza ministrów zdrowia i ministrów spraw wewnętrznych w zwalczaniu kryzysu. Bez inicjatywy Brukseli by tego nie było. Podjęte zostały także decyzje o takiej alokacji funduszy unijnych, aby pomóc państwom w walce z epidemią i jej skutkami. Wbrew temu, co słyszymy ze szczytów władzy, Polska jest ich niemałym beneficjentem. Generowane są także środki finansowe na pomoc dla państw (w tym wsparcie dla firm), których gospodarka zostanie tym kryzysem dotknięta w największym stopniu. Są też inne ważne decyzje Unii w tej sprawie, jak zamknięcie jej zewnętrznej granicy

dla cudzoziemców czy wpływanie na państwa członkowskie, aby kontrola, którą one wprowadziły na swoich granicach (wewnętrznych granicach Unii) nie uderzała w przepływ towarów, który jest niezbędny dla utrzymania aktywności gospodarczej na obszarze całej Wspólnoty, we wszystkich jej krajach. To na tym pokładzie sprawdza się lub nie, zasada solidarności, która jest jednym z fundamentów UE i istotowym składnikiem jej racji bytu. Nie wszyscy zdają egzamin na tym polu, ale też przypomnijmy, że nasz rząd był jednym z pierwszych, który porzucił zasadę solidarności, nie tylko w kontekście kryzysu uchodźczego. W polskiej polityce przeważa obecnie zgoła nie chrześcijańska postawa, że ta zasada działa jednostronnie: inni mają być solidarni z Polską, ale w drugą stronę to już Boże broń.

Jest wreszcie trzeci pokład: roli doświadczenia tej pandemii dla znaczenia Unii Europejskiej w życiu narodów naszego kontynentu. Chodzi o to, co jest uzasadnieniem i istotą jej ustanowienia i dalszego rozwoju. Od pewnego czasu się nie pamięta, że w przeszłości Europa często stawała się polem mniejszych i większych wojen, łącznie z dwoma wojnami światowymi. Wspólnota miała być odpowiedzią na to dramatyczne doświadczenie. Ta odpowiedź brzmiała: integracja, współzależność, wspólne instytucje. Zdaniem Jeana Monneta, wspólna Europa miała być odpowiedzią na kolejne kryzysy, z którymi przyjdzie się zmagać Europejczykom, a wręcz „sumą odpowiedzi” na nie. Jego partner w budowaniu Wspólnoty Robert Schuman powtarzał, że Wspólnota oznacza „wspólne poszukiwanie” najlepszych rozwiązań dla Europy. I do tej pory to się sprawdzało. Jej siła i słabość, zalety i wady brały się z zasobu kompetencji, które państwa członkowskie jej przekazały oraz jakości ludzi, których do obsługi tych kompetencji od siebie delegowały.

Obecny kryzys, którego rozmiarów jeszcze nie znamy, a którego skalę prezydent E. Macron porównał do wojny, powinien być pracą argumentem i inspiracją do dalszego zacieśnienia współpracy. Byłoby to zgodne z logiką integracji europejskiej. Właśnie rozpoczyna się zaplanowana na dwa lata konferencja o przyszłości Europy. Wspólną odpowiedzią na ten kryzys może i powinna być inicjatywa stosownej reformy traktatowej, czy zapewne nowego traktatu, który skonsoliduje m.in. dramatyczne doświadczenie, któremu państwa i obywatele UE są obecnie poddawani. Potencjał instytucjonalny, kultura współpracy i solidarności dają Unii nie tylko szansę wyjścia obronną ręką z obecnego kryzysu, ale nawet wzmocnienia jej roli międzynarodowej przez kontrast z polityką USA w tym kryzysie. Rezultat nie jest przesądzony. W tym „wspólnym poszukiwaniu” nie powinno zabraknąć polskiego głosu, ale mądrego, odpowiedzialnego, śmiałego, a nie ograniczającego się – jak w ostatnich latach – do roli hamulcowego, ale za to kierującego pod jej adresem fałszywe oskarżenia, niegodne epitety lub oczekiwania jej deformacji lub upadku. Dlatego bardziej niż koronawirus, UE i jej spójności, czyli skuteczności zagrażają dziś tendencje odśrodkowe mające źródło w nacjonalistyczno-autorytarnych i populistycznych instynktach sił politycznych obecnych w części jej krajów członkowskich.

ROMAN KUŹNIAR

Uniwersytet Warszawski

# Matematyka i wirusy

ADAM KLECZKOWSKI

Wiemy, że epidemie chorób zakaźnych atakowały ludzkość od tysięcy lat, a ich skutki bywały dramatyczne. Teraz oczywiście wszyscy pasjonujemy się koronawirusem i jego rozprzestrzenianiem się na świecie i w Polsce. Na ustach wielu znajdują się tak specjalistyczne terminy, jak „epidemia”, „izolacja”, „modele epidemiologiczne”, „bazowy współczynnik reprodukcji”, czy „odporność stadna”. Zadajemy sobie też pytania, na jakiej podstawie uczeni oceniają ryzyko związane z epidemią koronawirusa? Jakimi przesłankami kierują się politycy, planując strategię w Wielkiej Brytanii i w Polsce? W jaki sposób możemy przewidzieć liczbę zachorowań i zgonów na tę chorobę? Jak możemy zaplanować sposoby zapobiegania i zwalczania wybuchu pandemii? Spróbuję to krótko opisać.

Ze względu na to, że wirusy potrzebują dużych populacji, ażeby przetrwać, zmutować i podzielić się genami z innymi wirusami, źródłem większości epidemii tego typu są populacje ptaków, nietoperzy i innych zwierząt, głównie w tropikach. Tak więc epidemia wirusa takiego jak koronawirus najczęściej zaczyna się od kontaktu między człowiekiem a zwierzęciem, prowadząc do „pacjenta zero”. Jeśli wirus będzie w stanie zarażać więcej osób, może dojść do lawinowego rozprzestrzeniania się choroby. Możliwość podróżowania po całym świecie powoduje, że nawet niewielkie lokalne ogniska choroby mogą następnie szybko zamienić się w globalny pożar.

Zacznijmy od najprostszego modelu rozprzestrzeniania się wirusa, używając małego biura jako przykładu. Załóżmy, że pracuje tam 10 osób, które są w tej chwili zdrowe i podatne na choroby – w języku epidemiologicznym nazywane z angielskiego „Susceptible” (w skrócie S), a w języku polskim „podatne”. Pewnego dnia pani Alicja przyszła do pracy zakażona koronawirusem – w terminologii epidemiologicznej była ona „Infectious”, czyli „zainfekowana” i zdolna do roznoszenia choroby (w skrócie I). Alicja może przekazać chorobę 4 osobom, które z nią siedzą w pokoju, Bartkowi, Celinie, Dorocie i Edwardowi, ale zwykle nie każdy kontakt kończy się zakażeniem. Alicja może więc przekazać chorobę albo nikomu, albo 1 osobie, albo 2 osobom, albo 3 osobom, albo nawet 4 osobom, dopóki sama nie poczuje się na tyle źle, że zostanie w domu i nie będzie już dalej zarażać innych osób. W terminologii epidemiologicznej osoby, które przeszły przez chorobę, nazywane są „Recovered” lub „Removed” – po polsku: „ozdrowiałe” (w skrócie R). W przypadku koronawirusa, większość osób po przejściu choroby zdrowieje i (najprawdopodobniej) nabywa odporności. Niestety, dla niektórych osób zakażenie koronawirusem kończy się komplikacjami i śmiercią.

Model, w którym populację dzielimy na trzy grupy: osób podatnych S, zainfekowanych I oraz ozdrowiałych (lub martwych) R, nazywamy w skrócie modelem SIR. Model SIR został po raz pierwszy sformułowany w 1927 roku przez szkockich uczonych Kermacka i McKendricka. Sformułowali oni (a potem ich kontynuatorzy) model SIR w postaci układu trzech równań różniczkowych. Jest on do dziś podstawą matematycznej epidemiologii opisującej choroby takie jak koronawirus.

Kluczowym elementem tego modelu i jemu podobnych jest zależność nowej liczby zachorowań od liczby osób aktualnie chorych (i zakaźnych) oraz liczby osób

jeszcze zdrowych (i podatnych), wskazujące, jak szybko choroba się rozprzestrzeni i jak szybko osoby chore przestają zarażać. Ten drugi proces jest stosunkowo łatwy do opisu, jako że możemy osoby chore obserwować, bądź mierzyć, ile wirusów i jak długo są w stanie produkować. Natomiast ten pierwszy proces kryje w sobie wiele elementów, których większość jest trudna do opisu i zmierzenia. Jak w poprzednim przykładzie, Alicja może zarażać co najwyżej cztery osoby, zanim pojawią się u niej objawy, ale zwykle z różnych powodów przekazuje wirusa tylko części z nich (np. Bartkowi i Celinie). Następnie te osoby będą mogły przekazać chorobę następnym osobom, zanim objawy spowodują izolację. Proces ten będzie postępował jeszcze szybciej, jeśli każda z osób przeniesie chorobę do domu, skąd wirus może przeskoczyć z dziećmi do szkoły, a z dorosłymi na wakacje w kraju lub za granicą.

Jednym z podstawowych problemów, z jakim się zmagamy przy zwalczaniu chorób takich jak koronawirus, jest brak objawów przy równoczesnej zdolności do zarażania innych. Tak więc w powyższym przykładzie Alicja, Bartek i Celina nie muszą wiedzieć, że są chorzy i powinni natychmiast przestać spotykać się z innymi ludźmi przez kluczowy okres kilku dni (a nawet lat, w przypadku AIDS). Okres ten nazywamy okresem zakaźnym, kiedy wirus może być przekazany innym ludziom. Przydało się to autorowi, który zdawał egzamin z filozofii na studiach doktoranckich z fizyki, będąc już chorym na ospę wietrzną, choć nie zdając sobie z tego sprawy. Egzamin autor zdał, choć zaraz po egzaminie miał już gorączkę 40°C (nie jest też pewien, jak przytomne były jego odpowiedzi na temat poglądów Platona i ich relacji do filozofii fizyki).

Szybkość rozprzestrzeniania epidemii można podsumować tzw. bazowym współczynnikiem reprodukcji  $R_0$ , który mówi, ile jedna zarażona osoba spowoduje – średnio rzecz biorąc – przypadków wtórnych (w całkowicie zdrowej populacji). Ta liczba zależy tak od czynników biologicznych (własności wirusa), jak społecznych (gęstość populacji, obyczaje, częstość podróży), toteż niełatwo ją ustalić. Jeżeli  $R_0$  jest większe niż 1, każda chora osoba średnio powoduje więcej niż jeden przypadek wtórny, a więc choroba może się rozwijać lawinowo. Dla wysoko zakaźnych chorób jak odra  $R_0$  wynosić może nawet 12–18. Szacuje się, że w czasie epidemii grypy hiszpanki w latach 1918–1919  $R_0$  było pomiędzy 1.4 i 2.8, a dla „zwykłej” grypy jest 0.9–2.1. Aktualnie uważa się, że dla koronawirusa  $R_0$  jest między 1.4 a 4.0, a okres zakaźny trwa około 3–7 dni (wartości te będą różne dla różnych krajów, etapów epidemii, oraz będą zależały od metody wylczania). Oznacza to, że codziennie liczba osób zarażonych powinna przyrastać o 7–40%, to znaczy 100 przypadków osób dzisiaj, oznacza 107–140 nowych przypadków jutro. Widać więc, że przyrost ten może być bardzo szybki, jak w procencie składanym.

Tak jest w początkowym stadium epidemii, kiedy rozwój choroby jest lawinowy. Nawet jeśli nie będziemy nic robić w celu spowolnienia rozprzestrzeniania się wirusa, epidemia w końcu osiągnie nasycenie. Wróćmy do naszego przykładu. Epidemia zaczęła się od Alicji, ale już wkrótce większość osób, z którymi mogła się zetknąć w biurze, zaczyna chorować. Liczba nowych przypadków

► choroby zaczyna spadać, ponieważ zaczyna brakować osób zdrowych, które wirus mógłby zarazić. W przypadku większości znanych nam wirusów podobnych do koronawirusa, większość osób po przejściu choroby jest na nią uodporniona, przynajmniej na jakiś czas. Jeśli tak jest i w przypadku koronawirusa, oczekiwać będziemy, że epidemia zacznie w pewnym momencie powoli wygasać.

Wydaje się więc, że na końcu pozostaną już tylko osoby uodpornione, ale przewidywania modeli matematycznych i doświadczenie z innych chorób wskazuje, że pozostanie również grupa osób podatnych, które choroby nie zdążyły złapać. Dlaczego tak się stało? W każdym momencie mamy bowiem dwa konkurencyjne procesy. Z jednej strony choroba jest przekazywana coraz to nowym osobom, z drugiej natomiast strony osoby chore zdrowieją, a więc coraz mniejsza jest szansa przekazania choroby. Na początku epidemii, kiedy jeszcze zostało dużo osób podatnych, pierwszy proces dominuje nad drugim. Pod koniec epidemii, kiedy zostało już niewiele osób podatnych, większość kontaktów ma miejsce między osobami z grup I i R. Tak więc proces drugi dominuje nad pierwszym i epidemia wygasa, zanim wszyscy zostaną zakażeni.

Modele matematyczne, takie jak model SIR, są najbardziej pomocne w przewidywaniu tego, co się może stać w najbliższych dniach. Można jednak również spróbować odpowiedzieć na trudniejsze pytania, na przykład, co się stanie z wirusem w następnych tygodniach i miesiącach. Jest to zadanie o wiele trudniejsze, jako że wynik zależy w dużym stopniu od naszej wiedzy zarówno na temat wirusa, jak i ludzkiego zachowania, i od tego, w jakim stopniu wiernie jesteśmy w stanie odzwierciedlić tę wiedzę w równaniach matematycznych. Niemniej jednak modele pozwalają nam wysnuć pewne wnioski. Jednym z nich jest przewidywanie momentu, w którym epidemia się „wypali”. „Prosty” model SIR przewiduje, że istnieje bardzo ścisły związek między wartością  $R_0$  a zasięgiem epidemii. Im większa wartość  $R_0$ , tym większa epidemia, i dla  $R_0$  pomiędzy 1.4 a 4 przewiduje się, że o ile nie podejmiemy jakiś kroków, zarażonych będzie między 51% a 98% populacji (dopiero wtedy osiągniemy „odporność stadną”). Chociaż dokładnie nie wiemy jaki jest faktyczny poziom śmiertelności, to przy wartości 1% oznaczałoby to w przypadku Polski pomiędzy 200 tysiącami a 380 tysiącami zgonów. Jeśli uda się nam obniżyć  $R_0$ , tym samym obniżylibyśmy liczbę przypadków i zgonów.

Modelowanie matematyczne musi zatem być częścią programu zwalczania epidemii. Nasze działania powinny być skoncentrowane na zmniejszeniu liczby  $R_0$ , aż osiągniemy wartość poniżej 1. Można to osiągnąć przez zmniejszenie ilości wirusów produkowanych przez zarażoną osobę (np. przez noszenie maski albo osłonę twarzy przy kaszlu), zabezpieczenia osób zdrowych (np. znów

przez noszenie maski), a także zmniejszanie prawdopodobieństwa transmisji wirusa od osoby do osoby (np. przez mycie dłoni lub niepodawanie sobie ręki). Można również skrócić okres zakaźny przez jak najszybszą izolację osób, które miały styczność z osobami chorymi. Inną metodą jest redukcja okresu utajonego przez wczesne wykrywanie osób, które zostały zarażone, a które nie wykazują objawów, na przykład przez masowe testy. Bardzo istotne jest też ograniczenie liczby osób, z którymi możemy mieć styczność, a obecne masowe programy ograniczania mobilności społeczeństwa mają właśnie taki cel. Musimy sobie jednak zdać sprawę, że wszelkie działania zmierzające do redukcji  $R_0$  nie będą miały natychmiastowego skutku. W momencie pisania tego artykułu liczba przypadków koronawirusa w Polsce nadal wzrastała, jak w poprzednich dniach, a przykład z Chin wskazuje na okres kilku tygodni.

Innym sposobem na powstrzymanie epidemii jest szczepienie, które powoduje, że osoby przestają być podatne, a stają się odporne na zarażenie. Okazuje się, że aby powstrzymać epidemię, nie musimy zaszczepić wszystkich osób, ale wystarczającą liczbę, by osiągnąć „odporność stadną”. Jaką dużą część populacji musimy zaszczepić, żeby choroba nie mogła się rozwinąć? Odpowiedź matematyczna okazuje się znów zależna od  $R_0$ . Przyjmując aktualnie uznaną wartość  $R_0$  dla koronawirusa, otrzymujemy poziom szczepienia pomiędzy 30% a 75% populacji, oczywiście zakładając, że szczepionkę uda się wkrótce znaleźć.

Nawet tak prosty model, jak opisany powyżej model SIR, jest w stanie wyjaśnić nam wiele rzeczy. Rzeczywistość nie jest jednak aż tak prosta. Po pierwsze, sam opis matematyczny kontaktów między ludźmi, które mogą prowadzić do zarażenia, jest niezwykle trudny i wymaga współpracy nie tylko lekarzy i biologów, ale również ekonomistów, socjologów i psychologów. Choroba również często nie przebiega tak prosto, jak opisałem to powyżej, a śmiertelność zależna jest od wieku i stanu zdrowia. Wreszcie odporność może być tylko częściowa: osoba odporna może mieć małe, ale skończone prawdopodobieństwo ponownego zapadnięcia na chorobę. Istnieją też różne szczepy chorób i odporność na jeden szczep wcale nie musi oznaczać odporności na inne (np. tzw. sezonowa grypa).

Najważniejszym tematem pracy w zakresie modelowania jest dzisiaj oczywiście koronawirus, przewidywanie jego rozprzestrzeniania się i planowanie strategii zatrzymania epidemii. Identyfikacja parametrów, a w szczególności  $R_0$ , jest ciągle wielkim problemem, szczególnie na podstawie tylko kilku dni bądź tygodni obserwacji epidemii, która dopiero co się zaczęła. Wysiłek jest też skierowany na uwzględnianie w modelach zmiany zachowania się ludzi w czasie epidemii, a także planowania strategii zwalczania choroby. Matematyka znowu okazuje się nauką bardzo praktyczną.

ADAM KLECZKOWSKI

University of Strathclyde  
Glasgow, Szkocja



WYDAWNICTWO PAU POLECA  
publikacje online – link

# Populistyczna rebelia i neotradycjonalizm wobec kryzysów Unii Europejskiej

Populizm jest obecnie bardzo często używanym pojęciem, zarówno w literaturze naukowej jak i w publicystyce. Mówiąc najkrócej, pojęcie to odnosi się do ideologii i ruchów politycznych, których celem jest mobilizacja społeczna oraz walka o władzę polityczną w imię wspólnoty, przeciwko elitom. Główną tezę populistów różnych odmian jest, że władza (nie tylko polityczna, ale też ekonomiczna i symboliczna) jest w rękach elit, które oderwały się od ludu, są skorumpowane, kosmopolityczne i nie mają legitymizacji do reprezentowania wspólnoty, w której imieniu sprawują władzę. Lud natomiast jest władzy pozbawiony, manipulowany i eksploatowany przez elity i powinien się zmobilizować do walki o odzyskanie swojej suwerenności. Populizm występuje w różnych wersjach, przy czym najbardziej znane są jego odmiany: lewicowa (w której lud to eksploatowana przez kapitalistyczne elity klasa robotnicza) oraz prawicowa, nacjonalistyczna, występująca w imię narodu zmanipulowanego przez kosmopolityczne elity oderwane od swoich narodowych korzeni.

Cechą charakterystyczną populizmu jest to, że na czele ruchu głoszącego wyzwolenie ludu stoją przywódcy, którzy przedstawiają siebie jako prawdziwych reprezentantów ludu, w przeciwieństwie do zwalczanych elit. Przywódcy ci głoszą, że oni jedynie rozumieją istotę zniewolenia ludu i gotowi są walczyć o jego prawa, co daje im podstawy do zdobycia władzy w jego imieniu. Potrzeba odzyskania władzy przez lud usprawiedliwia rewolucyjne poczynania, a przede wszystkim odrzucenie zasad demokracji z wyjątkiem jednej, czyli tej, która głosi, że władzę sprawują ci, którzy mają za sobą poparcie większości. Inne zasady, w szczególności stanowiące istotę demokracji liberalnej rządy prawa oraz „checks and balances”, czyli mechanizmy kontroli większości w imię praw obywatelskich, praw jednostek i mniejszości, mogą być odrzucone w imię walki o suwerenność ludu. Elity, skorumpowane i wyobcowane z ludu, są też moralnie złe. Walka populistów o władzę jest więc walką ze złem, a nie tylko współzawodnictwem z oponentami w ramach porządku demokratycznego.

Prawicowy populizm w swej ideologii odwołuje się do pojęcia narodu. To właśnie naród jest tą wspólnotą, której zagrażają elity, niszcząc jego podmiotowość i występując przeciwko jego interesom. W realiach europejskich pojęcie narodu pojawia się, jak często się podkreśla, w dwóch różnych znaczeniach: jako wspólnota polityczna, obywatelska lub jako wspólnota etniczna, oparta na tradycji kulturowej. Elity, z którymi walczą populistyczni przywódcy, przedstawiane są więc albo jako ci, którzy zagrażają politycznym i ekonomicznym interesom narodu, albo jako chcący mu odebrać kulturową suwerenność. W obu przypadkach elitami, z którymi walczą populistyczni kandydaci do roli przywódców narodowych, są elity polityczne danego państwa narodowego, ale także, może przede wszystkim, elity europejskie, a dokładnie tak zwana europejska biurokracja. To właśnie te elity, oskarżane o dbanie jedynie o swoje grupowe interesy i wyobcowane ze wspólnot narodowych, są obiektem ataków ze strony populistów narodowych w obu wersjach narodowej ideologii. W ostatnich latach zagrożeniem, które w oczach populistów nabiera szczególnego znaczenia, jest napływ emigrantów do Europy. „Polityczne” ruchy narodowe, jak na przykład Front Narodowy we Francji, występują zdecydowanie przeciwko imigrantom, widząc w nich zagrożenie dla rynku pracy i interesów ekonomicznych Francuzów. Atakują też Unię Europejską za jej sprzyjanie polityce otwartości i integracji imigrantów. W krajach, w których ideologia narodowa, nacjonalistyczna, ma wymiar przede wszystkim etniczny, jak na przykład w Polsce, imigranci są w dyskursie populistycznym uosobieniem zagrożenia dla polskiej tradycji kulturowej, religii i tradycyjnej tożsamości.

Kolejne kryzysy, które dotknęły Europę ostatnich kilkunastu lat, stworzyły sprzyjający grunt dla ruchów populistycznych. Pierwszy kryzys, finansowy, przyczynił się do znacznej utraty zaufania Europejczyków do stabilności gospodarczej Unii Europejskiej, która przez wielu przestała być traktowana jako niewzruszona opoka, zdolna do przeciwstawienia się wszelkim gospodarczym zagrożeniom i gwarantująca nieustający dobrobyt i bezpieczeństwo. Stało się tak zarówno w tych krajach członkowskich, które bardzo kryzys odczuły, jak i w tych, które, jak Polska, zbytnio nie ucierpiały, ale w których wzmocnione zostało przekonanie, że ściślejsza integracja europejska nie jest receptą na ewentualne ekonomiczne problemy. W tej sytuacji łatwo było o wyzwolenie sympatii nacjonalistycznych i antyeuropejskich. Z kolei drugi kryzys, wywołany przez falę imigracji z ogarniętej wojną Syrii, spowodował obawę, że napływ imigrantów zaburzy stabilizację krajów Unii. W tych państwach członkowskich, gdzie wielokulturowość była zjawiskiem nieznanym i wywołującym obawy, gdzie ludność przyzwyczajona była do jednolitości kulturowej i gdzie, jak w Polsce, tożsamość narodowa oparta była na tradycyjnej religijności i obyczajowości, w tym na tradycyjnym modelu patriarchalnej rodziny, perspektywa napływu przedstawicieli innych kultur, szczególnie islamu będącego przedmiotem wielu negatywnych stereotypów, wywołała obawy o tożsamość kulturową społeczeństwa. Obawy te były umiejętnie podsycane przez populistyczne partie nacjonalistyczne, w Polsce przez PIS, które w dużej mierze dzięki tym lękom wygrało wybory parlamentarne. Populistyczna wizja narodu jako wspólnoty ludzi myślących jednakowo i polityczne przywództwo w rękach partii o skłonnościach autorytarnych przesądziły nie tylko o zmianach politycznych na polskiej scenie, ale także w polskiej mentalności. Przeciwnikiem populistów stały się liberalne elity oraz biurokracja europejska – przedstawiane jako siły wrogie tradycji narodowej i chcące wbrew woli i interesom suwerennego narodu – kulturowej wspólnoty zmodernizować kraj, forsując liberalne wartości, jakoby przeciwne narodowej tradycji i tożsamości.

We wschodniej części Unii Europejskiej, która nadal przeżywa skutki szybkiej transformacji, kryzysy nasiliły proces utraty tak zwanego ontologicznego poczucia bezpieczeństwa. Poczucie to polega na tym, że świat wokół nas postrzegamy jako znany i zrozumiały, a przez to bezpieczny. Szybka zmiana społecznych, a także politycznych, gospodarczych i kulturowych relacji powoduje utratę tego poczucia i konieczność odbudowania na nowo systemu relacji społecznych oraz zrozumienia świata wokół nas. Utrata poczucia ontologicznego bezpieczeństwa często następuje w wyniku szybkich zmian wokół nas. Tak stało się w postkomunistycznej części Europy, a także do pewnego stopnia na zachodzie Europy w wyniku rozszerzenia Unii oraz napływu ludzi ze wschodu oraz spoza Unii. Reakcje na ten stan zagrożenia mogą być różne, ale wielu ludzi reaguje na to chęcią ucieczki, ukrycia się za bezpieczną barierą tradycji, która daje proste i jednoznaczne odpowiedzi na wszystkie pytania, pozwala w sposób dogmatyczny odróżnić dobro od zła, a także wskazuje wroga, odpowiedzialnego za wszelkie problemy. Tak myślący ludzie łatwo stają się zwolennikami ideologii populistycznej. Dzieje się tak też dlatego, że populistyczny przywódca nie tylko pokazuje wroga, nazywa zło po imieniu, ale też obiecuje „narodowi” władzę i wpływające z niej korzyści. Taki neotradycjonalizm łączy się często ze skłonnością do podążania za silnym przywódcą, który obiecuje łatwe rozwiązania i nie oczekuje od zagubionych ludzi, że wezmą swój los w swoje ręce. Dlatego w sytuacji utraty ontologicznego bezpieczeństwa neotradycjonalizm i narodowy populizm zyskują na popularności, a sama tradycja staje się instrumentem mobilizacji politycznej przeciwko kosmopolitycznym, liberalnym elitom, krajowym i europejskim.

# Eksperci i publiczność

Tematem większości przekazów medialnych jest teraz epidemia. Chcąc nie chcąc, poznaję pytania różnych ludzi, kierowane do specjalnego codziennego programu telewizyjnego „Koronawirus. Raport” (TVN24). Wiedząc, że są przez redaktorów selekcjonowane i widzowie poznają te najrozsądniejsze, i tak odnotowuję – z uznaniem – wysoki poziom wiedzy u laików, różnych zawodów, o różnym stopniu wykształcenia, od którego zaczynają się wątpliwości kierowane do specjalistów, przede wszystkim lekarzy, ale także prawników, psychologów, samorządowców.

W pytaniach i uwagach związanych z epidemią widać rozumne czerpanie wiadomości z sieci, można się zorientować w niedostatkach tej wiedzy – pytający nierzadko zwracają uwagę na sprawy przez ogół niedostrzegane, a eksperci uśmierzają dyktowany takimi pytaniami niepokój, czyniąc to przekonująco, bez wymuszonego optymizmu, zachowując równowagę między przedstawianiem niebezpieczeństwa i pokazywaniem, jak można go uniknąć.

Drugie spostrzeżenie przy oglądaniu programów o koronawirusie dotyczy właśnie ekspertów, a dokładnie autorytetu, jakim się zauważalnie cieszą wśród telewizyjnej publiczności, reprezentowanej w studio przez dziennikarzy. Wiem, że sprzyjają temu warunki, bowiem kiedy dotyczą nas poważne obawy, szukamy pomocnych opinii u tych, którzy mają, poświadczoną tytułami naukowym i praktyką, wiedzę na nurtujący temat. W takiej sytuacji na bok idą wątpliwości co do zakresu i poziomu autorytetu oraz porównywanie osób pod tym względem. Wierzmy tym widzianym na ekranie, zwłaszcza że na ogół mówią rzeczy odbierane jako racjonalne i odwołują się do naszej wrażliwości, solidarności obywatelskiej, zrozumienia koniecznych uciążliwości.

W rozważaniach o autorytecie ludzi nauki, obecnych także na stronach „PAUzy Akademickiej”, mamy, niespodziewanie, nowy rozdział. Piszą go występujący publicznie przedstawiciele różnych specjalności, mając jako *handicap* spotęgowaną niebezpieczeństwem ludzką potrzebę oparcia się na niekwestionowanej opinii. W naszych czasach wiarygodność takiej opinii uzasadnia potwierdzona wiedza. Nie trzeba tłumaczyć, jaką odpowiedzialność ponoszą eksperci, wypowiadający się na temat epidemii wywołanej przez koronawirusa.

W programach, które oglądam, nie widać bezpośrednio, jak dużym zaufaniem cieszą się te wypowiedzi, jednak rosnąca z dnia na dzień liczba pytań (setki) każe się domyślać, że znacznym. Dokładniej dowiemy się tego pewnie po ustaniu epidemii, kiedy specjaliści od nauk społecznych podejmą, licząc z pewnością o różnorodność, badania zachowań Polaków w tym trudnym okresie. Wtedy też można się spodziewać rozliczeń – wypominania win i zaniedbań, ale nie antycypujemy na razie.

\*

Od początku obecnej epidemii upewniam się w dość powszechnie znanym przeświadczeniu, że w zagrożeniu obejmującym całą wspólnotę – społeczną, narodową, obywatelską – bardzo szybko, spontanicznie budzą się w ludziach odruchy powszedniej solidarności, codziennej miłości bliźniego, rzadko już tak nazywanej potocznie.

Przypomina mi się teraz często wrocławska epidemia ospy w roku 1963, którą przeżyłam, pracując w lokalnym radio, gdzie dyżurowaliśmy rotacyjnie przez całą dobę. Młodym dzisiaj ludziom trzeba przypomnieć, że nie było wtedy telefonów komórkowych ani komputerów, a ludzi chorych lub podejrzanych o chorobę zabierano z ulicy do zamkniętych izolatoriów za miastem. I to, że ospa prawdziwa (*variola vera*) jest chorobą o wiele bardziej śmiertelną niż ta, którą wywołuje koronawirus.

Lekarze także przebywali w izolatorium, im także służyliśmy, przy dwóch telefonach (średnio sprawnych), za łącząc ze szpitalem i domem.

Przed wszystkim dzwonili pacjenci zatrwożeni o los pozostawionych nagle rodzin, a dyżurni dziennikarze zbierali, rozmaitymi możliwymi sposobami, wiadomości. Pamięta się ciągle radość w głosach, czasem załamujących się lub stłumionych łzami, gdy mówiliśmy, że dziećmi zaopiekowała się siostra, starą matką wnuk itp. Złych emocji sobie nie przypominam, a nie wszystkie wiadomości były pocieszające. Tak samo jak teraz nie ma ich śladu w pytaniach do ekspertów w telewizji. Komórki telefoniczne ujmuje niepokój, wiedzą do leżących w szpitalu, zamkniętych w domowej kwarantannie, ale też do *fake newsów*, obecnych niestety w internecie, do znajomych plotkarzy i szerzycieli sensacji.

Nie mając skłonności do łatwego entuzjazmu, pomna tamtego dawnego doświadczenia, sądzę, że dotychczas dobrze przechodzimy próbę, jaką zgotował nam los. Za wcześniej mówić o tym w trybie oznajmującym dokonanym, ale wolno mieć nadzieję.

Wiadomo, że nauka płynąca z nieoczekiwanych cierpień bywa korzystna, ale na ogół nie jest trwała. Po wrocławskiej ospie wróciły stłumione sytuacją antagonizmy, niezdrowe rywalizacje, a doszły do nich rozliczenia między instytucjami i grupami ludzi odpowiedzialnymi za wszelkie działania związane z epidemią. Opisał to Jerzy Ambroziewicz w książce, która była bestsellerem<sup>1</sup>.

Obecna epidemia ma zasięg światowy i potrwa dłużej. Przebiega w innych warunkach cywilizacyjnych, ale przy tych samych zawsze emocjach i odruchach.

Możemy je teraz bieżąco rejestrować, oceniać i, co bardzo istotne, w jakimś, choć niewielkim, stopniu korygować. Obszerne rejestry kierowanych do TVN24 (także do innych stacji) pytań są zwierciadłem stanu umysłów – prawda, że w jednej sprawie, ale traktowanej szeroko. Stanowią zarazem listę postulatów edukacyjnych, niezależnie od ograniczeń, jakim podlegają. Mamy w nich także świadectwo istnienia i funkcjonowania autorytetów akademickich, znów bez względu na to, czy bieg zdarzeń pokaże popełnione pomyłki i czy pojawią się, po zwycięstwie nad koronawirusem, kontrowersje w środowisku badaczy tego zjawiska.

W sytuacji ekstremalnej nie trzeba moralizować. Jak już powiedziałam, budzą się wtedy dobre odruchy, a przypominają przykazania. Powtarzam więc uznanie dla pytań telewizyjnej publiczności do ekspertów, w których jest spora wiedza, rozsądek, zaufanie i, jak myślę, głęboka wdzięczność.

MAGDALENA BAJER

<sup>1</sup> Jerzy Ambroziewicz, *Zaraza*, 1965, wznowienie 2016.

# Obrona cywilna

Siedząc posłusznie a beczynnie w domu, wziętem się za porządkowanie biblioteki. W rezultacie z przyjemnością odkrywam interesujące książki, o których całkiem zapomniałem. Tak dotarłem do małej książeczki, którą dostałem 50 lat temu, podczas stażu naukowego w CERN-ie koło Genewy. Książeczka nosi tytuł *Defense Civile* i jest skierowana do wszystkich mieszkańców Szwajcarii. Zawiera instrukcje, jak należy zachować się w sytuacji, gdy wybuchnie wojna i jak należy się do niej przygotować w czasie pokoju.

Przypomnijmy, że w latach sześćdziesiątych świat dwukrotnie wstrzymywał oddech w obawie przed zderzeniem dwóch supermocarstw atomowych, więc nic dziwnego, że wszyscy bali się wybuchu globalnego konfliktu.

Trzeba może wyjaśnić, że w Szwajcarii służba wojskowa jest obowiązkowa dla wszystkich obywateli od 20 do 60. roku życia. Więcej: wszyscy zdolni do służby muszą trzymać swoją broń w domu i należyć ją konserwować, a co jakiś czas są powoływani na ćwiczenia. Do dziś pamiętam dziwne uczucie, gdy znajomy profesor Uniwersytetu Genewskiego zaprosił mnie do domu i pokazał wiszący na ścianie w piwnicy ciężki ręczny karabin maszynowy oraz taśmy z nabojami.

Wstęp do broszury (bardzo porządnie wydanej, na świetnym, sztywnym papierze, w formacie kieszonkowym) wyjaśnia, że co prawda każdy obywatel zdolny do służby wojskowej posiada Książeczkę żołnierza, ale współczesna wojna jest wojną totalną, obejmującą również cywilów, i wobec tego konieczna jest także instrukcja dla wszystkich mieszkańców Szwajcarii.

Epidemia to co prawda nie wojna, ale jednak wprowadza nas w sytuację wyjątkową. Sprawdźmy więc, czy te instrukcje mogłyby przydać się dzisiaj.

Dla nas zapewne najbardziej interesujące są zalecenia, jak być przygotowanym na perturbacje związane z zaopatrzeniem. Instrukcja mówi, że każdy mieszkaniec Szwajcarii winien mieć w swoim mieszkaniu zapas żywności, leków i środków opatrunkowych, które pozwolą mu przetrwać pierwsze dwa miesiące. W tym czasie mogą bowiem wystąpić problemy z aprowizacją. Potem państwo winno uporządkować sytuację. Dla Polaka pamiętającego wojnę brzmiało to jak skrajna naiwność, ale w każdym razie Szwajcarzy posłusznie kupowali w supermarketach gotowe zestawy wiktuałów, zgodnie z instrukcją.

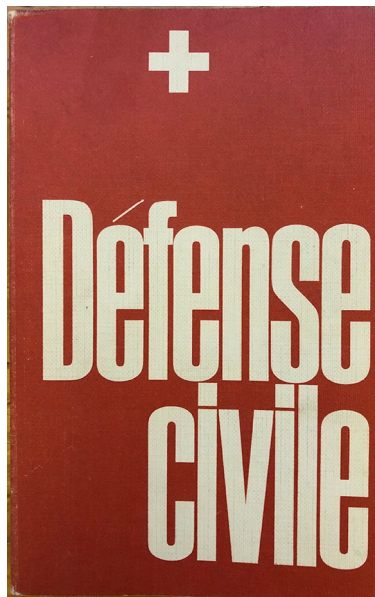
Myślę, że czytelników zacieka, jakie zapasy winien posiadać każdy mieszkaniec tego pięknego kraju.

Proszę bardzo: produkty bazowe: 2 kg cukru, 2 kg tłuszczu lub oleju, 1 kg ryżu, 1 kg makaronu; ponadto cała lista zapasów uzupełniających (wg potrzeb): mąka, kukurydza, płatki owsiane, jarzyny, kakao, pieczywo trwałe, kawa rozpuszczalna, konserwy, mleko skondensowane, ser, zupy w proszku; w końcu: mydło, proszek do prania, opał.

Każdy mieszkaniec Szwajcarii winien też mieć spakowany turystyczny plecak (na wypadek ewakuacji). Jest dość długa lista rzeczy, które powinny się tam znaleźć. Oprócz śpiwora, ubrań (ciepłych i nieprzemakalnych), butów, bielizny i przyborów toaletowych (włącznie z papierem toaletowym!), mamy podręczną apteczkę, maskę gazową, rękawice, latarkę i tranzystor (z zapasowymi bateriami!), świece i zapalniczki, sznurówki, igły i nici, agrałki, zapasowe okulary...

Nam chyba ewakuacja dzisiaj (mam nadzieję) nie grozi, ale może winniśmy jednak (zwłaszcza seniorzy) spakować rzeczy konieczne do w miarę wygodnego pobytu w szpitalu.

Faktem jest, że wirus zaatakował nas nieprzygotowanych. Polacy rzucili się do sklepów, mimo ostrzeżeń o unikaniu większych skupisk ludzkich. A gdyby każdy miał w domu zapas podstawowych rzeczy na 2 miesiące, to być może udałoby się tego uniknąć i przyszłych zakażeń byłoby mniej.



Rzecz więc teraz w tym, aby wyciągnąć właściwą lekcję z tej przygody i przygotować się na przyszłość. Przecież to na pewno nie jest ostatni taki przypadek. W tej chwili wszyscy jesteśmy zajęci bieżącymi trudnościami i trudno myśleć o czym innym. Może jednak warto wykorzystać obecną mobilizację społeczeństwa, aby przemyśleć i przedstawić solidny system przygotowań, które mogą zabezpieczyć nas przed chaosem w razie pojawienia się kolejnego niebezpieczeństwa.

Wszak epidemie niemal na pewno będą się co jakiś czas powtarzać i warto być na to przygotowanym. Wówczas, w razie pojawienia się kolejnej, będzie z pewnością łatwiej opanować panikę i szturm na sklepy. A gdyby jeszcze każdy miał w domu paczkę ochronnych masek i jednorazowych rękawiczek...

Dlatego myślę, że opracowanie odpowiednich instrukcji dla obywateli oraz dla instytucji publicznych, a być może nawet zamienienie ich w obowiązujące prawo, byłoby krokiem całkiem rozsądnym. Trzeba to zrobić teraz, póki jeszcze wszyscy odczuwamy groźbę sytuacji. Gdy zagrożenie minie, o wszystkim zapomnimy, jak zawsze.

Na zakończenie warto odnotować jeszcze jedną wskazówkę, typową dla praktycznych Szwajcarów, ale chyba ważną też dla innych nacji, mniej przewidujących niż mieszkańcy alpejskich dolin. Autorzy książeczki apelują, aby wszystkie krzywdy i szkody odniesione podczas wojny i okupacji, skrupulatnie notować i dokumentować. W nadziei, że po wyzwoleniu kraju zostaną one wyrównane (zapewne na koszt agresora). Sądzę, że i w naszych warunkach warto o tym pamiętać. Co prawda trudno liczyć na rekompensatę ze strony Chińskiej Republiki Ludowej, ale już za straty poniesione przez obywateli wynikające z zarządzeń władz, należy się – mam nadzieję – rekompensata od rządu Rzeczypospolitej. Cóż, zawsze byłem niepoprawnym optymistą.

ANDRZEJ BIAŁAS

PAUza Akademicka – [www.pauza.krakow.pl](http://www.pauza.krakow.pl) – tygodnik Polskiej Akademii Umiejętności i środowiska naukowego.

**Rada Redakcyjna:** Magdalena Bajer, Andrzej Białas, Janusz Limon, Ewa Lipska, Stanisław Rodziński, Piotr Sztompka, Marta Wyka, Jakub Zakrzewski, Franciszek Ziejka.

**Redakcja:** Andrzej Białas – redaktor naczelny; Andrzej Borowski, Andrzej M. Kobos, Piotr Malecki, Marian Nowy – redaktorzy; Adam Korpak, Krzysztof Skórczewski – grafika; Ryszard Otręba – „Galeria PAUzy”; Anna Michalewicz – dyrektor administracyjny; Witold Brzoskowski, Monika Mentel – fotokład; Wydawnictwo PAU – konsultacje.

**Adres do korespondencji:** Polska Akademia Umiejętności, 31-016 Kraków, ul. Sławkowska 17; e-mail: [pauza@pau.krakow.pl](mailto:pauza@pau.krakow.pl)

Oczekujemy na artykuły do 6 000 znaków (ze spacjami) i ilustracje w formacie JPEG o rozdzielczości 300 dpi.



Kraków

## Kraków – warto wiedzieć

## W Pracowni i Muzeum Witrażu

Stanisław Gabriel Żeleński urodził się 21 lutego 1873 roku w Warszawie. Był synem kompozytora Władysława Żeleńskiego, bratem literata Tadeusza Boya-Żeleńskiego i urzędnika bankowego Edwarda Żeleńskiego. Po ukończeniu studiów na Politechnice Lwowskiej pracował jako architekt rządowy Starostwa Krakowskiego. Zauroczony bujnie rozwijającą się sztuką witrażu odkupił w 1904 roku założony dwa lata wcześniej zakład wyrobu witraży i od tej pory zaczął działać Krakowski Zakład Witrażów S. G. Żeleński. I do dzisiaj istnieje w specjalnie wybudowanym budynku przy alei Krasińskiego 23.



Piotr Ostrowski  
przy witrażu „Apollo. System Kopernika”

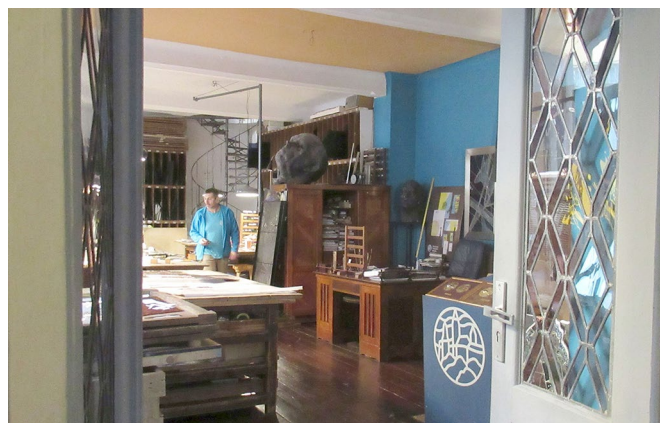
W Pracowni powstają witraże dla instytucji, kościołów i prywatnych miłośników sztuki. Tutaj można nie tylko śledzić proces narodzin dzieła, bardziej zdeterminowani mogą wykonać własny witraż. Odbывают się lekcje muzealne, a dla dzieci „witrażowe poranki”, za które w 2016 roku w plebiscycie na najbardziej rozwojową inicjatywę dla dzieci Pracownia i Muzeum Witrażu otrzymały w kategorii Sztuki Wizualne statuetkę Złotego Słonecznika. W roku następnym za projekt „Apollo w budowie” instytucja została uhonorowana wyróżnieniem w Konkursie na Muzealne Wydarzenie Roku Sybilla 2017. To pierwsza w ciągu 38 edycji konkursu nagroda dla prywatnego muzeum.

Rekonstrukcja witraża „Apollo. System Kopernika” polegała na przywróceniu do życia jednego z najpiękniejszych, a obecnie nieco zapomnianego projektu Stanisława Wyspiańskiego. Witraż

Obecna Pracownia i Muzeum Witrażu łączy historyczny zakład działający od 1902 roku oraz zorganizowane wokół niego żywe muzeum. – Jesteśmy jedyną tego typu placówką na świecie: odwiedzający mogą obserwować na żywo artystów pracujących nad witrażami w oryginalnych wnętrzach z początku XX wieku. Realizowali tutaj swoje projekty m.in. Stanisław Wyspiański i Józef Mehoffer – mówi obecny właściciel i dyrektor Piotr Ostrowski. – Dzięki temu Kraków może pochwalić się unikalnym w skali światowej zabytkiem; nie tylko meble oraz narzędzia służyły tutaj pracy rzemieślników, ale także rozmaite rozwiązania architektoniczne.

ten – umieszczony w wnętrzu budynku Towarzystwa Lekarskiego w Krakowie, a przedstawiający greckiego boga jaśniejącego niczym słońce, otoczonego mniejszymi wizerunkami bóstw symbolizujących pozostałe planety Układu Słonecznego, został niemal doszczętnie zniszczony w wyniku eksplozji pobliskiego wiaduktu w czasie II wojny światowej. W czasach PRL-u powstała wprawdzie rekonstrukcja, ale z braku odpowiednich środków efekt znacząco odbiega od unikatowego projektu Wyspiańskiego.

Dzięki współpracy z Muzeum Narodowym w Krakowie współcześni rekonstruktorzy mieli dostęp do oryginalnych szkiców



W pracowni witrażu

i rysunków Wyspiańskiego. Ich analiza pozwoliła z dużą dokładnością odtworzyć wygląd witraża z początku XX wieku. Rozległe poszukiwania pomogły zlokalizować nawet tę samą bawarską hutę, w której artyści pod koniec XIX wieku zaopatrywali się w szkło. Miejsce to wciąż istnieje, umożliwiając zdobycie identycznych jak w oryginale, szlachetnych materiałów. Cały proces powstawania dzieła można było obserwować na żywo w Pracowni i Muzeum Witrażu. Uroczyste odsłonięcie witraża odbyło się w Muzeum Narodowym w Krakowie, w dzień otwarcia wystawy poświęconej twórczości Wyspiańskiego z okazji 110-lecia jego śmierci. Obecnie można go oglądać w Galerii Młodopolskich Mistrzów Witrażu w Muzeum Witrażu.

Drugim projektem z cyklu pod wspólną nazwą „W budowie” jest wykonanie witraża „Polonia” na podstawie nigdy niezrealizowanego kartonu Stanisława Wyspiańskiego. „Polonia” została zaprojektowana przez Wyspiańskiego w latach 1894–1904 na zamówienie katedry lwowskiej. Bogata symbolika witraża stanowi opowieść o sytuacji naszego kraju w tamtym trudnym czasie, który miał ogromny wpływ na formowanie się polskiej tożsamości narodowej. Centralna część kompozycji przedstawia personifikację Ojczyzny – postać kobiety w szkarłatnym płaszczu ozdobionym białymi orłami, z mieczem przytwierdzonym do pasa, osuwającą się z opuszczonymi ramionami. Otaczają ją umęczone postacie reprezentujące trzy pokolenia zniewolonego narodu. Z powodu kontrowersji związanych z awangardową formą projektu nie został on nigdy wcześniej zrealizowany w szkłe. Cykl „W budowie” jest długofalowym zamysłem, którego celem jest stworzenie największej w Polsce galerii sztuki witrażowej.

MARIAN NOWY