

EMIL VALKOVICS*

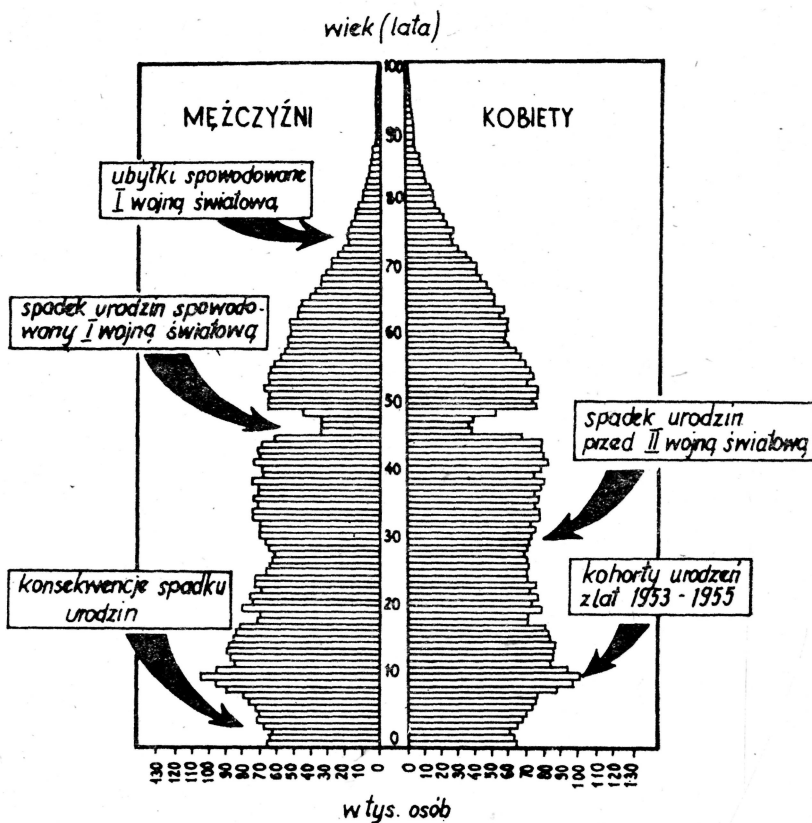
O POTRZEBIE OPRACOWANIA KONCEPCJI I METODY SZACOWANIA STRUKTURY LUDNOŚCI BEZ ZNIEKSZTAŁCEN I ZAKŁÓCEN

Przyjrzyjmy się piramidzie wieku dla ludności Węgier według stanu na 1 I 1965 r. — kwalifikowanej jako zniekształcona. Wyjaśnimy także „wcięcia” (*cuts*) i „wypukłości” (*protrusions*) na tej piramidzie, zaznaczone strzałkami¹. Wyjaśnienie takie, jak to uczyniono na rysunku — zgodne z ogólną praktyką — dotyczy pewnych osobliwości historii prezentowanej populacji, wyprzedzającej o około jeden wiek jej obserwację. Początek daje tutaj niewątpliwie prawidłowe założenie, iż populacja badana w pewnym momencie złożona jest z osób pozostałych przy życiu z około setki kohort urodzeń. Jak wykazano, w przypadku „wcięć” w piramidzie wieku po stronie mężczyzn znaczenie mają straty z lat pierwszej wojny światowej, a następnie — już po obu stronach — spadek liczby urodzeń podczas pierwszej wojny światowej i w latach poprzedzających drugą wojnę światową, w końcu zaś — w dolnych partiach piramidy — zmniejszenie liczby urodzeń wywołane jest zmniejszającą się płodnością w latach bezpośrednio poprzedzających czas obserwacji. Spośród „wypukłości” pierwszorzędne znaczenie mają przedstawiciele kohort urodzeń z lat 1953 - 1955; wzrost był konsekwencją znanych politycznych posunięć stosowanych wobec populacji. Interpretacja „wcięć” i „wypukłości” odnosi się każdorazowo do odpowiedniego segmentu piramidy wieku zaznaczonego strzałką. Właśnie takie objaśnianie piramid wieku, opisujących struktury populacyjne uważane za zniekształcone, jest prawie powszechnie akceptowane w literaturze demograficznej. I tak piramida wieku dla Francji według stanu na 1 I 1968 r. jest interpretowana prawie w ten sam sposób przez Louisa Henry'ego będącego jednym z tych, którzy niewątpliwie przyczynili się istotnie do opracowania koncepcji i metod nowoczesnej analizy demograficznej².

* Profesor Emil Valkovics jest pracownikiem naukowym w Instytucie Badań Demograficznych (Népeségtudományi Kutató Intézet) przy Głównym Urzędzie Statystycznym w Budapeszcie. Prowadzi badania poświęcone współczesnemu rozwojowi demograficznemu Węgier, wykazując szczególne zainteresowania badawcze poświęcone procesom reprodukcji ludności (m.in. *The Impact of the Population Reproduction of Economic Phenomène (A theoretical approach)*, 1970; *Die Einwirkung der Reproduktion des Menschen auf die Reproduktion bei stabiler Bevölkerung*, 1977). Jest ponadto autorem wielu opracowań ogłoszonych w licznych periodykach naukowych oraz w pracach zbiorowych.

¹ G. Acsádi, E. Szabady, *Földünk lakossága*, Budapeszt 1976, s. 49, 149.

² L. Henry, *Démographie. Analyse et modèles*, Paryż [b.r.], s.37, s.341.



Ryc. 1. Piramida wieku ludności Węgier na dzień 1 stycznia 1965 r.

Źródło: G. Acsádi, E. Szabady, *Földünk lakossága*, Budapeszt 1967, s. 49

Czy można uznać tę metodę interpretowania, „czytania” piramid wieku, uważanych za przedstawiające zniekształcone struktury populacyjne, za zadowalającą, czy nie? Bez wątpliwości nie. Dlaczego? W żadnym przypadku nie tylko dlatego iż przyczyny „wcięć” i „wypukłości” nie są dość szczegółowe. Prof. Boris C. Urlanis na przykład w swojej dobrze znanej książce o stratach wśród ludności spowodowanych wojnami³ podaje znacznie więcej szczegółów w tym zakresie. Poza stratami wojennymi, dotyczącymi głównie mężczyzn, dokonuje on cennych szacunków również dla liczby zgonów spowodowanych nalotami, głodem, epidemiami, „ochotniczą” emigracją, deportacją i aktami terroru w niewoli i obozach koncentracyjnych. Jednak nie można uważać, iż wszystkie zgony i ubytki migracyjne w latach wojny spowodowane zostały samą wojną. Urlanis wie, że określona liczba zgonów i ubytki migracyjne zaistniałyby także, gdyby wojny uniknięto. Stawia więc sobie za cel poznanie rzeczywistych strat wojennych, a szczególnie ważne są szacunki Urlanisa dotyczące czasu zakończenia wojny, które należy uważać za prawidłowe. Również

³ B. C. Urlanis, *Wars and Population*, Progress Publishers, Moskwa 1971, s. 320.

zniekształcenia spowodowane wojnami są wyjaśniane przez Urłanisa w sposób właściwy w piramidach wieku konstruowanych na podstawie danych powojennych.

Dlaczego zwykły sposób objaśniania piramid wieku dotyczących zniekształconych struktur populacyjnych jest nieprawidłowy? Po pierwsze dlatego, iż pomija efekty mnożnikowe „wcięć” i „wypukłości” widocznych w piramidach wieku. Zaznaczenie strzałkami —, lub w inny sposób — i kwantyfikowanie „wcięć” w piramidach wieku w odniesieniu do spadku urodzeń spowodowanego pierwszą wojną światową — a więc liczby tych, którzy się nigdy nie urodzili — nie może być uznawane za zadowalające. Musimy wziąć bowiem pod uwagę to, iż gdyby osoby te urodziły się, w swoim późniejszym życiu podlegałyby śmiertelności podobnej do tej z ich kohort urodzeń, ale odmiennej żenności, dzietności i migracji zewnętrznej. Oznacza to, iż nasze zadanie — gdy chcemy wyeliminować wpływ spadku urodzeń — nie tylko obejmuje rachunki dotyczące liczby pozostałych przy życiu, uzyskanej z pominięciem wojny i zatem znacznie wyższej niż faktyczna. Powinniśmy także powiedzieć, jak ta wyższa liczba pozostałych przy życiu wpłynęłaby na liczbę odpowiednich kohort urodzeń i całej ludności, a między innymi określić również oddziaływanie tej większej liczby pozostałych przy życiu na późniejszą liczbę żywych urodzeń, a przez to — na późniejszą liczbę młodych grup wiekowych, jak i na późniejszą liczbę ludności w ogóle itd.⁴ Pod uwagę powinny być wzięte i efekty mnożnikowe tej nadzwyczajnej śmiertelności — uważanej za przyczynę zniekształceń (straty wojenne, śmiertelność ludności cywilnej, spowodowana wojną, itd.) oraz ubytek spowodowany migracją zewnętrzną, pod wpływem której znajduje się liczba i struktura ludności. W tym przypadku powinna być znana także struktura ubytków powodujących zniekształcenia, ponieważ późniejsza śmiertelność, płodność i migracja zewnętrzna osób „zmarłych wskutek nadzwyczajnych zdarzeń”, a należących do różnych grup według płci, stanu cywilnego, poziomu wykształcenia, będzie różna (odnosząca się także do podobnych, faktycznie pozostałych przy życiu). Podobnie należy rozpatrywać efekty mnożnikowe „wypukłości” widocznych na piramidach wieku.

W celu prawidłowej oceny i interpretacji struktury populacji określanej jako zniekształcona powinna być zatem obliczona dla tego samego momentu najpierw struktura populacji bez zniekształceń. Nie czyniąc tego, nie uzyskamy podstawy dla porównania i określenia wielkości zniekształcenia w strukturze populacji uważanej za zniekształconą. W literaturze często można spotkać się ze stwierdzeniem, że struktura tej czy innej populacji jest zniekształcona. Autorzy nie pokazują jednak stopnia zniekształcenia lub nie dokonują porównań między stopniami zniekształcenia.

⁴ Należy zaznaczyć, iż wchodzenie żeńskich kohort urodzeń w wiek rozrodczy, włączając straty spowodowane pierwszą wojną światową, jest wspomniane w cytowanej pracy L. Henry'ego, *Démographie. Analyse et modèles*, jak i w pierwszym wydaniu pracy R. Pressata na temat analizy demograficznej (R. Pressat, *L'analyse démographique. Méthodes, résultats, applications*, Paryż 1961, s. 240; wyd. 2, *L'analyse démographique. Méthodes, résultats, applications*, 1969, s. 216 - 127). Także prof. Urłanis odnotowuje „echo” tej wojny, dotyczące pewnych zdarzeń życiowych (związki małżeńskie i żywe urodzenia), występujących później, zmniejszających się i zawsze znikających (B. C. Urłanis, op. cit.), jednak bez wbudowania skutków tego echa w piramidę wieku ludności, tj. w jej późniejszą strukturę.

Nie mogą oni po prostu tego uczynić, ponieważ nie znają struktury populacji bez zniekształceń według stanu na tę samą datę obserwacji. Dla określenia struktury populacji bez zniekształceń niezbędne jest spełnienie kilku warunków.

1) Określenie nadzwyczajnych wydarzeń poprzedzających o około jeden wiek badanie populacji (np. wojny, epidemie, zgony spowodowane głodem oraz migracje zewnętrzne, oddziaływające na kohorty urodzeń tworzące populację), których wpływ na rozwój populacji może być uważany za powodujący zniekształcenia. Ich zakres i stopień można określać zawsze jedynie arbitralnie, a fakt ten może stwarzać istotne problemy dla zapewnienia porównywalności struktur populacji.

2) Eliminowanie rezultatów przyczyn zakwalifikowanych jako powodujące zniekształcenia z historii życia kohort urodzeń (generacji), tworzących populację. Oznacza to, iż należałoby obliczyć liczbę kohort urodzeń przy urodzeniu oraz w latach późniejszych, natychmiast po wygaśnięciu efektów zakwalifikowanych jako powodujące zniekształcenia, w przypadku gdyby wydarzenia uznane jako powodujące zniekształcenia nie zaszły. Po ustaleniu hipotez dotyczących śmiertelności, żenności, płodności i migracji zewnętrznej powinny zostać obliczone „prognozy populacyjne” dla daty badania. Podstawą powinny być ustalone hipotezy i hipotetyczna lub fikcyjna liczba pozostałych przy życiu w poszczególnych kohortach urodzeń⁵. Eliminacja konsekwencji śmiertelności uważanej za powodującą zniekształcenia w poszczególnych kohortach urodzeń (generacjach) może być dokonana przy tych samych uwarunkowaniach, które obowiązują w trakcie eliminowania wpływu określonych przyczyn zgonów przy konstrukcji tzw. tablic wymieralności według przyczyn śmierci.

3) Porównanie ostatecznej struktury populacji bez zniekształceń z rzeczywistą, zniekształconą strukturą populacji. W tym celu możemy wykorzystywać porównanie odpowiednich elementów struktury obliczając sumy kwadratów odchyłeń, porównując ich średnie arytmetyczne, modę, medianę, odchylenie ćwiartkowe, odchylenie standardowe, wariancję, współczynnik wariacji lub współczynnik skośności itp. Jeżeli rozkład podawany jest w liczbach absolutnych (np. 1000 osób), używać można tej samej skali piramid wieku, przeciwstawiając sobie piramidę zniekształconą i bez zniekształceń, interpretując krok po kroku różnice dla każdego segmentu.

Obliczanie struktur populacji bez zniekształceń za pomocą metody zarysowanej powyżej oraz jej wykorzystanie jako podstawy porównań jest bardziej realne niż sposób, w którym używana jest tzw. faktyczna (intrinsic) struktura populacji obliczana z danych wokół momentu obserwacji, albo struktura „ludności stacjonarnej” z poprzecznej tablicy wymieralności oszacowanej z danych dla odpowiedniego okresu kalendarzowego. Ponieważ uwzględniane są tutaj także wspomniane poprzednio efekty mnożnikowe, jest to nawet bardziej realistyczne niż struktura, którą otrzymuje się jako wynik eliminacji „wcięć” i „wypukłości” przez zmniejsz-

⁵ Dzięki tej procedurze w sposób względnie zadowalający można wyeliminować naturalnie jedynie pierwszy nadzwyczajny efekt powodujący zniekształcenia. Drugi efekt i następne są większe lub mniejsze od tych pierwotnie obliczonych (i mają różne struktury), ponieważ odnoszą się do fikcyjnie przeżywającej ludności o rozmiarach i strukturze różniących się od oryginału.

szczenie do połowy sum sąsiednich segmentów⁶. Większość demografów za podstawę porównania bierze strukturę ludności stacjonarnej z poprzecznej tablicy życia wyznaczanej z danych wokół momentu obserwacji. Tym niemniej procedurze tej można zarzucić to, iż tablice życia nie są najczęściej tablicami życia jakiegokolwiek z kohort urodzeń (generacji) tworzących populację, a zatem śmiertelność tych pokoleń nie rozwinęłaby się w taki sposób, jaki wynika z tablic, nawet w przypadku braku zdarzeń nadzwyczajnych uznawanych za tworzące zniekształcenia.

Wskazane jest oczywiście obliczanie najpierw poprzecznej struktury ludności bez zniekształceń oddzielnie dla obu płci, a następnie określanie ostatecznych wyników odnoszących się do populacji obu płci przy odpowiednich procedurach ważenia. Obliczanie poprzecznej struktury różnych subpopulacji bez zniekształceń jest, rzecz jasna, zadaniem 6 wiele bardziej skomplikowanym od powyżej opisanych, i ze względu na brak miejsca nie będzie przedmiotem rozważań w tym artykule⁷.

Łatwo zrozumieć, iż oprócz konieczności opracowania koncepcji i metody szacowania struktury populacji bez zniekształceń, niezbędne jest wypracowanie koncepcji i metody szacowania struktury populacji bez zakłóceń. Brak wiedzy w tym zakresie stanowi jedno z najbardziej poważnych uchybień metodologicznych, spotykanych najczęściej w trakcie analiz porównawczych struktur populacji. Głównym źródłem tego błędu jest to, iż zmiany w czasie dotyczące struktury populacji według pewnych cech oraz jej zróżnicowań przestrzennych (regionalnych) objaśniane są często wyłącznie ich transmisją przez subpopulację posiadającą daną cechę do innej subpopulacji lub przez przeciwny kierunek rozwoju (wydarzeń), chociaż w rzeczywistości nie jest to prawdą. Liczba osób zamężnych i żonatych nigdy nie zmienia się jedynie wskutek zawierania (rozwiązywania) związków małżeńskich, a wskaźnik dotyczący tych, którzy posiadają wyższe wykształcenie, jedynie wskutek nabywania kwalifikacji. W zmianach tych poza tym — albo poza przeciętnymi intensywnościami zjawisk przejawiających się w tych zdarzeniach w kohortach urodzeń (generacjach) tworzących poprzecznie badaną populację — rolę odgrywają:

— liczba urodzeń w kohortach urodzeń populacji (generacjach) tworzących poprzecznie badaną populację;

— fakt śmiertelności w kohortach urodzeń (generacjach) tworzących poprzecznie badaną populację i zróżnicowanie śmiertelności w subpopulacjach;

— fakt migracji zewnętrznej obserwowanej w kohortach urodzeń (generacjach) tworzących poprzecznie badaną populację i zróżnicowanie migracji zewnętrznej w subpopulacjach;

— rozkład w czasie (kalendarz) sumy zdarzeń oznaczających transmisję z danej subpopulacji do innej subpopulacji określanej przez identyczną cechę — w ramach kohort urodzeń (generacjach) tworzących poprzecznie badaną populację.

⁶ L. Henry, op. cit.

⁷ Jest to wyjaśnienie tego, dlaczego nie zajmujemy się tutaj ani problemami kwantyfikacji i eliminacji nadzwyczajnych wydarzeń wyprzedzających o wiek dane badania (na Węgrzech np. bitwa pod Mochaczem) i mających zniekształcający wpływ na obecną liczbę i strukturę ludności, ani ewentualnymi efektami zniekształcających wydarzeń w naszym stuleciu na rozwój populacji w wiekach przyszłych.

W tym samym czasie demografowie, socjologowie i przedstawiciele innych dziedzin nauki mogą być rzeczywiście zainteresowani wiedzą na temat prawdopodobnego rozwoju składu populacji według określonych cech (np. stanu rodzinnego, poziomu wykształcenia), w przypadku gdyby w tym rozwoju działały wyłącznie reguły niezgodności wobec subpopulacji mających te same cechy. Oznacza to, iż rolę odgrywałyby tylko tendencje zmian lub przestrzenne (regionalne) różnice w średnich intensywnościach zjawisk reprezentowanych w tych zdarzeniach w ramach kohort urodzeń (generacji) tworzących populację. Na pytanie to można udzielić odpowiedzi obliczając poprzeczną strukturę populacji bez tzw. zakłóceń, według danych cech.

W trakcie obliczania poprzecznej struktury populacji bez zakłóceń, efekty zakłócające wywołane różnicami w rozmiarach kohort urodzeń (generacji) w momencie narodzin, jak i fakt istniejącej śmiertelności i migracji zewnętrznej tych generacji mogą być w najprostszy sposób wyeliminowane drogą tzw. metody prostokątnej standaryzacji (*rectangular standardizing method*). Metoda ta oznacza wykorzystywanie takiej standardowej struktury populacji, w której populacje poszczególnych lat lub grup lat zawierają równe części całej populacji (%). Utworzenie takiej prostokątnej struktury populacji można sobie wyobrazić w najprostszy sposób, zakładając, iż z każdego roku spośród stu lat poprzedzających czas obserwacji cała liczba urodzonych i wszyscy nowo narodzeni z tych generacji, unikając śmiertelności i migracji zewnętrznej, dożywają daty obserwacji.

Eliminacja efektów zakłócających w postaci różnej śmiertelności i migracji zewnętrznej w różnych subpopulacjach w ramach generacji tworzących poprzecznie badaną populację jest zadaniem bardzo trudnym do wykonania. Informacje o wskaźnikach dotyczących wieku wynikają dla subpopulacji głównie z obserwacji poprzecznej, a dane dotyczące różnic w śmiertelności i migracji zewnętrznej są najczęściej niedostępne. W tej sytuacji najbardziej właściwe jest zwrócenie się w kierunku hipotez niezależności i ciągłości. Wśród hipotez sformułowanych przez francuskiego demografa L. Henry'ego⁸, zdefiniowanych także matematycznie i uszczegółowionych przez demografów belgijskich — J. Duchène'a, S. Wijewickremę i G. J. Wunscha⁹, hipoteza niezależności oznacza — w sposób nieco uproszczony — iż prawdopodobieństwo zajścia badanego zdarzenia (w podanych przypadkach — wejście lub wyodrębnienie się z subpopulacji) w poszczególnych kohortach urodzeń w każdym wieku odczuwającym wpływ zjawisk zakłócających (w podanych przypadkach — śmiertelność i migracja zewnętrzna) jest takie samo, jak w tych, które unikają owych wpływów. Znaczenie hipotezy ciągłości jest następujące: osoby będące pod wpływem badanych wydarzeń są poddawane zjawiskom zakłócającym w takim samym stopniu, jak osoby unikające tych wydarzeń (w podanych przypadkach —

⁸ L. Henry, *D'un problème fondamental de l'analyse démographique*, Population 1959, nr 1, s. 10 - 32; L. Henry, *Analyse et mesure des phénomènes démographiques par cohortes*, Population 1966, nr 3, s. 456 - 480.

⁹ J. Duchène, S. Wijewickrema, *Note sur les hypothèses d'indépendance et de continuité en démographie. Une approche probabiliste*, Population et Famille 1973, nr 3, s. 93 - 111; G. J. Wunsch, M. G. Termote, *Introduction to demographic analysis. Principles and Methods*, Nowy Jork — Londyn 1978, s. 32-41, 274.

śmiertelność i migracja zewnętrzna osób wchodzących do subpopulacji lub ją opuszczających są takie same jak tych, którzy nie wchodzą ani nie opuszczają subpopulacji). Oczywiście, bardziej precyzyjne wyniki można by otrzymać, jeśli znane byłyby różnice w śmiertelności i migracji zewnętrznej w subpopulacjach oraz wyeliminowane zostałyby za pomocą znanych metod wpływy zróżnicowań zniekształcających wynik poprzeczne badania.

Naszym zdaniem, problem zakłócającego wpływu wywieranego przez różnice w rozkładzie czasowym (kalendarzu) sumy zredukowanych zdarzeń, wskazujących na transmisję z jednej subpopulacji do drugiej, zdefiniowanych zgodnie z dowolną cechą w ramach kohorty urodzeń (generacji) tworzących poprzecznie badaną populację, można rozwiązać dzieląc poprzeczne sumy odpowiednich zredukowanych czasów trwania przez poprzeczne sumy elementów odpowiednich kalendarzy (podobnie do propozycji R. Pressata dotyczącej korekcji poprzecznych sum zredukowanych zdarzeń), jeżeli rozkład danego zniekształcenia wywodzi się wyłącznie z różnic w kalendarzu w kohortach¹⁰. W innych sytuacjach powinny być stosowane inne metody, które z braku miejsca nie będą tutaj omawiane. W każdym razie fakt obecności zniekształcenia powodowanego rozkładem czasowym jest oczywisty i łatwy do zrozumienia także dla nieprofesjonalistów, zarówno w tym przypadku jak i w przypadkach niepowtarzalnych (*non-renewable*) zdarzeń życiowych. Wszystkie okresy przeżyte w szczególnych stanach składają się z okresów niepowtarzalnych. Gdyby, na przykład, można było stwierdzić, iż poprzeczna suma wskaźników dotyczących wieku (*age-specific rates*) osób przeżywających pierwszy rok ich pierwszego małżeństwa jest większa od jedności, wskazywałoby to na fakt zniekształcenia wynikającego z rozkładu, w ten sam sposób, w jaki wskazuje na to poprzeczna suma zredukowanych (*reduced*) pierwszych małżeństw większa od jedności, tzn. nie tylko pierwsze małżeństwo może być zawierane nie więcej niż raz, ale i pierwszy rok pierwszego małżeństwa nie może być przeżywany dłużej niż jeden rok.

Pozbawione zakłóceń struktury populacyjne powinny być obliczane również oddzielnie dla obu płci, a wspólny wynik należałoby określać później, wykorzystując odpowiednie wagi. Pozbawiona zakłóceń poprzeczna struktura populacji może być porównywana z zawsze zakłóconymi (*perturbed*) rzeczywistymi strukturami populacyjnymi za pomocą tych samych metod, jakie wykorzystywano dla poprzednich struktur populacyjnych bez zniekształceń. Oczywiście jest również, iż poprzeczna struktura populacji bez zniekształceń, pokazana powyżej, zajmuje pozycję pośrednią między rzeczywistą poprzeczną strukturą populacji, będącą zawsze zakłóconą, a poprzeczną strukturą populacji bez żadnych zakłóceń. Również poprzeczna struktura populacji pozbawiona zniekształceń jest strukturą zakłóconą, ale zakłóconą nie aż do takich rozmiarów, jak rzeczywista poprzeczna struktura populacji. Wersje struktur populacji pozbawione zniekształceń i zakłóceń dla prawdziwych kohort (podłużnie) można oczywiście obliczyć. Dokonuje się obliczeń w stosunku do wersji poprzecznych — stosunkowo łatwo również w sposób zmatematyzowany. Jesteśmy

¹⁰ Zastrzeżenie takie zostało sformułowane przez mojego współpracownika Laszlo Hablicska.

świadomości faktu, iż prezentacja naszych myśli o metodologicznym charakterze — jednak świadomie pomijających jakiegokolwiek decyzje matematyczne — może przyczyniać się jedynie bardzo skromnie do olbrzymiej działalności Profesora Stanisława Borowskiego¹¹, poświęconej rozwojowi demografii w kierunku studiów nad zdanieniami i procesami życiowymi, rozumianymi jako niezakłócone, czyste stany.

Z języka angielskiego tłumaczył Alfred Janc

ON THE NEED OF ELABORATION OF THE CONCEPT
AND METHOD OF POPULATION STRUCTURE CALCULATION
WITHOUT DISTORTION AND PERTURBATION

Summary

The interpretation of age-pyramids representing population structures qualified as distorted may be found mostly in the form of specifying the causes of „cuts" and „protrusions" seen on them, without taking their multiplying effects exerted mostly on the number of birth into consideration. The calculation of age-pyramids or population structures referring to identical dates of observation necessitates to eliminate the effects deemed as causing distortions, occurred extraordinarily during the century preceding the observation of the population on the life history of each of the birth cohorts (generations) constituting the population. After calculating (estimating) the population surpluses or losses regarded as extraordinary, as well as their structures, we have to elaborate the hypotheses on mortality, nuptiality, fertility and external migration of their — and of their descendants — further lives. Afterwards, on the basis of fictive numbers of the populations of the related birth cohorts for the termination of the effects causing distortions up to the date of the observation „population projections" are to be realized. The age-pyramid and population structure without distortion may be compared with the real (distorted) age-pyramid and population structure in several ways.

The calculation of the structure of subpopulations without any perturbation — constituting the population — necessitates also the elimination of the effects of differences in the mortality and external migration of the subpopulations, beyond the so-called rectangular standardization of the age-specific rates of the subpopulation observed transversally. If it is not possible, we have to apply the hypotheses of independency and continuity. However, neither the elimination of the effects of differences observable in the calendar within the individualcohorts concerning the longitudinal sums of the age specific rates of subpopulations can be neglected.

Beyond the transversal population structures without any distortion and perturbation, also their longitudinal versions referring to individual birth cohorts (generations) can be calculated, as they are in interrelation with the transversal versions of the former one, that may be described also in mathematical way.

¹¹ Należy odnotować również istotny wkład Międzynarodowej Konferencji Demograficznej w Kiekrzu w 1973 r. w rozwój badań o podobnym charakterze i istocie. Por. S. Borowski (red.), *Analiza kohortowa i jej zastosowanie*, Warszawa 1976, ss. 300.