

**RECENZJA KSIĄŻKI GRZEGORZA LISSOWSKIEGO, JACKA HAMANA,
MIKOŁAJA JASIŃSKIEGO****PODSTAWY STATYSTYKI DLA SOCJOLOGÓW****Wydawnictwo Naukowe Scholar 2008****MIERZ I WYBIERAJ, ALE RÓB TO RACJONALNIE****Jan Poleszczuk
Uniwersytet w Białymstoku**

Nie ulega wątpliwości, że statystyka jest niezbędnym narzędziem pracy naukowej. Statystyka stała się *lingua franca* współczesnej nauki i nie ma już chyba dziedziny nauki i życia społecznego, w której nie byłaby obecna. Znajomość metod opisu statystycznego, analizy danych, reguł interpretacji oraz wnioskowania statystycznego jest warunkiem uzyskiwania wartościowych poznawczo wyników, efektywnego weryfikowania teorii naukowych, rozumienia literatury nauk społecznych. Nie jest to jednak dziedzina łatwa i większość podręczników statystyki adresowanych do środowisk naukowych (socjologów, ekonomistów, psychologów, politologów, pedagogów) ogranicza się do – w miarę przystępnej – prezentacji przepisów postępowania w konkretnych sytuacjach związanych ze specyfiką badawczą tych dyscyplin. Postępowanie zgodnie z tymi przepisami na zasadzie naśladowania („Zrób to i to i nie pytaj dlaczego!”) prowadzi często jednak do nierozsądnych decyzji związanych z planowaniem badań, stosowaniem dostępnych w „pakietach statystycznych” technik, nietrafną interpretacją uzyskiwanych wyników. Nie rozumiejąc podstawowych zasad teorii statystyki, badacze często nie zdają sobie sprawy z założeń leżących u podstaw stosowanych metod statystycznych. Nie potrafią rozsądnie ocenić zakresu dopuszczalnych „kompromisów”, na które muszą się godzić w praktyce badawczej rzadko przebiegającej zgodnie z wyidealizowanymi przykładami przedstawianymi w podręcznikach. Racjonalność decyzji w nauce (i nie tylko) zależy w znacznej mierze od rozumienia zasad. Ta – trywialna filozoficznie – konstatacja stanowi *credo* autorów podręcznika „statystyki dla socjologów”: naszym celem – piszą – jest umożliwienie „zrozumienia najważniejszych, elementarnych metod” statystyki.

Nie będzie przesadą stwierdzenie, że powstał podręcznik wyjątkowy, zarówno z uwagi na zakres poruszanych zagadnień teoretycznych, jak i strukturę formalną zwią-

zana z przyjęciem perspektywy teorii decyzji w interpretacji podstawowych problemów opisu i wnioskowania statystycznego. Przyjęcie perspektywy decyzyjnej pozwala autorom na przedstawienie „podstaw” statystyki w sposób znacznie różniący się od tradycyjnych ujęć podręcznikowych, w których niewiele miejsca poświęca się problematyce kryteriów wyboru parametrów statystycznych (zarówno w opisie, jak i we wnioskowaniu) oraz problematyce własności tych parametrów. Teoriodecyzyjna perspektywa pozwala ująć bogatą i złożoną problematykę opisu statystycznego (jednej zmiennej i zależności między wieloma zmiennymi) jako problem podejmowania decyzji w warunkach ryzyka (rozkłady zmiennych są znane). Zależnie od typu problemu decyzyjnego (opis rozkładu jednej lub wielu zmiennych, identyfikacja wartości zmiennej) zakłada się pewną funkcję opisującą konsekwencje decyzji i poszukuje się decyzji, które spełniają warunki optymalności. Znane parametry opisu statystycznego oraz mierniki zależności statystycznej okazują się optymalnymi opisami własności rozkładów statystycznych.

Przegląd zawartości podręcznika pozwala dostrzec, jak wiele jest w nim elementów teorii statystyki, które nie występują wcale lub występują w ograniczonej postaci w tradycyjnych podręcznikach statystyki. Porównanie zawartości „tradycyjnych podręczników” z „Podstawami...” przekroczyłyby ramy recenzji. „Podstawy...” zostały podzielone na dwa główne działy: opis statystyczny i wnioskowanie, każdy następnie na części, które sukcesywnie rozszerzają zakres tematyczny podręcznika. W obu działach podejście teoriodecyzyjne zapewnia niezwykle logicznie koherencję wykładu. Część I wprowadza czytelnika w podstawowe zagadnienia określające strukturę badania statystycznego i pojęcie zmiennej statystycznej. Część II zawiera problematykę opisu rozkładu statystycznego jednej zmiennej (parametry poziomu wartości, rozproszenia, koncentracji) oraz problematykę agregacji i dekompozycji parametrów rozkładu. W tej części czytelnik zapoznaje się również z podstawową ideą interpretacji parametrów rozkładów w kategoriach teorii decyzji. Część III poświęcona jest zagadnieniom zależności statystycznej między dwiema zmiennymi. W kolejnych rozdziałach omawiających problematykę własności rozkładów łącznych, regresje pierwszego rodzaju i związane z nią mierniki siły zależności statystycznej, następnie regresje drugiego rodzaju, korelację rangową oraz mierniki zależności stochastycznej – czytelnik może w pełni dostrzec i docenić efektywność przyjętego przez autorów podejścia interpretacji parametrów statystycznych w kategoriach teorii decyzji. W szczególności na podkreślenie zasługuje systematyczny przegląd zagadnień związanych z własnościami regresji liniowej, która w praktyce (w uogólnionej postaci) jest najczęściej wykorzystywaną w socjologii techniką analizy danych. Cenny jest również opis zastosowania zmiennych „zerojedynkowych” w regresji liniowej. Naturalnym krokiem jest przejście do problematyki zależności statystycznych między wieloma zmiennymi, której poświęcona jest część IV. I w tym przypadku interpretacja w kategoriach teorii decyzji pozwala pokazać właściwy sens mierników zależności (korelacji wielokrotnej,

korelacji cząstkowych). Ogólny przegląd metod wielowymiarowej analizy statystycznej kończy problematykę statystyki opisowej.

W kolejnej części autorzy przechodzą do problematyki wnioskowania statystycznego. Część V zawiera niezbędne podstawy rachunku prawdopodobieństwa, podstawowe rozkłady zmiennych losowych i twierdzenia graniczne oraz elementarne informacje o schematach doboru prób losowych. Z tym niezbędnym minimum przechodzimy w części VI do klasycznych zagadnień wnioskowania statystycznego. W związku z tym, że podręcznik adresowany jest głównie do socjologów, problematyka wnioskowania statystycznego ograniczona jest do najczęściej pojawiających się w praktyce zagadnień: estymacji punktowej i przedziałowej, weryfikacji hipotez parametrycznych o wartości średniej, o różnicy średnich, o wartości współczynnika korelacji liniowej i hipotez nieparametrycznych za pomocą testu chi-kwadrat. Cennym uzupełnieniem podręcznika jest załączona płyta CD zawierająca atrakcyjne wizualizacje i przykłady. Każdy rozdział kończy się również listą omawianych pojęć, zestawem zadań oraz literaturą przedmiotu.

To – z konieczności – krótkie przedstawienie zawartości podręcznika powinno być wystarczającą zachętą do lektury. Zatrzymajmy się na chwilę przy kwestii adresata podręcznika i problemie „podstaw”.

Podręcznik adresowany jest głównie do socjologów. Każda dziedzina nauk empirycznych ma swoje specyficzne problemy teoretyczne i metodologiczne wynikające z zakresu jej zainteresowań. Zrozumiałe jest, że w „statystyce dla socjologów” nie ma problematyki statystycznej analizy szeregów czasowych, statystyki związanej z analizą wyników badań eksperymentalnych, problematyką błędów pomiarowych, modelowaniem procesów stochastycznych, statystyki bayesowskiej (problematyka niezawodności i diagnostyki pojawiającej się w naukach inżynierskich, praktyce zarządzania). „Socjologię ilościową” w zakresie potrzeb związanych ze statystyką – mówiąc w dużym uproszczeniu – charakteryzują dwie cechy: duża macierz danych (oczywiście pojęcie „duża” jest dość nieostre) i analizy wielozmiennowe. To określa główne pola zainteresowania socjologów dotyczące metod wydobywania informacji dostępnych w macierzach danych oraz budowanie modeli i interpretacja wyników analiz wielozmiennowych. Związek z socjologią zaznacza się w podręczniku również w doborze przykładów ilustrujących zastosowania metod statystycznych. Nie chodzi tu o związek z zagadnieniami teoretycznymi socjologii, ale o metody analizy pewnego typu danych, którymi posługują się socjologowie (nie ma w podręczniku problematyki analizy danych socjometrycznych, danych panelowych, dynamicznych, których przybywa wraz z powtarzającymi się regularnie badaniami lub badaniami ciągłymi w różnych dziedzinach, w których pracują socjologowie). Socjologia „ilościowa” kryje się pod ogólnym schematem „badanie statystyczne”, w którego warstwie „metodologicznej” i „technologicznej” kryją się interesujące zagadnienia statystyczne stwarzające kłopoty socjologom-praktykom.

Autorzy pozostawiają jednak czytelnika (socjologa) z poważnym niedosytem również w zakresie ujętym w podręczniku. Część IV podręcznika poświęcona została głównie problematyce regresji wielokrotnej liniowej. Niezwykle interesujące zagadnienia związane z innymi metodami wielozmiennowej analizy statystycznej (modelami logarytmiczno-liniowymi, analizą czynnikową, metodami klasyfikacji, skalowania, analizą conjoint, analizą korespondencji, regresją logistyczną, korelacją kanoniczną, modelowaniem strukturalnym) zostały jedynie wspomniane w przeglądowym rozdziale (rozdział 17). A są to metody stosowane w praktyce. Załączona literatura stanowi oczywiście cenne uzupełnienie tego przeglądu. Uczucie niedosytu wynika z przekonania, że autorzy z pewnością potrafiliby kompetentnie przedstawić zasady tych metod oraz podać przejrzystą interpretację w kategoriach przyjętego w podręczniku podejścia decyzyjnego. Nie ulega wątpliwości, że czytelnik, który przyswoi sobie przedstawione w podręczniku podejście, potrafi je również odnieść do problematyki nieomawianej w podręczniku. To przekonanie usprawiedliwia decyzje autorów, ale żal i niedosyt pozostaje. Być może należałoby pomyśleć w przyszłości nad kolejnym tomem „statystyki dla socjologów” lub serią publikacji monograficznych, które zostałyby napisane w ramach „paradygmatu” przyjętego w podręczniku. Podstawy koncepcyjne już są.

Podręcznik przedstawia „podstawy statystyki” – nie chodzi tu jednak o wybór minimum wiadomości statystycznych, które każdy socjolog powinien znać, podanych w przystępny sposób (*Statistics for dummies*). To rzeczywiście nie jest „statystyka dla idiotów”, o czym się przekona każdy, kto zechce przeczytać podręcznik. Są to podstawy w sensie „pryncypiów” – kwestii zasadniczych, sięgających głęboko w sens tego, czym jest i do czego może służyć statystyka (nie tylko socjologom). Chodzi tu o sposób myślenia o statystyce. Z „formalnego” punktu widzenia można by powiedzieć, że statystyka opisowa to postępowanie, którego celem jest „zredukowanie [...] masy informacji do znacznie mniejszej liczby liczb” (s. 52). Jeśli mamy 100 liczb (reprezentujących wzrost wybranych mieszkańców małego miasta), to wartość średnia 178 (średnia wzrostu) jest jedną liczbą mówiącą coś sensownego o tym zbiorze liczb. A czy mówi coś sensownego o (nieznany) zbiorze liczb, który opisywałby wszystkich mieszkańców miasta (liczącego milion mieszkańców)? Czy wybór „średniej” jest jedyną rozsądną decyzją. Być może – z uwagi na własności tego parametru – inne parametry opisu „zbioru liczb” mogłyby przynieść więcej wartościowej poznawczo informacji. Chodzi w istocie o to, aby wybór parametrów opisu podporządkowany był pewnym rozsądnym zasadom, aby był – krótko mówiąc – racjonalny. Statystyka opisowa – w tym niezwykle prostym ujęciu – to teoria (formalna) opisu *własności* zmiennych statystycznych oraz *własności* ich łącznych rozkładów. Ale jeśli wybieramy jakąś liczbę jako charakterystykę zbioru liczb, to jakimi kryteriami powinniśmy się kierować? Jakie muszą być spełnione warunki, aby nasze decyzje dotyczące tego typu wyborów były optymalne (*racjonalne*)?

W tym kontekście pojawiają się dwa pytania wykraczające poza techniczną problematykę statystyki: pytanie – skąd się biorą owe liczby (co one reprezentują?) oraz jak interpretować (uzasadniać) wybór sposobów charakteryzowania owych liczb (co możemy z tymi liczbami sensownie robić?). W pierwszym przypadku problematyka statystyki zostaje związana przez autorów z **reprezentacyjną teorią pomiaru bezpośredniego**, która pozwala interpretować pojęcie *zmiennej statystycznej* jako skalę pomiarową. W konsekwencji pozwala to narzucić ograniczenia na dopuszczalność przekształceń wartości zmiennych oraz na zastosowania parametrów charakteryzujących zmienne statystyczne i związki między nimi. W drugim przypadku problematyka statystyki zostaje związana z **teorią decyzji**, która pozwala interpretować i uzasadniać wybór charakterystyk w kategoriach racjonalności (minimalizowania lub maksymalizowania wartości dobrze określonej funkcji związanej z problemem decyzyjnym – opisem, identyfikacją, doбором próby, wnioskowaniem, weryfikacją hipotez statystycznych). To powiązanie reprezentacyjnej teorii pomiaru i teorii decyzji pozwala nadać swoisty sens określeniu „podstawy” statystyki przyjęte w podręczniku. W tym właśnie sensie problematyka „podstaw statystyki” dla socjologów nie jest już tylko specyficznie adresowana do tego środowiska. Warto również wspomnieć o innych założeniach formalnych leżących u podstaw teorii statystyki: teoria zbiorów (zbiorowość statystyczna jest „rozumiana jako zbiór w sensie dystrybutywnym” (s. 23) i teoria prawdopodobieństwa: „teoria statystyki jest po prostu częścią teorii prawdopodobieństwa” (s. 462). Nie ulega wątpliwości, że przyjęcie teorii pomiaru bezpośredniego i teorii decyzji jest pewnym programem. Podręcznik pokazuje, że jest to niezwykle efektywny program.

Teoria pomiaru

W sensie zasadniczym klasyczna teoria „skal pomiarowych” nie jest częścią teorii statystyki. Jej wprowadzenie ma cel epistemologiczny, który ujawnia się w rozróżnieniu podejścia ilościowego i jakościowego w socjologii. Podejście ilościowe charakteryzuje rozdzielność teorii i metody, obiektywność procedury, „badana rzeczywistość jest niezależna od badacza”, rzetelność wyników, jednoznaczność procedury badawczej, „zasadniczym pojęciem, kluczowym w badaniu statystycznym (i w ogóle w podejściu ilościowym) jest pomiar, w zasadzie nieobecny w podejściu jakościowym” (s. 23). To są jednak tylko pewne ideały epistemologiczne. Pomiar – w sensie klasycznym (reprezentacyjnym) – to „operacja teoretyczna”, której celem jest konstrukcja skali pomiarowej (s. 27), ściślej mówiąc skali do pomiaru bezpośredniego (s. 29). Ale u podstaw sensowności pomiarów jest „przyjęcie pewnych *teoretycznych założeń* na temat natury mierzonej własności. Teoria poprzedzająca pomiar obecna jest w empirycznym systemie relacyjnym (s. 31)”. „Teoria danej własności poprzedza konstrukcję

zmiennych statystycznych” (s. 32). A więc to, że takie „pojęcia, jak tolerancja, kapitał społeczny, zaufanie i wiele innych z trudem poddają się pomiarowi niezbędnemu do prowadzenia analiz statystycznych” (s. 21), wynika raczej z nieobecności dobrze zbudowanej teorii tych fenomenów. W standardowych sytuacjach badawczych „wiele pojęć, zmiennych, których pomiaru dokonujemy, konstruuje się w sposób intuicyjny”, np. płeć respondenta (s. 32). Test „osobowości” nie jest już skonstruowany intuicyjnie – jest „wycechowanym” instrumentem pomiarowym. Operacja służąca do ustalenia, co mierzy test, „jest w istocie pomiarem” (s. 32). Trochę zaskakuje w tym kontekście dalsze stwierdzenie, że skalowanie jest innym podejściem, „pokrewnym pomiarowi”, w konsekwencji problematyka pomiarowa zostaje umieszczona w zakresie analiz wielozmiennowych. Wydaje się, że skalowanie jest właściwym ujęciem problematyki pomiaru w naukach społecznych i co więcej – jest ujęciem sensownym tylko jako teoria wnioskowania z tego, co się rejestruje (*itemy*) o tym, co się mierzy. Autorzy stwierdzają, że nie będą omawiali problematyki skalowania (s. 33), pozostając jedynie przy reprezentacyjnej teorii pomiaru bezpośredniego – „operacji teoretycznej” pozwalającej na wyróżnienie typów skal. Problem w tym, że jeśli ktoś liczy średnią na skali porządkowej, to jest to świadectwo tego, że albo nie rozumie teorii pomiaru określającej typ skali, albo że dysponuje teorią, która mówi, że nie jest to skala porządkowa. Wydaje się, że większość tego, co się bezpośrednio mierzy w badaniach socjologicznych (a właściwie mówiąc, rejestruje) wykorzystuje skalę porządkową. Ale czy wyrażanie ocen na n-punktowej „skali” jest pomiarem na skali porządkowej? Nie chodzi w tym wypadku jedynie o „odległości” między wartościami skali, ale o spełnienie wymagania, aby – zgodnie z teoretycznym modelem pomiaru reprezentacyjnego – jedna liczba reprezentowała zbiór obiektów nieodróżnialnych (podobnych). Reprezentacyjna teoria pomiaru jest raczej częścią metodologii i wiedzy przedmiotowej związana z sensem zmiennych. W końcu autorzy przyjmują, że słowem „pomiar” – będziemy „określać nie tylko teoretyczną operację polegającą na konstrukcji skali pomiarowej, lecz również efekt badania (mierzenia), w wyniku którego przypisujemy badanym obiektom wartości zmiennych, mimo że nie będzie to wynik pomiaru w ścisłym sensie” (s. 38). Statystyka – w tym ujęciu – zaczyna się tam, gdzie kończy się ów tajemniczy proces mierzenia, które mierzeniem być nie musi (w ścisłym sensie). Rejestrowanie nie jest mierzeniem. To, co jest rejestrowane, musi zostać *zinterpretowane* jako pomiar w postaci wnioskowania z „obserwacji” (rejestracji) o „ukrytej” zmiennej (właściwości) mierzonej. Jeśli takiej interpretacji nie można podać, to efekty badania (mierzenia) mogą w ogóle nie być pomiarem. Problem pomiaru byłby wówczas nietrywialną problematyką teorii wnioskowania statystycznego. Skale pomiarowe (w ścisłym sensie) byłyby konstruktami teoretycznymi wykorzystującymi wyniki badania (rejestracji). Nie znaczy to, że teoretyczny model pomiaru reprezentacyjnego nie ma znaczenia. Przedstawia pewne (formalne) warunki określające zakres dopuszczalnych

operacji na skalach pomiarowych oraz zakres stosowalności parametrów opisu. W tradycyjnych podręcznikach wspomina się jedynie o wymaganiach pomiarowych określających stosowalność metod statystycznych. W „Podstawach...” otrzymujemy więcej informacji o kryteriach wyboru metod, o problemie niezmienniczości i typach reagowania parametrów statystycznych na przekształcenia skal pomiarowych. Wydaje się jednak, że przedstawienie socjologom większej porcji informacji o statystycznej problematyce „skalowania” byłoby wielce pożądane.

Teoria decyzji

Cechą wyróżniającą podręcznik „Podstaw...” jest przekonanie autorów, że „cała teoria statystyki – zarówno opisu statystycznego, jak i wnioskowania statystycznego – opiera się na teorii decyzji” (s. 213). To założenie programowe ma niezwykle ważne konsekwencje sprawiające, że przedstawione w podręczniku „podstawy” statystyki uzyskują niezwykle koherentną strukturę. Zasady leżące u podstaw teorii decyzji są intuicyjnie proste. Decydent dokonuje wyboru działania, które w określonych warunkach prowadzi do minimalizacji (maksymalizacji) *funkcji decyzyjnej*. I w tym sensie – ze względu na posiadane informacje, wiedzę oraz funkcję decyzyjną – decydent zachowuje się racjonalnie. Zastosowanie podejścia decyzyjnego pozwala autorom pokazać, że – w problemie opisu statystycznego – wybór optymalnego opisu zmiennej statystycznej związany jest z minimalizacją funkcji błędu definiowanego jako różnica między wartością zmiennej a optymalnym opisem (liczbą, która ma charakteryzować zbiór liczb – wyniki „pomiarów-rejestracji”). Natomiast wartość średnia funkcji błędu jest miarą zróżnicowania związanego z tym optymalnym opisem. Wybór parametru opisu statystycznego jest w istocie wyborem funkcji błędów. Istotne w tym podejściu jest to, że z funkcją decyzyjną musi być związany model operacji (czynności), którą podejmuje decydent. Jeśli problem decyzyjny polega na „identyfikacji wartości zmiennej za pomocą serii pytań: „Do którego z s wyróżnionych podzbiorów należy wartość zmiennej” (s. 137), to uzyskujemy „operacyjną” interpretację pojęcia entropii. Przejście do rozkładów łącznych pozwala również na efektywną konstrukcję mierników zależności, które uzyskują jednorodną interpretację jako miary poprawy *efektywności przewidywania* – unormowane wartości pragmatyczne informacji, jaką zmienne (niezależne) dostarczają o zmiennej opisywanej (niezależnej). W tym sensie rozumiemy, co mierzy miernik i jaki sens ma pojęcie zależności. Przeniesienie tej strategii na modele regresji nieliniowej i wielozmiennowe modele regresji liniowej pokazuje koherencję interpretacji parametrów tych modeli. Analiza zależności statystycznych w proponowanej perspektywie pozwala dostrzec znaczenie wymagania *dekompozycji* i *agregacji* parametrów zmiennej w zależności od wartości innych zmiennych ze względu na informację zawartą w rozkładach warun-

kowych. Poza niewątpliwą wartością teoretyczną proponowane podejście pozwala zidentyfikować wiele „nadużyć” i błędów interpretacyjnych związanych z interpretacją parametrów statystycznych w języku „przyczyn”, „wyjaśnień” (piękne i pouczające przykłady s.: 257, 270, 282, 406). W proponowanym podejściu teoriodecyzyjnym interpretacje parametrów statystycznych mają natomiast naturalny sens w kategoriach poprawy efektywności przewidywania. Kwestie związane z przyczynowością i wyjaśnieniami zachodzących „materialnych” związków między zmiennymi zależą natomiast od teorii w danej dyscyplinie. Podejście decyzyjne jest również atrakcyjne w tym sensie, że może stanowić pewien postulat metodologiczny – wymagający interpretacji operacyjnych. Przykładem może być interesująca analiza tradycyjnych koncepcji mierników zależności statystycznej opartych na χ^2 . Przyjmuje się w nich dość nienaturalne założenia dotyczące miar odległości między rozkładami warunkowymi. W efekcie nie można im nadać „operacyjnej interpretacji” (s. 333). Innymi słowy, nie wiemy, co owe mierniki mierzą. Jeśli przedstawiony informacyjny miernik zależności między zmiennymi jest jedynym, który „określa ilość *wspólnej informacji* zawartej w rozkładach zmiennych” (s. 326), to tradycyjne mierniki mierzą coś innego, jeśli w ogóle coś mierzą. Prawdą jest, że informacyjna koncepcja natężenia zależności stochastycznej pokazuje ściśle związki, „jakie zachodzą między dwiema koncepcjami wartościowania informacji występującej w teorii decyzji oraz teorii informacji (s. 322). Przyjęcie podejścia teoriodecyzyjnego do interpretacji statystyki jest niewątpliwie efektywne. To sprawia, że „Podstawy statystyki...” w ujęciu teoriodecyzyjnym daleko wykraczają poza potrzeby „praktyczne” socjologów. Ale nie ma niczego bardziej praktycznego niż dobra teoria.

Podsumowując, „Podstawy statystyki dla socjologów” to pozycja wyjątkowa i cenna. Spoza suchej zasłony precyzyjnych zapisów i dowodów przebija serdeczny stosunek autorów do czytelnika, którego życzliwie określają jako osobę „odpowiedzialną”, „dociekliwą”, „początkującą”, „ważną”, „pracowitą” i „odważną”. Mam nadzieję, że takimi czytelnikami będą socjologowie.