

„PAPIEŻ STATYSTYKI”, CZYLI WŁADYSŁAW BORTKIEWICZ I KOŃSKIE KOPNIĘCIA

ŚLĄSKI
PRZEGLĄD
STATYSTYCZNY
Nr 15(21)

Katarzyna Ostasiewicz

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

e-mail: katarzyna.ostasiewicz@ue.wroc.pl

ISSN 1644-6739

e-ISSN 2449-9765

DOI: 10.15611/sps.2017.15.16

Streszczenie: Władysław Bortkiewicz, polsko-rosyjsko-niemiecki naukowiec, wspomniany jest we współczesnych podręcznikach statystyki w kontekście rozkładu Poissona i liczby zgonów spowodowanych końskimi kopnięciami w pruskiej armii. Wniósł on jednakże znacznie większy wkład w rozwój nauki niż tylko dopasowanie danych empirycznych do teoretycznego rozkładu. Jego osiągnięcia, dziś w sporej mierze niedoceniane, rozciągają się od teorii statystyki (m.in. „prawo małych liczb”), przez probabilistyczne prawa rządzące promieniotwórczością, po poprawki do systemu ekonomicznego Marksa. Mało brakowało, a wymieniany byłby zamiast Giniego jako prekursor kwantyfikacji nierówności – publikując prace o podobnej tematyce co Włoch, wdał się z nim w przegrany spór o pierwszeństwo. Za życia nazywano go „papieżem statystyki”. Z jego szkoły wywodzą się tak znane i zasłużone postaci, jak Emil Gumbel czy Wassily Leontieff. Artykuł stanowi przybliżenie osiągnięć Bortkiewicza i kolei jego życia.

Słowa kluczowe: Bortkiewicz, prawo małych liczb, rozkład Poissona.

W naszym nadwiślańskim kraju wpaja nam się dumę z faktu, iż z naszego narodu wywodził się papież, który przybrał imię Jana Pawła II. Mało kto wie, iż mamy prawo do dumy z drugiego – a właściwie chronologicznie pierwszego – papieża. Niekościelnego co prawda i nieoficjalnego, co jednak w żadnej mierze nie umniejsza jego zasług. Tym, którzy w ogóle kojarzą jego nazwisko, majaczy zwykle w oddali jako postać wielce zainteresowana wierzganiem koni. A przecież – oprócz tego doskonale anegdotycznego wątku – „papież statystyki”, uczony o polskim rodowodzie i polskim nazwisku, wniósł godny uwagi wkład w rozwój wielu innych gałęzi współczesnej nauki. Z wdzięczamy mu zarówno oryginalne idee, jak i znamienitych uczniów.

Przypomnijmy pokrótce postać Władysława Bortkiewicza, znanego również pod zrusycyzowaną formą nazwiska – Władisław Josifowicz Bortkiewicz, jak i jego zniemczoną formą – Ladislau von Bortkiewitzch.

Młodość i edukacja

Nr 15(21)

Trojaka pisownia nazwiska naszego bohatera wynika z jego życiowych kolei. Pochodzący z polskiej rodziny Bortkiewicz jako poddany – w czasie zaborów – cara rosyjskiego znany był również jako Владислав Иосифович Борткевич, co w niemieckiej transliteracji – a w krajach niemieckojęzycznych spędził sporą część zawodowego życia – stało się Bortkewitschem, w angielskim natomiast zapisie – Bortkevichem. Odnotujmy, iż sam Bortkiewicz większość prac podpisywał najbliższą nam, bo polską właśnie, wersją swego nazwiska. Niestety, na okładce sztandarowego dzieła *Prawa małych liczb* widnieje von Bortkewitsch.

Jego ojciec, polski szlachcic Józef (Iwanowicz) Bortkiewicz, był pułkownikiem w służbie carskiej, wykładającym na uczelni wojskowej artylerię i matematykę, a ponadto autorem podręczników do ekonomii i finansów. Matka, też o arystokratycznych korzeniach, wywodziła się z rodu Rokickich. Urodzony w 1868 roku Władysław miał dwie siostry: Olgę i Helenę. Ta druga, młodsza, miała odegrać ważną rolę w życiu brata, a – jak chcą niektórzy – również w jego pracy badawczej. Młody Bortkiewicz miał wszelkie predyspozycje i szanse, by zrobić karierę w świecie urzędniczym, podejmując studia prawnicze na Uniwersytecie w Petersburgu. Po ich ukończeniu, w 1890 roku, najwyraźniej zagrała w nim jednak krew ojca, gdyż zapragnął pogłębić swoją wiedzę w dziedzinach bardziej naukowych niż jurysprudencja.

Całkiem powszechnym zwyczajem ówczesnych młodych rosyjskich naukowców był krótki, zazwyczaj kilkuletni, wyjazd za granicę, przeważnie na którąś z uczelni Europy Zachodniej. Instytucja podobna do współczesnego *post-doc*, choć na nieco wcześniejszym etapie kariery, gdyż to poza granicami zdobywane były zazwyczaj tytuły doktorskie. Po powrocie do kraju, wzbogaceni zarówno naukowo, jak i kulturalnie tym doświadczeniem, świeżo upieczeni doktorzy zasilali elity uniwersyteckie Rosji. Po krótkim pobycie na Uniwersytecie w Strasburgu Władysław Bortkiewicz wybrał Uniwersytet w Getyndze, a za swego mentora – Wilhelma Lexisa, pięćdziesięciokilkuletniego wówczas, jednego z czołowych ekonomistów i statystyków. Pod jego opieką w 1893 roku uzyskał tytuł doktora, broniąc dysertacji dotyczącej średniego czasu trwania życia (*Die Mittlere Lebensdauer*).

W Strasburgu, już po uzyskaniu habilitacji, objął posadę *privatdozenta* i nauczał aktuariatu i statystyki matematycznej. Los „prywatnego docenta”, czekający w krajach niemieckojęzycznych (Alzacja, wraz ze Strasburgiem, należała wówczas do Prus) większość młodych

naukowców aspirujących w przyszłości do profesury, nie był godny pozazdroszczenia. Pozycja ta dawała bowiem prawo do wygłaszania wykładów na uczelni – ale nie były one przez tę placówkę opłacane. Wykładowcy utrzymywali się z chesnego studentów, którzy akurat zechcieli wybrać ich wykład. Najlepiej mieli się zatem nie ci, którzy byli najwybitniejsi w swojej dziedzinie, ale tacy, którzy potrafili zdobyć popularność i przyciągnąć słuchaczy. Niestabilność materialna była zapewne jednym z powodów, które skłoniły Bortkiewicza do powrotu do Rosji w 1897 roku.

W Petersburgu objął posadę w Ministerstwie Transportu, a jednocześnie – dzięki pomocy Aleksandra Iwanowicza Czuprowa – uczył statystyki w elitarnym liceum aleksandryjskim. Nazwisko protektora brzmi prawdopodobnie znajomo: był on ojcem późniejszego ucznia Bortkiewicza – Aleksandra Aleksandrowicza Czuprowa, zasłużonej postaci statystyki matematycznej.

Ambicje Bortkiewicza sięgały jednakże nieco wyżej. Gdy nie udało mu się uzyskać posady uniwersyteckiej w Rosji, zdecydował się przyjąć ofertę z Berlina, gdzie pozostał już do końca życia. Jego emigracja na przełomie wieków wyprzedziła tylko o niecałe dwie dekady *exodus* wielu innych rosyjskich naukowców, opuszczających ojczyznę po rewolucji i zapanowaniu nowego ustroju, dla którego rozwój teoretycznych gałęzi nauk nie plasował się wysoko na liście priorytetów, a i nie sprzyjały mu warunki materialne. Byli wśród nich i statystycy, jak Oskar Anderson czy wspominany już Aleksander Czuprow.

Berlin

Pragnąc w całości poświęcić się nauce, Władysław Bortkiewicz nigdy nie założył własnej rodziny. Wbrew stereotypowi niezaradnego naukowca potrafił jednakże zadbać i o całkiem przyziemne aspekty swego życia, ułatwiające dążenie do głównego celu. Skoro z Uniwersytetu w Strasburgu zrezygnował ze względu na kiepskie warunki finansowe, jasne jest, że Berlin musiał złożyć mu bardziej lukratywną ofertę. Faktycznie, na tamtejszym uniwersytecie objął (za rekomendacją swego mentora – W. Lexisa) posadę profesora i nie musiał już zabiegać o popularność wśród studentów. Szczęśliwie, gdyż oferowane przez niego kursy często były przez słuchaczy oprotestowywane ze względu na zbyt wysoki stopień matematycznej trudności. Dodatkowym i jeszcze bardziej dochodowym przedsięwzięciem było nauczanie na innej uczelni, nowo powstałej Wyższej Szkole Handlowej w Berlinie. Nawiasem mówiąc, uniwersytecka posada, choć akcepto-

walna, nie wiązała się w przypadku Bortkiewicza ze zbyt wysokim statusem. Być może ze względu na cudzoziemskie pochodzenie – zaproponowano mu posadę tylko profesora nadzwyczajnego. Zwyczajnym profesorem został dopiero po wielu latach, a i to nie w uznaniu swoich zasług, tylko dzięki ogólnej reformie uczelni wyższych.

Przez większość czasu, z kilkuletnią przerwą, Bortkiewicz miał dodatkową pomoc w postaci siostry, Heleny, która nie tylko prowadziła mu dom, ale także pomagała w niektórych aspektach pracy naukowej.

Helena Bortkiewicz była postacią nietuzinkową. Należała do pierwszych kobiet biorących udział w prowadzonych przez akademików kursach matematyki w Petersburgu. Edukację w tym zakresie kontynuowała na Uniwersytecie w Getyndze, gdzie uczyła na wykłady takich luminarzy, jak David Hilbert czy Felix Klein. Po powrocie do Rosji publikowała artykuły naukowe, jednakże nie było wówczas możliwości, by zatrudniono ją na jakiegokolwiek wyższej uczelni. Pracowała zatem w Petersburgu jako nauczycielka matematyki i języków, a następnie jako urzędniczka w banku. Być może świadomie zrezygnowała z zewnętrznych dowodów uznania i zdecydowała się na życie w Berlinie w cieniu brata. Nie czekały tam na nią żadne splendory, ale – wydaje się – mogła przynajmniej rozwijać się intelektualnie przez udział w pracy naukowej Władysława. Zapewne przesadą są sugestie, iż to Helena stała za największymi osiągnięciami Władysława (jak Mileva za dorobkiem Einsteina czy Caroline za osiągnięciami Herschela), niewątpliwie jednak służyła mu jakąś pomocą. Świadczyć może o tym – niezbyt elegancka skądinąd – odpowiedź Bortkiewicza na zarzut krytyka, dotyczący błędów w danych zamieszczonych w którejś z prac. Władysław ripostował bowiem, iż za błędy te odpowiedzialna jest Helena! [Quine, Seneta 1987].

W latach, gdy Władysław Bortkiewicz rozwijał swoją działalność, statystyka była dopiero raczkującą dziedziną nauki, mozolnie wyodrębniającą się z innych nauk. Jeszcze w 1902 roku David Hilbert, w przedstawionych przez siebie 23 problemach, potraktował teorię prawdopodobieństwa jako dziedzinę fizyki, a nie samodzielną gałąź wiedzy [Hilbert 1902]. Choć w 1889 roku powstał w Brukseli Międzynarodowy Instytut Statystyczny, a w 1911 Niemieckie Towarzystwo Statystyczne, wciąż była to dziedzina nieokrzepnięta. W mowie wygłoszonej z okazji inauguracji towarzystwa jego przewodniczący, Georg von Mayr, czuł się zmuszony zapewniać, iż „statystyka stała się nauką”! (cyt. za [Härdle, Vogt 2015]). Jak to często bywa, w łonie nowo powstającej dziedziny ścierały się konkurujące nurty. Spośród

nich jeden, wysoce zmatematyzowany, dominował w Wielkiej Brytanii, a prym w nim wiedli Karl Pearson, William S. Gosset, Ronald A. Fisher i Jerzy Neyman. W Niemczech z kolei statystycy koncentrowali się na raczej służebnej – wobec nauk społeczno-ekonomicznych – roli analizy danych. W tej sytuacji Bortkiewicz stał się koniem trojańskim statystyki matematycznej w łonie szkoły niemieckiej. Być może, gdyby dane mu było pracować w środowisku brytyjskim, spotkałby się z większym uznaniem.

Konsekwencją tej niedookreśloności zakresu statystyki była – z dzisiejszego punktu widzenia – interdyscyplinarność badań pionierów tej dziedziny. Sam Bortkiewicz zaznaczył swoją obecność w domenie aktuariatu, teorii prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, demografii – ale i ekonomii czy nauki o promieniotwórczości. Przyjrzyjmy się bliżej temu, z czym nazwisko Bortkiewicza jest najbardziej kojarzone, czyli „prawu małych liczb”.

Liczby: wielkie liczby, małe liczby...

Więksi, jak zwykle, wygrywają. Prawo wielkich liczb jest dość dobrze znane, na pewno w kręgach naukowych. Sformułowane po raz pierwszy w 1713 roku przez Jakoba Bernoullego jako „złote twierdzenie”, ponad wiek później (w 1835 roku) przemianowane zostało przez Siméona Poissona na „prawo wielkich liczb”. Mówi o tym, iż w miarę wzrostu liczby doświadczeń wyniki empiryczne zblizają się do wyników teoretycznych – czyli częstość zdarzeń zbliża się do prawdopodobieństwa.

Prawo małych liczb nie miało natomiast zbyt wiele szczęścia. Nie dość, że od początku odmawiano mu – nomen omen – prawa do miana *prawa*, to obecnie zostało niemal kompletnie zapomniane. Jeśli nawet pojawia się gdzieś, to zazwyczaj w błędnym – a przynajmniej różnym od pierwotnego – rozumieniu. Wiarą w prawo małych liczb nazywają D. Kahneman i A. Tversky [Tversky, Kahneman 1971] jeden z błędów poznawczych, polegający na wyciąganiu wniosków ze zbyt małych prób. W tym sensie prawo małych liczb byłoby odwrotną stroną prawa liczb wielkich: przestrzegając przed tym, iż to ostatnie odnosi się tylko do liczb – no, naprawdę wielkich! Bliższe znaczeniu historycznemu jest utożsamianie prawa małych liczb z rozkładem Poissona – jako przybliżeniem rozkładu dwumianowego w przypadku wydarzeń rzadkich. W interpretacji tej na rzeczy jest przynajmniej jakiś związek prawa z rozkładem Poissona, choć wciąż jeszcze nie dotyka ona meritum. Faktycznie, prawo małych liczb pojawia się w książce Władysława Bortkiewicza pod tym sa-

mym tytułem właśnie w kontekście rozkładu Poissona. Z tego względu zresztą niektórzy autorzy (np. I.J. Good [1986]) postulowali ochrzczenie tego rozkładu nazwiskiem Bortkiewicza, a nie Poissona – który co prawda jako pierwszy wprowadził matematyczną formułę, acz nie zgłębił jej własności, odniesienia do rzeczywistości i użyteczności. Wbrew temu ostatniemu rozumieniu prawa małych liczb nie było ono jednakże w pierwotnym sformułowaniu tożsame z żadnym rozkładem, czyimkolwiek imieniem nazwanym.

Kopnięcie pruskiego żołnierza przez konia. Być może fraza taka nasuwa wyobraźni slapstickową scenę: żołdak stoi tyłem do konia, zostaje zniecka kopnięty, koniecznie w zadek, po czym frunie w powietrzu, by w oszołomieniu wylądować kilka metrów dalej. Być może z powodu tego niezamierzonego komediowego ładunku akurat końskie kopnięcia rozstawiły nazwisko Bortkiewicza, które w książkach do statystyki pojawia się zwykle tylko przy tym właśnie doskonale anegdotycznym przykładzie przy opisie rozkładu Poissona. A przecież w swojej książce, obok końskich kopnięć, naukowiec rozważa również – jako zdarzenia (na szczęście) rzadkie – samobójstwa dzieci, już zdecydowanie mniej zabawne. Same końskie kopnięcia też tracą sporo na komizmie, gdy uświadomimy sobie, iż brane pod uwagę były tylko te wypadki, które zakończyły się śmiercią. Żołnierza, a nie konia – rzecz jasna. Z jakichś powodów wciąż jednak te wierzące konie nieco bawią. W jednej z książek [Johnson, Kotz 1969] – być może dla spotęgowania efektu – zostały one nawet zamienione na muły. D.A. Preece, G.J.S Ross i P.J. Kirby [1988] proponują wprowadzenie nazwy „choroba Bortkiewicza”: jej symptomami miałyby być kopnięcia przez konia, koniecznie ze skutkiem śmiertelnym.

Wracając do sedna sprawy: dane dotyczące śmiertelnych zejść kopniętych żołnierzy czy samobójstw dzieci posłużyły Bortkiewiczowi do zilustrowania rozszerzonej przez siebie teorii W. Lexisa, dawnego opiekuna pracy doktorskiej.

Jednym z największych osiągnięć Lexisa były prace dotyczące stabilności szeregów czasowych [Lexis 1879]. Wedle nazewnictwa Lexisa, szereg czasowy był stabilny, jeśli prawdopodobieństwa leżące u podłoża zaobserwowanych wartości były niezmiennie w czasie. Oczywiście stałość prawdopodobieństw nie zapewnia stałości częstości obserwacji. Potrzebne było jakieś kryterium przyjęcia bądź odrzucenia hipotezy o stabilności szeregu czasowego. Współcześnie wybór takiej czy innej postaci statystyki testowej stał się nieomal rutyną, a podręczniki napakowane są formułami, spośród których pozostaje tylko wybierać. Pamiętać jednak należy, że wspomniana praca Lexisa

pochodzi z 1897 roku. Ronald Fisher zaś, z którym kojarzymy powstanie nowoczesnej statystyki matematycznej i testowanie hipotez, urodził się w roku 1890... Niemiecki naukowiec, choć jego nazwisko pozostaje dziś w cieniu, był jednym z tych gigantów – i to bez cienia ironii – na których barkach „stanęli” bardziej uznani ich następcy.

Współczynnik, który wedle Lexisa był stosowną miarą stabilności szeregu czasowego, oznaczył on przez Q – prawdopodobnie od pierwszej litery nazwiska mistrza wszystkich statystyków – Belga, Adolphe’a Quételeta. Współczynnik ten został zdefiniowany jako stosunek wariancji obliczonej na podstawie obserwacji („próby Lexisa”) do wariancji obliczanej przy założeniu stałości prawdopodobieństwa („próby Bernoulliego”). Im bliżej jedynki jest ten stosunek, tym wiarygodniejsza jest hipoteza, iż prawdopodobieństwa są stałe. Za wartość graniczną, oddzielającą dyspersję „normalną” od „ponadnormalnej”, przyjął Lexis wartość pierwiastka z dwóch.

Rozwijając myśl Lexisa, Bortkiewicz pokazywał w swojej książce [Bortkiewicz 1898], jak dane dotyczące „rzadkich wydarzeń” można doskonale dopasować do rozkładu Poissona, a co za tym idzie – ich dyspersja jest „normalna” (w sensie spełniania kryterium Q bliskiego jedynce). Co prawda, zarzucano potem Bortkiewiczowi manipulowanie liczbami. Aby uzyskać to doskonale dopasowanie, które trafiło do podręczników, z danych dotyczących 14 oddziałów, badanych w ciągu 20 lat (począwszy od 1874 roku) ze względu na liczbę zgonów na skutek końskich incydentów, wyeliminował cztery jednostki. Na obronę tego posunięcia przytacza się fakt, iż nie było ono zupełnie arbitralną zonglerką danymi w celu uzyskania lepszego wyniku [Quine, Seneta 1987]. Usunięte oddziały różniły się bowiem istotnie od pozostałych swoim składem: charakteryzowały się inną liczbą eskadr niż standardowe dwadzieścia. Jeśli chodzi o krytykę osiągnięcia Bortkiewicza, wspomnieć można dodatkowo o tym, iż już w pierwszym dziesięcioleciu XX wieku pokazywano, że jeszcze lepsze dopasowanie uzyskuje się ujemnym rozkładem dwumianowym [Whitaker 1914].

To wszystko nie umniejsza doniosłości pracy Bortkiewicza. Ograniczanie jego osiągnięcia do dopasowywania danych jest sporym niedomówieniem. Poza tym ćwiczeniem, w części bardziej teoretycznej i matematycznej pokazuje on bowiem, iż dla naprawdę rzadkich wydarzeń, dla których rzadko pojawiają się liczebności inne niż zero i jedynka, rozkład Poissona doskonale pasuje nawet do danych wygenerowanych z rozkładów Bernoulliego o *różnych* prawdopodobieństwach sukcesu! I to właśnie stanowi sedno „prawa małych liczb”.

Choć w dużej mierze zapomniane, to jednak prawo małych liczb i praca Bortkiewicza wciąż stanowią materiał do badań dla historyków nauki. Dotąd nie ma bowiem zgody, czy swoimi obliczeniami Bortkiewicz poparł i rozwinął – jak chce Oskar Sheynin [2008] – czy też pokazał nonsensowność – jak sugeruje Stigler [1986, s. 236] – kryterium Lexisa... Sądzić można, iż – przynajmniej w intencji autora prawa małych liczb – rację ma raczej Sheynin. Lecz, co udowodnił w sposób niekoniecznie zamierzony, jest już inną kwestią, którą pozostawmy badaczom historii idei.

Nierówności, promieniotwórczość i teoria Marksa

Choć kontynuowanie i rozwijanie prac mentora, W. Lexisa, dało podwaliny najbardziej znanemu z dokonań Bortkiewicza prawu małych liczb, to w opinii S. Hertza [2013] przywiązanie do idei starego mistrza nie przysłużyło się jego naukowemu wychowankowi. Rozwijanie analizy wariancji opartej na teorii Lexisa stało się *leitmotivem* jego kariery naukowej i wątkiem stale przewijającym się w jego publikacjach. Z własnego niejako wyboru postawił się w ten sposób w pozycji outsidera, osamotnionego w drażeniu tego tematu. Nawet Andriej Markow i Aleksander Czuprow, przez krótki czas współpracujący z nim w tym zakresie, zdołali na czas wstrzelić się w bardziej „modne” kierunki badań, którym ton nadawali uczeni brytyjscy. Stephen M. Stigler dość uszczypliwie skomentował oddanie Bortkiewicza teorii Lexisa: „Von Bortkiewicz stał się dziedzicem podejścia Lexisa i poniósł tę pochodnię z żarliwą teutońską determinacją, lecz bez żadnego pożytku” [Stigler 1986, s. 237]. Tak więc grzął on coraz bardziej w odosobnionych rozważaniach, od czasu do czasu wdając się w próżne – niemniej zaciekle – spory z innymi naukowcami. Między innymi bardzo upierał się przy uznaniu pierwszeństwa Friedricha Helmerta w opisanu rozkładu chi-kwadrat, który jednak powszechnie kojarzony był z nazwiskiem Karla Pearsona, autora testu chi-kwadrat. Pierwszeństwo, skądinąd słusznie, przynależało się Helmertowi, aczkolwiek pobudki Bortkiewicza mogły być uznawane za małostkowe. Karl Pearson był bowiem jego głównym naukowym „wrogiem”, którego podejście do statystyki krytykował całościowo. Wedle Bortkiewicza, brytyjski uczyony „produkował formuły pasujące do danych, ale bez żadnego teoretycznego uzasadnienia” [O’Connor, Robertson 2000]. Z drugiej strony, Pearsona bronił J. Keynes: „[argumenty matematyczne Bortkiewicza] są poprawne i często błyskotliwe. Problem

tylko w zorientowaniu się, czego one się w ogóle tyczą” [Keynes 1921]. To chyba częsta kontrowersja: ścisłość *versus* pragmatyzm.

Wątpliwości budzić mógł również (i faktycznie budził) spór Bortkiewicza z Corrado Ginim. Ten pierwszy w 1920 roku, a więc kilka lat po włoskim uczonym, zainteresował się metodą pomiaru koncentracji bogactwa, opisując metodykę nader podobną do tej opracowanej przez Giniego. Oskarżony o plagiat zasłaniał się nieznaną kolegi z Rzymu. Z perspektywy czasu trudno rozstrzygnąć tę wątpliwość. Skądinąd wiadomo, iż Corrado Gini też nie należał do ugodowych i jak lew walczył o uznanie swoich dokonań. Jak widać, spory potencjał intelektualny nie zapewnia nikomu przewagi charakterologicznej. Z drugiej strony, może być i tak, że naukowcy o mniejszym ego, którzy nie trują się – bądź tego nie potrafią – upominaniem się o swoje zasługi, w ogóle nie pojawiają się na kartach historii nauki. W każdym razie, niezależnie od pierwszeństwa, to o Bortkiewiczu, a nie o Ginim, napisał J. Schumpeter te słowa: „Nikt nie zrobił więcej w kwestii naświetlenia ważnego tematu miar nierówności dochodów” [Schumpeter 1951].

Więcej szczęścia miał inny kierunek badań Bortkiewicza, choć też nie zdołał uczynić z niego celebryty i zapewnić mu miejsca w szerokiej świadomości społecznej. „Probabilistyczna teoria wartości ekstremalnych jest dziwną i fascynującą mieszaniną o niezwyklej różnorodności zastosowań, włącznie z takimi procesami naturalnymi, jak ulewę, powodzie, porywy wiatru, zanieczyszczenie powietrza czy korozja”, zachwycali się we wstępie do swego podręcznika S. Kotz i S. Nadarajah [2000]. Bardzo duże i bardzo małe wartości realizowane są – w przypadku rozkładu normalnego i większości innych rozkładów – niezmiernie rzadko. Niemniej rzadko nie znaczy nigdy. A gdy już się wydarzą, konsekwencje takich zdarzeń mogą być doniosłe. Współczesny naukowiec-celebryta, Nassim Taleb, który znacznie lepiej niż Bortkiewicz potrafił zadbać o PR (kosztem, *notabene*, poziomu naukowego) ochrzcił tego typu wydarzenia mianem „czarnych łabędzi” [Taleb 2007]. Niekoniecznie do końca pokrywają się to z tym, co przez wartości ekstremalne rozumieją matematycy, niemniej, jak widać, rzadkie i spektakularne wydarzenia mają w sobie spory potencjał. I to właśnie Bortkiewicz uznawany jest za prekursora tych badań, choć po nim podjęła je zarówno szkoła brytyjska, jak i von Mises (Richard, nie mylić z bratem – ekonomistą Ludwigiem) i Emil J. Gumbel. W przypadku tego ostatniego właśnie kontynuowanie nurtu badań wytyczonego przez Bortkiewicza uznawane jest obecnie za

jego największy wkład w naukę. A jak każdy początkujący doktorant wie, dobry temat to już połowa sukcesu.

Porzucając teraz dość hermetyczną dla laika dziedzinę statystyki matematycznej, która raczej nie trafia do książek popularnonaukowych, przejdźmy do dwóch innych zagadnień, których nazwy przynajmniej brzmią dla przeciętnej osoby bardziej znajomo niż „rozkład chi-kwadrat” czy „dyspersja normalna”.

Promieniotwórczość jest dziedziną *stricte*, wydawałoby się, fizyczną. Jako zjawisko – niewątpliwie. W nauce o promieniotwórczości jest jednakże tyle samo statystyki, co i fizyki. Rozpad promieniotwórczy ma bowiem charakter losowy. Ściśle losowy, czyli nie taki, jak rzut monetą, którego wynik – w zasadzie przynajmniej, dysponując wszechwiedzą demona Laplace’a – można by przewidzieć. Transmutacją pierwiastków rządzi mechanika kwantowa z jej czysto losowymi przeskokami kwantowymi. Nikt i nic, żaden demon, nie jest w stanie przewidzieć, w jakim czasie rozpadnie się dany atom. Dysponując jednakże sporą ich liczbą, jesteśmy w stanie przewidzieć – na mocy praw statystycznych – że w danym czasie rozpadnie się określony ich procent, bez wskazywania na konkretne atomy, które mają podlegać temu procesowi. Tak na marginesie – ten immanentnie losowy charakter fizyki kwantowej, z którego jednakowoż wyłania się przewidywalna regularność, począwszy od Quételeta, służył – i wciąż służy – wszelkiej maści filozofom, próbującym ratować wolną wolę w regularnym świecie społecznym. Bortkiewicz jako jeden z pierwszych naukowców zajął się matematyczną, a nie tylko empiryczną stroną rozpadu promieniotwórczego. Udowodnił, iż obserwowane charakterystyki całkowicie zgadzają się z czysto probabilistycznym charakterem zjawiska oraz prawami statystyki [Bortkiewicz1913].

Niektórzy uważają, iż największe osiągnięcia Bortkiewicza nie były związane z domeną statystyki, a raczej – ekonomii. Czy był bardziej statystykiem czy ekonomistą, jałowa byłaby to dyskusja. W czasach przełomu wieków rozdział ten nie był tak ścisły jak obecnie; a i obecnie zdarza się, że dziedziny te się przenikają. W każdym razie wkład Bortkiewicza do ekonomii uznany został przez Josepha Schumpetera – jednego z najbardziej znanych ekonomistów XX wieku i ministra finansów w powojennej Austrii – za na tyle znaczący, że jego nazwisko trafiło do doniosłej pracy *Dziesięciu wielkich ekonomistów* [Schumpeter 1951]. Co prawda, Bortkiewicz nie załapał się do tytułowej dziesiątki, znalazł się bowiem tylko wśród trzech nazwisk dodatku, niemniej wobec niesamowitej konkurencji wybitnych

uczonych – Keynesa, Marksa, Marshalla i całej plejady innych – wyróżnienie to jest bardzo nobilitujące.

Marksa teoria wartości od początku budziła wątpliwości. Przeważnie uważa się, iż – abstrahując od wszelakich ideologii i tego, co by było pożądane w naszym świecie – najzwyczajniej nie udało mu się osiągnąć celu opisanego procesu formowania się cen w systemie kapitalistycznym. Szczególnie krytyczni są przedstawiciele szkoły austriackiej, której jednym z pierwszych przedstawicieli (i pierwszym głośnym krytykiem teorii Marksa) był Eugen Böhm-Bawerk. Praca Bortkiewicza *Korekta do podstawowej teoretycznej konstrukcji Marksa zawartej w trzecim tomie „Kapitału”* [Bortkiewicz 1907] przedrukowywana była jako dodatek do późniejszych wydań książki Böhm-Bawerka *Karol Marks i jego system* [Böhm-Bawerk 1896]. Nie wdając się w szczegóły tej korekty ani w rozstrzygnięcie racji, zauważmy tylko, iż w sumie nic dziwnego, że Schumpeter – gorliwy uczeń Böhm-Bawerka – tak bardzo podziwia ekonomiczne osiągnięcia Bortkiewicza.

Inny z kolei wielki naukowiec, polski statystyk Jerzy Spława-Neyman, będący w stałym kontakcie z Bortkiewiczem, uważał za największe osiągnięcie tego ostatniego inne prace – z zakresu teorii prawdopodobieństwa. Jak widać – i to najdobitniej świadczy o szerokości horyzontów i dużym znaczeniu naszego bohatera – było z czego wybierać! W charakterystycznym dla siebie polemicznym stylu na polu probabilistyki starł się Bortkiewicz z Karlem Marbe. Ten ostatni utrzymywał bowiem – co współcześnie można by nazwać przejawem tak zwanego błędu hazardzisty – iż po sekwencji narodzin chłopców płeć żeńska nowonarodzonego dziecka staje się bardziej prawdopodobna. Bortkiewicz argumentował, i to skutecznie, posługując się matematyką, iż żadna „kompensacja” w takich przypadkach nie zachodzi, a nawet długie serie takich samych wyników zgodne są ze stałym prawdopodobieństwem wystąpienia pojedynczego zdarzenia. Nawiasem mówiąc, jest to stały błąd w postrzeganiu losowości przez ludzi. Bardziej losowa wydaje się naprzemienna sekwencja orłów i reszek niż długa seria powtarzających się orłów – choć obydwa wyniki są w równym stopniu mało prawdopodobne.

Jeśli wspomnieć o jeszcze innym stałym wątku, przewijającym się przez cały okres naukowej aktywności Bortkiewicza – badaniach demograficznych, aktuarialnych i nad tablicami umieralności – jasne się stanie, iż niełatwo go zaszufłdkować do jednej dziedziny. Nawet na tle ogólnie większej ówczesnej interdyscyplinarności szerokość jego horyzontów i tytaniczna pracowitość budzić muszą podziw.

Bortkiewicz i jego uczniowie

Nr 15(21)

Wydaje się, iż Władysław Bortkiewicz nie miał zbyt barwnego żywota, przynajmniej w jego zewnętrznych aspektach. Całkowicie poświęcił się nauce, a przyszłym pokoleniom przekazał nie geny, ale, może cenniejsze, „memy” – czyli idee. Plus sporo naukowych wychowanków, z których kilkoro zostawiło niezatarty ślad na rozwoju nauki, a jeden został wyróżniony Nagrodą imienia Nobla w dziedzinie ekonomii.

Trudno z perspektywy czasu oceniać, jakim naprawdę był człowiekiem. Osoba, która znała go prawdopodobnie najlepiej – z racji pokrewieństwa i wspólnego życia – siostra Helena, nie pozostawiła osobistych refleksji dotyczących brata. Większość osób opisywała go jako człowieka oschłego, zimnego, a nawet niebezpiecznego [Härdle, Vogt 2015]. Takim był na pewno na niwie zawodowej, gdzie stał się nieubłaganym krytykiem wszelkich niedociągnięć w pracach innych naukowców. „Był postrachem wszystkich publikujących po niemiecku i większość z nich przestała wysyłać swoje prace do Bortkiewicza (...) Ciężko było go usatysfakcjonować, sprostać jego standardom. Nazywano go „papieżem statystyki””, wspominała go przyjaciółka – Emma Woytinsky [1965]. Jego krytycyzm sięgał takiego poziomu, że swój oryginalny wkład i nowe koncepcje publikował jako – krytyczne, rzecz jasna – przyczynki do prac innych [Schumpeter 1951]. Nauczając, nie próbował przypochlebić się słuchaczom ani ułatwić im zadania przyswajania wiedzy. Jego wysoce zmatematyzowane wykłady odbywały się niejednokrotnie przy niemal pustym audytorium.

Być może jednak istniało i inne oblicze Bortkiewicza, dostępne nielicznym. Para jego najbliższych (przypuszczalnie) przyjaciół, Władymir i Emma Woytinsky, opisywała go jako osobę ciepłą, przyjazną i pomocną. „Nikt, kto znał Bortkiewicza tylko z uniwersytetu lub prac naukowych, tak wysoce technicznych, że nigdy nie udawało mu się rozprowadzić wszystkich dziesięciu reprintów otrzymanych z wydawnictwa, nie zdawał sobie sprawy, jak wiele dowcipu i radości miał w sobie, gdy tylko pozwolił sobie opuścić gardę” [Woytinsky 1965]. Tu i ówdzie z życiorysu uczonego wychwycić można szczegóły sprzyjające uwiarygodnieniu takiej oceny. Lojalność w długoletnich przyjaźniach, z tak barwnymi osobowościami, jak Carl Ballod czy właśnie Woytinsky. Wierność mentorowi, W. Lexisowi, który nie tylko był opiekunem pracy doktorskiej Bortkiewicza, ale i pomógł mu uzyskać posadę w Berlinie: podopieczny odplacił swemu mistrzowi niezłomnym rozwijaniem i broniem teorii Lexisa, choć w pewnym stopniu wypychało go to z głównego nurtu badań w dziedzinie statystyki. Po-

mimo rozbuchanego krytycyzmu, Bortkiewicz potrafił też wypowiedzieć ciepłe słowo uznania pod adresem innego naukowca. Stało się tak w przypadku Charlotte Lorenz, która, jako jedna z nielicznych kobiet w silnie zmaskulinizowanym świecie nauki, szczególnie potrzebowała tego typu wsparcia. Udzielił również – wraz z Albertem Einsteinem i Richardem von Misesem – wsparcia Emilowi Gumbelowi, gdy jego posada w okresie narastania w Niemczech brunatnych nastrojów była zagrożona [Sheynin 2003]. Wsparcie okazało się co prawda nieskuteczne, trudno się jednak dziwić, gdyż zarówno Einstein, jak i von Mises sami musieli udać się na emigrację. Bortkiewicz zdążył umrzeć z przyczyn naturalnych, nim świat ogarnęło przedwojenne i wojenne szaleństwo.

Czy próba pomocy Gumbelowi wynikała tylko z osobistej bądź naukowej bliskości, czy też z podobieństwa stanowisk światopoglądowych? Niewiele wiadomo o politycznych sympatiach Bortkiewicza. Gdyby żył jeszcze kilka lat dłużej, prawdopodobnie nie uniknąłby zajęcia bardziej wyrazistego stanowiska w kwestii dochodzących w latach trzydziestych do władzy nazistów. Jednakże, sądząc po towarzysztwie, w jakim się obracał, nie mógł czuć się komfortowo w antysemickiej i agresywno-nacjonalistycznej atmosferze nazistowskiego Berlina. Emil Gumbel, bliski współpracownik, desygnowany przez Bortkiewicza na następcę na stanowisku profesorskim, był jednym z czołowych antynazistowskich intelektualistów tego okresu. Jeden z sygnatariuszy opozycyjnego do brunatnej władzy „Pilnego wezwania do jedności” (*Dringender Appell für die Einheit*), autor publikacji dotyczących politycznych morderstw, zmuszony został do opuszczenia kraju krótko po śmierci Bortkiewicza, w 1932 roku. Z tego zresztą powodu profesorskie stanowisko Bortkiewicza pozostało po jego śmierci nieobsadzone. Jeden z najbliższych przyjaciół Bortkiewicza – Carl Ballod – był członkiem Komitetu Propalestyńskiego oraz autorem książki-utopii *Państwo przyszłości. Produkcja i konsumpcja w socjalistycznym państwie*, w której nie chodziło, bynajmniej, o narodowy socjalizm, ale raczej idealistycznie „nowoatlantydzowy”, w stylu Francisca Bacona. Młodszy o pokolenie Wassily Leontieff, który pod kierunkiem Bortkiewicza i W. Sombarta pisał pracę doktorską, jako pół-Żyd wyemigrował do Stanów Zjednoczonych w przededniu brunatnej gorączki w Europie. To był już drugi *exodus* Leontieffa. Niewiele wcześniej ratował się ucieczką przed CzeKa, będąc w Związku Radzieckim podejrzany ze względu na rodzinny majątek. Na osłodę w 1973 roku los zesłał mu Nagrodę imienia Nobla w dziedzinie ekonomii – lub, jeśli ktoś woli, zahartowany trudnościami życiowymi Leon-

tieff sam sobie na nią zapracował. Również wspomniany już Richard von Mises należał do fali naukowców emigrujących przed drugą wojną światową za ocean. Władimir i Emma Woytinsky, którzy – jako mienszewicy – raz już opuszczali kraj zamieszkania (po dojściu do władzy bolszewików), po raz kolejny, w 1935, emigrowali – także wybierając główny kierunek ówczesnej emigracji europejskich intelektualistów, czyli Stany Zjednoczone.

Gdyby nie przedwczesna śmierć, która zabrała go w 1931 roku, w wieku zaledwie 63 lat, prawdopodobnie i Władysław Bortkiewicz dołączyłby do swoich przyjaciół i współpracowników udających się za ocean. Jego siostra, Helena, przeżyła go o osiem lat, odchodząc w przededniu największej z wojen. Niestety, pozostawszy sama, popadła w problemy finansowe i musiała zamienić mieszkanie na sporo mniejsze. Z tego powodu większość materialnej spuścizny Bortkiewicza, w postaci oryginałów prac, niepublikowanych pism i listów, znalazła schronienie w dalekiej Szwecji.

Władysław Bortkiewicz, niegdysiejszy „papież statystyki”, dziś w przeważającej mierze jest zapomniany. Nie był postacią popularną, ale towarzyszyło mu małe grono oddanych przyjaciół i uczniów. Nie stał się też najbardziej fetowanym naukowcem, choć w ścisłym (i niezbyt wielkim) kręgu specjalistów budził szacunek. „Był jednym z niewielu przedstawicieli statystyki matematycznej w Niemczech”, pisał Emil Gumbel w latach sześćdziesiątych XX wieku, „i w tym osamotnieniu był wysoce szanowany, choć rzadko rozumiany” [Gumbel 1968]. A we wspomnieniu pośmiertnym w berlińskiej gazecie „Vossische Zeitung” K. Ock oceniał: „miał reputację jednego z najbardziej uzdolnionych statystyków świata” [Ock 1931].

Wielki to honor mieć wśród rodaków taką postać. Pamiętajmy zatem o Władysławie Bortkiewiczu, nawet jeśli poza końskimi kopnięciami większość jego prac jest zbyt trudna do zrozumienia dla większości krajan.

Literatura

- Böhm-Bawerk E., 1896, *Karl Marx and the Close of His System*, T. Fisher Unwin, Londyn.
- Bortkiewicz L.V., 1907, *Zur Berichtigung der grundlegenden theoretischen Konstruktion von Marx im dritten Band des „Kapital“*, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 89, s. 319-335.
- Bortkiewicz L. von, 1893, *Die Mittlere Lebensdauer. Die Methoden ihrer Bestimmung und ihr Verhältnis zur Sterblichkeitsmessung*, Fischer, Jena.
- Bortkiewicz L. von, 1898, *Das Gesetz der kleinen Zahlen*, Teubner, Leipzig.

- Bortkiewicz L. von, 1913, *Die radioactive Strahlung als Gegenstand wahrscheinlichkeitstheoretischer Untersuchung*, Springer, Berlin.
- Good I.J., 1986, *Some statistical applications of Poisson's work*, Statistical Science, pp. 157-170.
- Gumbel E.J., 1968, *Bortkiewicz, Ladislaus von*, International Encyclopedia of Statistics, 1, pp. 24-27.
- Härdle W.K., Vogt A.B., 2015, *Ladislaus von Bortkiewicz — statistician, Economist and a European Intellectual*. International Statistical Review, 83(1), pp. 17-35.
- Hertz S., 2013, *Ladislaus von Bortkewitzsch*, [w:] Crepel P., Fienberg S.E., Gani J., *Statisticians of the Centuries*, C.C. Heyde, E. Seneta (eds.), Springer Science & Business Media.
- Hilbert D., *Mathematical problems*, Bulletin of the American Mathematical Society, vol. 8, no. 10(1902), pp. 437-479.
- Johnson N.L., Kotz S., 1969, *Distribution in Statistics: Discrete Distribution*, Wiley.
- Keynes J.M., 1921, *Treatise on Probability*, Macmillan & Co, London.
- Kotz S., Nadarajah S., 2000, *Extreme Value Distributions: Theory and Applications*, World Scientific.
- Lexis W., 1879, *Über die Theorie der Stabilität statistischer Reihen*, Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik/Journal of Economics and Statistics, 32.1/2, pp. 60-98.
- Ock K., 1931, *Obituary on LvB*, Vossische Zeitung, 16. Juli, Newspaper.
- O'Connor J.J., Robertson E.F., 2000, *Ladislaus Josephowitsch Bortkiewicz, MacTutor History of Mathematics*, <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Bortkiewicz.html> (dostęp: 25 grudnia 2016).
- Preece D.A., Ross G.J.S., Kirby P.J., 1988, *Bortkewitsch's horse-kicks and the generalised linear model*, The Statistician, pp. 313-318.
- Quine M.P., Seneta E., 1987, *Bortkiewicz's data and the law of small numbers*, International Statistical Review, 55, pp. 173-181.
- Schumpeter J.A., 1951, *Ladislaus von Bortkiewicz (1868-1931), Ten Great Economists, from Marx to Keynes*, Oxford Univ. Press, New York, pp. 302-305.
- Sheynin O., 2003, *Gumbel, Einstein and Russia*, <http://www.sheynin.de/download/humb.pdf>, [dostęp: 2.01.2017].
- Sheynin O.B., 1970, *Bortkiewicz (or Bortkewitsch), Ladislaus (or Vladislav) Josephowitsch*, Dictionary of Scientific Biography, 2, pp. 318-319.
- Sheynin O., 2008, *Bortkiewicz's alleged discovery: the law of small numbers. Historiascientiarum*, Second series: International Journal of the History of Science Society of Japan, 18(1), pp. 36-48.
- Stigler S.M., 1986, *The History of Statistics: The Measurement of Uncertainty before 1900*. Harvard University Press.
- Taleb N., 2007, *The Black Swan: the Impact of the Highly Improbable*, Random House, NY.
- Tversky A., Kahneman D., 1971, *Belief in the law of small numbers*, Psychological Bulletin, 76(2), 105.
- Whitaker L., 1914, *On the Poisson law of small numbers*, Biometrika, 10(1), pp. 36-71.
- Woytinsky E., 1965, *Stormy Passage: A Personal History Through Two Russian Revolutions to Democracy and Freedom, 1905-1960*, Vanguard Press, New York.

**THE “POPE OF STATISTICS”: WŁADYSŁAW BORTKIEWICZ
AND HORSE KICKS**

Summary: Władysław Bortkiewicz was a Polish-Russian-German scientist and is recalled in contemporary text-books in the context of Poisson distribution and the number of deaths caused by horse kicks in the Prussian army. His influence, however, was much more than fitting empirical data to theoretical distribution. His achievements, today mostly forgotten, range from statistical theory (e.g. the law of small numbers), through probabilistic law of radioactive decay till the improvements of Marx economy. He was close to be granted with the priority in quantifying inequalities: he published a paper similar to Gini's work and they had a dispute over priority on the subject (lost by Bortkiewicz). He was called by contemporaries “a pope of statistics”. To the group of his students and co-workers belong such important scientists as Emil Gumbel and Wassily Leontieff. The paper summarizes the life and work of Władysław Bortkiewicz.

Keywords: Bortkiewicz, the law of small numbers, Poisson distribution.