

STULECIE POLSKIEGO TOWARZYSTWA
STATYSTYCZNEGO
KONGRES STATYSTYKI POLSKIEJ
18—20 KWIETNIA 2012 R., POZNAŃ

Wiktoria WRÓBLEWSKA

Długowieczność i zmiany maksymalnego trwania życia — wyzwania dla statystyki

Długowieczność może być studiowana i analizowana na dwa sposoby. Celem pierwszego jest poszukiwanie odpowiedzi na pytanie o biologiczną granicę życia człowieka osiąganą przez nieliczne, najdłużej żyjące osoby. Drugi sposób analizy dotyczy maksymalnego przeciętnego trwania życia i odnosi się do wymierania i średniego wieku w momencie zgonu. Kolejne pytania, wokół których toczy się dyskusja w literaturze przedmiotu odnoszą się do tego, czy został już osiągnięty maksymalny wiek oraz maksymalne przeciętne trwanie życia oraz czy i jakie można wskazać przyczyny długowieczności, czyli dlaczego niektóre osoby żyją dłużej niż inne? Te pytania stanowią ramy artykułu. W szczególności analizowane będą takie zagadnienia, jak: potwierdzone przykłady długowieczności, „niebieskie strefy”¹ i poszukiwanie źródeł długowieczności, maksymalna

¹ Regiony o ponadprzeciętnej długości życia mieszkańców.

oczekiwana długość trwania życia i dyskusja nad granicami długowieczności. W podsumowaniu przedstawiono wyzwania dla statystyki wynikające z zachodzących zmian.

JAK DŁUGO MOŻE ŻYĆ CZŁOWIEK — POTWIERDZONE PRZYKŁADY DŁUGOWIECZNOŚCI

Przykłady pochodzące z krajów z najdłuższą tradycją spisów ludności i rejestrów w zakresie urodzeń i zgonów, takich jak: Dania, Francja, Szwecja i W. Brytania, świadczą o tym, że przypadki osób żyjących sto lat i dłużej pojawiły się stosunkowo niedawno, na przełomie wieków XVIII i XIX. Doszło do tego z dwóch powodów — wzrostu liczby mieszkańców globu, co zwiększyło szanse pojawienia się człowieka, który dożyje rekordowego wieku oraz poprawy warunków życia i rozwoju medycyny (Vaupel, Jeune, 1995).

Ważnym problemem w analizie długowieczności jest brak danych w rejestrach urodzeń i zgonów osób, które dożyły bardzo sędziwego wieku. Dlatego dokonuje się weryfikacji prawdziwości deklaracji wieku, a w tym celu wykorzystuje metodę, która polega na odtworzeniu drogi życiowej osoby. Wykorzystywane są wszystkie dostępne źródła: kościelne rejestry chrztów, ślubów, zgonów, rejestry świeckie, materiały spisowe, testamenty, intercyzy, umowy majątkowe, świadectwa szkolne oraz inne, np. korespondencja. Ponadto zbierane są informacje o członkach rodziny danej osoby, co ma chronić przed myleniem osób należących do różnych generacji oraz imienników z jednego pokolenia zmarłych w różnych okresach².

Najdłużej żyjącym człowiekiem, którego wiek został potwierdzony, była Francuzka Jeanne Louise Calment, która zmarła w 1997 r. w wieku 122 lat i 164 dni. J. L. Calment w wieku 100 lat jeździła na rowerze i czytała książki, a do 117. roku życia paliła papierosy. Lubiła jeść oliwki i słodycze. W odpowiedzi na pytania o przyczyny długiego życia odpowiadała: *Dobry Pan Bóg o mnie zapomniał*. Z panią Calment związana jest niecodzienna historia. Po śmierci wnuka, nie mając komu zapisać domu, zawarła umowę z prawnikiem Francoisem Raffrayem, który za prawo własności miał wypłacać jej dożywotnią pensję. Wartość domu była równa przewidzianej pensji przez 10 lat. Prawnik musiał ją wypłacać przez ponad 30 lat i zmarł wcześniej niż pani Calment. Po śmierci Jeanne Louise Calment tytuł najstarszej żyjącej osoby na świecie przypadł Kanadyjce Marie-Louise Meiller, która dożyła 118 lat (1880—1998). Pani Meiller stosunkowo szybko owdowiała, wyszła za mąż po raz drugi i urodziła dziesięcioro dzieci; stosowała dietę wegetariańską. Kolejną najstarszą żyjącą osobą na

² Przykładem takiej pomyłki może być rekord długości życia przypisywany Japończykowi Shigechiyo Izumiemu, który zmarł w 1986 r. Jednakże ostatnie badania pokazały, że dokument dotyczący urodzenia odnosi się do starszego brata Izumiego, który zmarł wcześniej i jego imię otrzymał brat później urodzony.

świecie była Amerykanka Sarah Knauss, która dożyła 119 lat (1880—1999). S. Knauss urodziła się i żyła w miasteczku górniczym w stanie Pensylwania; była miłośniczką solonego mięsa.

Najdłużej żyjącym mężczyzną, z udokumentowaną długością życia, był Amerykanin duńskiego pochodzenia Christian Mortensen, który dożył 116 lat (1882—1998). Dotarcie do dokumentacji dotyczącej jego osoby było możliwe m.in. dzięki istnieniu danych ze spisu ludności w Danii z 1890 r. oraz korespondencji, którą prowadził przez całe życie z rodziną³.

Wśród badaczy istnieje zgodność, że nieznana jest jeszcze granica życia pojedynczego człowieka, a najdłużej żyjący człowiek na ziemi może być poznany w przyszłości. Ponadto selektywne badania osób bardzo długo żyjących nie pozwalają na identyfikację czynników związanych z długowiecznością.

Rozwojowi badań nad osobami starszymi i długowiecznymi służą tworzone bazy danych o populacji osób najstarszych. Na przykład od 2008 r. tworzona jest międzynarodowa baza „The International Database on Longevity”, w której gromadzone są informacje dotyczące osób dożywających co najmniej 110 lat, a także informacje o źródłach danych i dokumentach⁴. Do czerwca 2010 r. w bazie zarejestrowano 672 zweryfikowane przypadki osób, które zmarły w wieku co najmniej 110 lat. Są to informacje o osobach z: Francji (49), Hiszpanii (28), Japonii (78), Niemiec (17), Włoch (37), Stanów Zjednoczonych (341), Szwecji (12) i W. Brytanii (66), a także mniej liczne rekordy danych z innych krajów (Maier i in., 2010).

„NIEBIESKIE STREFY” I POSZUKIWANIE ŹRÓDEŁ DŁUGOWIECZNOŚCI

W ostatnich latach prowadzi się coraz więcej badań na coraz większych populacjach osób dożywających wieku podeszłego. Szczególnym przedmiotem zainteresowania są osoby żyjące w „niebieskich strefach”. Termin ten został po raz pierwszy użyty przez grupę demografów, którzy zajmowali się badaniem populacji stulatków na Sardynii i odnosi się do regionów o ponadprzeciętnej długości życia (Poulain i in., 2004). W publikacji Buettnera (2008) wyróżnia się pięć takich regionów: Okinawa (Japonia), Sardynia (Włochy), Loma Linda (Kalifornia), Nicoya Peninsula (Kostaryka) i Ikaria (Grecja). Znane są także inne rejony na świecie z dużym udziałem osób dożywających późnej starości, m.in. niektóre regiony Gruzji (Swanetia i Abchazja) oraz Kaszmiru, które są jednak słabo rozpoznane ze względu na trudności z dokumentacją.

Badania przeprowadzone w „niebieskich strefach” wskazują na duże znaczenie czynników środowiskowych i behawioralnych jako determinant długowieczności. Na przykład badania nad populacją stulatków Okinawy, z których więk-

³ Dane dotyczące najdłużej żyjących osób na świecie pochodzą z Gerontology Research Group <http://www.grg.org/> oraz http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_the_verified_oldest_people.

⁴ Baza dostępna jest na stronie <http://www.supercenarians.org/>.

szość cieszy się dobrym stanem zdrowia, ujawniły dużą rolę diety (Willcox i in., 2008). Tradycyjna dieta mieszkańców tej górskiej wyspy na południu Japonii obejmuje niskokaloryczne pożywienie z takich roślin, jak: słodkie ziemniaki, zielone i żółte warzywa, produkty sojowe oraz ryby i niewielkie ilości mięsa, a także tofu (rodzaj białego sera produkowanego z mleka sojowego). Porcje w diecie mieszkańców Okinawy są małe (przestają jeść, gdy do organizmu zostaje dostarczane ok. 80% zapotrzebowania). Wyniki badań oraz sami mieszkańcy wskazują także na znaczenie „ikigai”, które oznacza poczucie sensu i celu życia, coś ważnego do zrobienia, np. opieka nad prapraprawnuczką.

Rejony Sardynii, w których żyje dużo osób w bardzo podeszłym wieku, a co wyjątkowe, są to w większości mężczyźni, to rejony wiosek górskich w centralnej i wschodniej części wyspy. Mieszkający tam prowadzą pasterski styl życia, jedzą proste potrawy (placki z pełnego ziarna, bób, pomidory, czosnek, oliwki, sery owcze) oraz piją lokalne czerwone wino, bardzo bogate w przeciwutleniacze, których działanie polega na unieszkodliwianiu wolnych rodników. Ten sam składnik pożywienia został znaleziony w owocach papai, które znajdują się w codziennej diecie mieszkańców Nicoya Peninsula na Kostaryce. Poza przeciwutleniaczami papaja zawiera także kwas nikotynowy, który reguluje poziom cholesterolu. Zwraca się także uwagę na suchy klimat i duże nasłonecznienie w tym rejonie Kostaryki oraz wodę z bardzo dużą zawartością wapnia.

Jedną z najbardziej długowiecznych społeczności w Stanach Zjednoczonych są mieszkańcy Loma Lindy, którzy żyją przeciętnie o 8 lat dłużej niż pozostali mieszkańcy tego państwa. Loma Linda to miasto w południowo-zachodniej Kalifornii, które jest lokalnym centrum Kościoła Adwentystów Dnia Siódmego. Zasady przestrzegane przez wyznawców tej religii to abstynencja od alkoholu, narkotyków i innych używek, zdrowa dieta (często wegetariańska) oraz zachowanie szabatu, które łączy się z całodziennym wyłączeniem z codziennych zajęć (raz na tydzień).

Ikaria to z kolei mała wyspa grecka, której jedna trzecia mieszkańców dożywa 90 lat życia, a nowotwory i choroby układu krążenia oraz demencja starcza są rzadkością. Mieszkańcom tej wyspy żyć długo i zdrowo pomagają warunki górzystego terenu, zmuszające do aktywności fizycznej, dieta oparta na pełnych ziarnach zbóż, w jej skład wchodzi też owoce, oliwki, małe ilości mięsa i regularne picie koziego mleka, które jest bogate w tryptofan. Jest to jeden z aminokwasów odpowiedzialnych za utrzymywanie dobrego stanu psychicznego człowieka i spokojny sen. Mieszkańcy Ikarii regularnie odpoczywają w ciągu dnia.

W analizach uwarunkowań długowieczności obok czynników środowiskowych i behawioralnych prowadzi się również pogłębione badania nad znaczeniem czynników genetycznych. Na przykład badania bliźniąt i rodzeństw adopcyjnych oraz osób, które dożyły wieku stu lat w Danii, Finlandii, Francji i Japonii pozwoliły na stwierdzenie, że ok. 15–35% zróżnicowania w trwaniu życia może być przypisane czynnikom genetycznym. Z kolei badania wskazały na

mniejszy wpływ na długowieczność czynników, które można przypisać dziedziczeniu genów (długowieczni rodzice) — pomiędzy 1% a 15%. Czynniki genetycznymi nie można w szczególności wyjaśniać wzrostu długości trwania życia obserwowanego w ostatnich kilkudziesięciu latach. Zmiany w układzie genetycznym organizmów zachodzą bowiem bardzo powoli (Christensen, Vaupel, 1996).

MAKSYMALNA OCZEKIWANA DŁUGOŚĆ TRWANIA ŻYCIA

Oczekiwane (przeciętne) trwanie życia to podstawowy parametr tablic trwania życia, który określa oczekiwaną liczbę lat, jaką w danych warunkach umieralności ma do przeżycia osoba będąca w wieku x lat. W artykule analizowana jest wartość e_0 , czyli oczekiwane trwanie życia noworodka, a w szczególności maksymalne poziomy tego parametru notowane na świecie oraz dyskusja nad dalszym tempem jego wzrostu.

Dwóch biodemografów Jim Oeppen i James W. Vaupel (2002) dokonało w swoim opracowaniu zestawienia maksymalnych wartości przeciętnego trwania życia na świecie odnotowanych do 2000 r. (wykr.). Pierwsze formalne analizy umieralności z wykorzystaniem tablic trwania życia dotyczą populacji Londynu końca XVI w. Oczekiwane trwanie życia (e_0) zostało oszacowane wówczas na poziomie 35—40 lat, a oszacowania tego dokonał John Graunt na podstawie analizy rejestrów parafialnych⁵. Przeciętne trwanie życia noworodka utrzymywało się na niskim poziomie (35—45 lat) do ok. połowy XIX w. Od tego czasu notowano bardzo szybki wzrost trwania życia na świecie. Oeppen i Vaupel dokonali oszacowania liniowej funkcji regresji, a wartość współczynnika na poziomie 0,24 roku pozwoliła na wniosek, iż w okresie od 1840 r. do 2000 r. trwanie życia kobiet wzrastało rocznie o prawie 3 miesiące. Podobne zestawienie maksymalnych wartości oczekiwanego trwania życia dla mężczyzn dało również liniowy przyrost tego parametru w nieznacznie wolniejszym tempie (współczynnik regresji był na poziomie 0,22 roku). Zakładając utrzymanie tempa wzrostu trwania życia na dotychczasowym poziomie otrzymano projekcję dla maksymalnych wartości trwania życia kobiet (e_0) na poziomie 97 lat w 2050 r. oraz 109 lat w 2100 r. Warto nadmienić, że żadna z oficjalnych prognoz ludności nie przewiduje takiego wzrostu przeciętnego trwania życia. Ostatnia rewizja prognozy ludności świata do 2050 r. przygotowywana przez ONZ zakłada, że najwyższy poziom przeciętnego trwania życia będzie wynosił 91 lat dla kobiet w Japonii.

⁵ Graunt J. (1662), *Natural and Political Observations Made upon the Bills of Mortality*, printed by T. Roycroft for J. Martin, J. Allestry, T. Dicas (wydanie trzecie z 1665 r. opublikowane przez The Royal Society jest dostępne na stronie European Cultural Heritage Online (ECHO): http://echo.mpiwgberlin.mpg.de/ECHOdocuView/ECHOzogiLib?mode=texttool&url=/mpiwg/online/permanent/echo/mpi_rostock/Graunt_1665/index.meta.

DYSKUSJA NAD GRANICAMI TRWANIA ŻYCIA

Dyskusja nad perspektywami dotyczącymi dalszego przeciętnego trwania życia dzieli środowisko badaczy na dwie grupy. Jedną, której głównym przedstawicielem jest J. Vaupel, uważa, że nie ma naturalnego limitu trwania życia i poziom e_0 będzie w dalszym ciągu wzrastać. Z kolei S. J. Olshansky wraz z innymi biodemografami wskazuje na ograniczenia w utrzymaniu dotychczasowego tempa wzrostu trwania życia w przyszłości. Dyskusja toczy się w renomowanych czasopismach naukowych, a większość artykułów zamieszczona jest w magazynie „Science”. Ważniejsze artykuły, w których przedstawiono argumenty za dalszym wydłużaniem trwania życia w dotychczasowym tempie to: Oeppen i Vaupel (2002), Tuljapurkar i in. (2000), Vaupel i in. (1998, 2003). Uzasadnienia dotyczące ograniczeń dalszego tempa wzrostu trwania życia przedstawili natomiast m.in.: Olshansky i in. (1990, 2001, 2005), Carnes i Olshansky (2007).

Podstawowym argumentem za tym, że nie ma naturalnego limitu dla trwania życia (i poziom e_0 będzie mógł dalej wzrastać) jest elastyczność granicy trwania życia widoczna w przekraczaniu dotychczas wyznaczanych limitów dla maksymalnego poziomu trwania życia. W tablicy zaprezentowano przykłady estymacji

poziomu maksymalnego trwania życia, autora i rok publikacji oraz rok i kraj, w którym limit ten został po raz pierwszy osiągnięty.

**PRZYKŁADY ESTYMACJI MAKSYMALNEGO TRWANIA ŻYCIA
(według roku osiągnięcia limitu)**

Źródło	Maksymalne trwanie życia (oszacowanie)	Rok publikacji	Rok osiągnięcia limitu	Kraj, w którym osiągnięto limit po raz pierwszy
Dublin	64,7	1928	1922	Nowa Zelandia
Dublin i Lotka	69,9	1936	1941	Islandia
Dublin	70,8	1941	1946	Norwegia
Nizar i Vallin	76,8	1965	1967	Norwegia
Wunsch	76,8	1970	1967	Norwegia
Frejka	77,5	1981	1972	Szwecja
Bourgeois-Pichat	78,2	1952	1975	Islandia
Siegel	79,4	1980	1976	Islandia
Bourgeois-Pichat	80,3	1978	1985	Japonia
Demeny	82,5	1984	1993	Japonia
United Nations	82,5	1989	1993	Japonia
Fries	85,0	1990	2001	Japonia
Olshansky i in.	85,0	1990	2001	Japonia
World Bank	90,0	1990	—	—
United Nations	91,0	2008	—	—

Źródło: Oeppen, Vaupel (2002); *World...* (2011).

Louis Dublin, dyrektor firmy zajmującej się ubezpieczeniami na życie był pierwszym, który oszacował limit trwania życia. Dublin opublikował uzyskany wynik bliski 65 lat w 1928 r., gdy granica ta została już osiągnięta przez kobiety w Nowej Zelandii. Wyniki dla tego kraju były obciążone selektywnością migrantów z Europy. Kolejne oszacowanie, dokonane przez Louisa Dublina w 1936 r. wspólnie z Alfredem Lotką, z zastosowaniem nowoczesnych metod demografii matematycznej oraz z wykorzystaniem danych dla Nowej Zelandii oraz Stanów Zjednoczonych, dało wynik bliski 70 lat. Kobiety w Islandii osiągnęły ten limit w 1941 r. Dublin dokonał ponownego oszacowania, a wynik wynoszący 70,8 roku opublikował w 1941 r. Kobiety w Norwegii przekroczyły tę granicę trwania życia w 1946 r.

Interesujące są założenia przyjmowane do oszacowania maksymalnych wartości trwania życia. Jean Bourgeois-Pichat sklasyfikował zgony w dwóch grupach — spowodowane przyczynami zewnętrznymi, które potencjalnie mogły być wyeliminowane oraz przyczynami wewnętrznymi (umieralność biologiczna), które według ówczesnej wiedzy medycznej nie mogły być wyeliminowane i oszacował tablice trwania życia przy założeniu wykluczenia zewnętrznych

przyczyn zgonów. Oszacowanie z 1952 r. dało wartość parametru e_0 na poziomie ponad 78 lat, a z 1978 r. — 80,3 roku (poziom ten został osiągnięty przez kobiety w Japonii w 1985 r.).

Podobne założenia przyjął James F. Fries, który w oszacowaniu wyróżnił umieralność przedwczesną (możliwą do uniknięcia) oraz związaną ze starzeniem się organizmu. Założył wyeliminowanie umieralności przedwczesnej i otrzymał maksymalne trwanie życia na poziomie 85 lat, z odchyleniem standardowym 5 lat w 1980 r. oraz 7 lat w 1990 r.

S. J. Olshansky oszacował maksymalne trwanie życia w 1990 r. przyjmując, że jest to wartość 50 lat powiększona o oczekiwane trwanie życia dla osób, które dożyły wieku 50 lat. Takie założenie dało wynik na poziomie 85 lat. Przeciętne trwanie życia kobiet w Japonii osiągnęło ten limit w 2001 r.

Inne podejście zastosował J. S. Siegel, który przyjął najniższe odnotowane na świecie poziomy współczynniki umieralności w poszczególnych grupach wieku. Podobne założenie przyjęli A. Nizard i J. Vallin, a także G. Wunsch. U podstaw estymacji trwania życia dla projekcji ludności przygotowywanych przez Bank Światowy oraz ONZ leży założenie o spowolnieniu tempa spadku umieralności połączone z wykorzystaniem tablic modelowych trwania życia. Jedynie te ostatnie wartości e_0 przyjęte w prognozowaniu liczby ludności na 2050 r. nie zostały jeszcze osiągnięte (*World...*, 2011).

S. J. Olshansky i inni demografowie oraz biogerontolodzy, którzy nie zgadzają się z twierdzeniem o dynamicznym dalszym wzroście przeciętnego trwania życia wskazują na występowanie ograniczeń w utrzymaniu takiego tempa w przyszłości. Jednym z ograniczeń jest występowanie zjawiska entropii tablic trwania życia, widoczne w coraz mniejszej wrażliwości parametru oczekiwanego trwania życia na zachodzące zmiany w umieralności. Aby uzyskać ten sam wzrost parametru e_0 potrzeba coraz większego spadku umieralności we wszystkich grupach wieku. Na przykład, gdy trwanie życia było na poziomie 50 lat, to dla jego wzrostu o jeden rok wystarczył spadek umieralności we wszystkich grupach wieku o 4%. Przy obecnym poziomie e_0 , wynoszącym 80 lat, wzrost trwania życia o jeden rok wymaga spadku umieralności we wszystkich grupach wieku o 9%.

Ponadto podkreśla się, że dynamiczny wzrost trwania życia spowodowany spadkiem umieralności w stuleciach XIX i XX jest nie do powtórzenia w XXI w. Dalszy bowiem wzrost trwania życia wymagałby znaczącego spadku umieralności osób w zaawansowanym wieku. Spadek taki jest możliwy pod warunkiem zahamowania procesów chorobowych związanych z zaawansowanym wiekiem oraz modyfikacji na poziomie komórkowym organizmu, co pozwoliłoby na opóźnienie procesów starzenia. Zdaniem wielu badaczy, także genetyków i gerontologów, takie rozwiązania są mało prawdopodobne (Carnes, Olshansky, 2007).

Zdaniem Friesa, a także innych demografów, krzywa przeżycia wykazuje tendencje do rektangularyzacji, co świadczy o zbliżaniu się do biologicznej gra-

nicy trwania życia (Fries, 1980, 1989, 2003). Proces ten uwidacznia się m.in. w coraz większym skupieniu wieku osób zmarłych wokół dominanty i coraz mniejszej zmienności wieku w momencie zgonu. Wskazuje się także na tzw. limit Hayflicka, który odnosi się do procesu podziału komórek. Hayflick odkrył, że w warunkach *in vitro* komórki mogą dzielić się ok. 40–60 razy, a im bliżej tego limitu, tym więcej oznak starzenia (Hayflick, 1981).

Kolejne argumenty za zbliżaniem się do biologicznej granicy trwania życia znajdują naukowcy w teoriach starzenia się organizmów, szczególnie w biologii ewolucyjnej. U podstaw ewolucyjnych teorii starzenia się leży darwinowskie założenie, że organizm jest biologicznie zorientowany na przedłużenie gatunku, czyli reprodukcję. Proces ten kończy się u człowieka w wieku ok. 50 lat, gdy zostaje dziadkiem. Takie zdarzenia, jak starzenie się i śmierć, które zachodzą po wieku reprodukcyjnym, a więc nie mają wpływu na ewolucję i przetrwanie całego gatunku, są traktowane jako efekt uboczny doboru naturalnego. Z tej perspektywy, biologii ewolucyjnej, długie życie nie jest biologicznie zaprogramowane, a więc nie jest konieczne (Carnes, Olshansky, 2007).

NOWE WYZWANIA DLA STATYSTYKI

Spadek umieralności i znaczące wydłużanie trwania życia powodują wzrost populacji osób starszych i w wieku sędziwym. Według umiarkowanych prognoz ONZ do 2050 r. nastąpi czterokrotny wzrost liczby osób w wieku 80 lat i więcej (z blisko 100 mln w 2009 r. do prawie 400 mln). Najwięcej osób sędziwych będzie mieszkało w Chinach (101 mln), Indiach (43 mln), Stanach Zjednoczonych (32 mln) i Japonii (16 mln). Osoby, które ukończyły 80 lat będą stanowiły 20% zbiorowości w wieku 60 lat i więcej oraz ponad 4% ogółu populacji świata. Przewiduje się także dziewięciokrotny wzrost liczby osób w wieku 100 lat i więcej (z ok. 455 tys. do 4,1 mln) (*World...*, 2011).

Z prognozy ludności GUS wynika, że do 2035 r. liczba osób w wieku 80 lat i więcej wzrośnie w Polsce ponad dwukrotnie (z 1,14 mln w 2007 r. do 2,57 mln), a osoby w tym wieku będą stanowiły ponad 7% ogółu ludności (*Prognoza...*, 2009). W liczbie tej będzie 860 tys. mężczyzn i 1,71 mln kobiet, co oznacza, że co dwudziesty mężczyzna (5,2%) oraz prawie co dziesiąta kobieta (9,2%) w Polsce będzie osobą co najmniej 80-letnią.

Tak znaczące zmiany w liczbie osób starszych, a co za tym idzie także w strukturze wieku populacji, tworzą nowe wymagania w zakresie statystyki ludności, w tym potrzebę bardziej szczegółowych danych statystycznych dotyczących tej subpopulacji osób.

Bardzo istotne dla polityki społecznej i ochrony zdrowia jest np. pytanie o zmiany w stanie zdrowia osób starszych. Czy wydłużanie trwania życia idzie w parze z coraz dłuższym okresem życia w zdrowiu oraz skróceniem lat przeżytych z ograniczeniami funkcjonalnymi spowodowanymi złym stanem zdrowia czy też pociąga za sobą wydłużenie okresu życia z chorobami i nie-

sprawnością? W literaturze znane są trzy podstawowe teorie: kompresji chorobowości (Fries, 1980, 1989, 2003), ekspansji chorobowości (Gruenberg, 1977) oraz teoria dynamicznej równowagi (Manton, 1982)⁶. Wyniki badań, w których dostępne są dane o stanie zdrowia i umieralności, np. oparte na danych spisowych połączonych z wynikami badań w zakresie stanu zdrowia, dają zróżnicowany obraz kształtowania się chorobowości, który zależy od wielu czynników, m.in. ogólnego rozwoju społeczno-gospodarczego i etapu przejścia epidemiologicznego, na którym znajduje się dany kraj. Warto podkreślić, że każdy z tych teoretycznych scenariuszy zmian w zakresie chorobowości i niesprawności łączy się z bardzo ważnymi konsekwencjami, także ekonomicznymi, wynikającymi z zapotrzebowania na opiekę medyczną i rehabilitacyjną. Na przykład występowanie ekspansji chorobowości oznacza konieczność zwiększenia nakładów na ochronę zdrowia i opiekę medyczną zarówno osób w wieku sędziwym, jak i w wieku wczesnej i późnej starości.

Odpowiedź na pytanie, który ze scenariuszy ma miejsce w Polsce, chociaż jest pilną koniecznością dla polityki społecznej oraz ze względów ekonomicznych, nastęrcza dużych trudności. Wynika to m.in. z ograniczeń w dostępności lub braków danych statystycznych dotyczących stanu zdrowia w zakresie podstawowych cech demograficznych i społecznych, w tym szczegółowych danych o wieku. Jako przykład można podać wyniki badania stanu zdrowia GUS z 2004 r., gdzie brak jest możliwości dezagregacji danych o osobach w wieku 70 lat i więcej (Stan..., 2006), głównie ze względu na ograniczenia związane z wielkością efektywnej próby w badaniu reprezentacyjnym.

Z perspektywy zachodzących przemian można też wskazać na nowe wyzwania w zakresie statystyki i analiz umieralności. Odkąd notuje się coraz więcej osób dożywających coraz wyższego wieku, obserwowane są nowe zjawiska, które otwierają kolejne kierunki badań. Jednym z nich jest tzw. *late-life mortality plateau*, polegające na stabilizacji poziomu umieralności w bardzo zaawansowanym wieku (po przekroczeniu 90. roku życia), a nawet jego spadku (dla osób w wieku 110 lat i więcej)⁷ (Thatcher i in., 1998). W modelowaniu umieralności zakłada się zasadniczo wzrost współczynników umieralności w postępie wykładniczym wraz z wiekiem. Jeśli więc obserwacje te zostaną potwierdzone, będzie należało modyfikować algorytmy naliczania prawdopodobieństwa zgonów w najstarszych grupach wieku w tablicach trwania życia.

dr hab. Wiktoria Wróblewska — profesor SGH

⁶ W literaturze polskiej opis tych teorii można znaleźć w pracy Wróblewska (2008).

⁷ Stabilizacja umieralności w wyjątkowo zaawansowanym wieku została potwierdzona także w warunkach laboratoryjnych na innych organizmach, takich jak różne gatunki drożdży, dżdżownice oraz muszka owocowa. Dla wszystkich tych organizmów stwierdzono spowolnienie procesu wymierania w późnym stadium życia po ustaniu zdolności reprodukcyjnej (Rose i in., 2002).

LITERATURA

- Buettner D. (2008), *The blue zones: Lessons for living longer from the people who've lived the longest*, National Geographic Society
- Carnes B. A., Olshansky S. J. (2007), *A realist view of aging, mortality, and future longevity*, „Population and Development Review”, No. 33/2
- Christensen K., Vaupel J. W. (1996), *Determinants of longevity: genetic, environmental and medical factors*, „Journal of Internal Medicine”, No. 240(6)
- Fries J. F. (1980), *Aging, natural death, and the compression of morbidity*, „The New England Journal of Medicine”, No. 303
- Fries J. F. (1989), *The compression of morbidity: near or far?*, „The Milbank Memorial Fund Quarterly”, vol. 67
- Fries J. F. (2003), *Measuring and Monitoring Success in Compressing Morbidity*, „Annals of Internal Medicine”, No. 139
- Gruenberg E. M. (1977), *The failures of success*, „The Milbank Memorial Fund Quarterly”, No. 55
- Hayflick L. (1981), *Prospects for human life extension by genetic manipulation*, [w:] Danon D., Shock N. W., Marois M. (eds.), *Aging: A Challenge to Science and Society*, vol. 1, New York: Oxford University Press
- Maier H., Gampe J., Jeune B., Robine J. M., Vaupel J. W. (red.) (2010), *Supercentenarians*, „Demographic Research Monographs”, No. 7, Springer Publishing Co.
- Manton K. G. (1982), *Changing concepts of morbidity and mortality in the elderly population*, „The Milbank Memorial Fund Quarterly. Health and Society”, No. 60
- Oeppen J., Vaupel J. W. (2002), *Broken limits to life expectancy*, „Science”, No. 296
- Olshansky S. J., Carnes B. A., Cassel C. (1990), *In search of Methuselah: Estimating the upper limits to human longevity*, „Science”, No. 250
- Olshansky S. J., Carnes B. A., Désesquelles A. (2001), *Prospects for human longevity*, „Science”, No. 291
- Olshansky S. J., Passaro D., Hershow R., Layden J., Carnes B. A., Brody J., Hayflick L., Butler R. N., Allison D. B., Ludwig D. S. (2005), *A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st Century*, „New England Journal of Medicine”, No. 352
- Poulain M., Pes G. M., Grasland C., Carru C., Ferrucci L., Baggio G., Franceschi C., Deiana L. (2004), *Identification of a geographic area characterized by extreme longevity in the Sardinia Island: the AKEA study*, „Experimental Gerontology”, No. 39
- Prognoza ludności na lata 2008—2035* (2009), GUS, http://www.stat.gov.pl/gus/5840_8708_PLK_HTML.htm
- Rose M. R., Drapeau M. D., Yazdi P. G., Shah K. H., Moise D. B., Thakar R. R., Rauser C. L., Mueller L. D. (2002), *Evolution of late-life mortality in drosophila melanogaster*, „Evolution”, No. 56
- Stan zdrowia ludności Polski w 2004 r.* (2006), „Informacje i Opracowania Statystyczne”, GUS
- Thatcher A. R., Kannisto V., Vaupel J. W. (1998), *The force of mortality at ages 80 to 120*, Monographs On Population Aging Series V5, Denmark: Odense University Press, Odense
- Tuljapurkar S., Li N., Boe C. (2000), *A universal pattern of mortality decline in the G7 Countries*, „Nature”, No. 405
- Vaupel J. W., Jeune B. (1995), *The emergence and proliferation of centenarians*, [w:] Jeune B., Vaupel J. W. (eds.), *Exceptional Longevity: From Prehistory to the Present*, Odense, Denmark: Odense University Press

- Vaupel J., Carey J. R., Christensen K., Johnson T., Yashin A., Holm V., Iachine I., Kannisto V., Khazaeli A., Liedo P., Longo V., Zeng Y., Manton K., Curtsinger J. (1998), *Biodemographic trajectories of longevity*, „Science”, No. 280
- Vaupel J. W., Carey J. R., Christensen K. (2003), *Aging. It's never too late*, „Science”, No. 301
- Willcox D. C., Willcox B. J., Wen-Chi H., Suzuki M. (2008), *Genetic determinants of exceptional human longevity: insights from the Okinawa Centenarian Study*, AGE 28(4)
- World Population Prospects. The 2010 Revision* (2011), United Nations, <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>
- Wróblewska W. (2008), *Sumaryczne miary stanu zdrowia populacji*, „Studia Demograficzne”, nr 1/2 (153/154)

SUMMARY

The paper presents the changes that have taken place since the mid-nineteenth century to the maximum expected life expectancy and longevity in the world. In particular, there are discussed the limits of life achieved by the longest living people with proven longevity and the discussion that takes place in the literature on the prospects for further increases in life expectancy. On the example, of the "blue zone" author describes the state of knowledge in the field of behavioral causes of longevity. The summary highlights the challenges for the statistics resulting from change in life expectancy and longevity.

РЕЗЮМЕ

В статье были представлены изменения, которые произошли с половины XIX века в максимальной ожидаемой продолжительности жизни и долговечности в мире. В частности были обсуждены границы жизни, которых достигают люди с самой длинной подтвержденной продолжительностью жизни, а также дискуссия, которая продолжается в литературе по перспективам дальнейшего роста продолжительности жизни. На примере «синих зон» был представлен уровень знаний в области поведенческих причин долговечности. В заключение было обращено внимание на вызовы для статистики, вытекающие из состоявшихся изменений в продолжительности жизни и долговечности.