

*Milena Lange**

PROJEKCJE UMIERALNOŚCI – METODOLOGIA ORAZ ZAŁOŻENIA W PROGNOZACH ONZ DLA POLSKI

Słowa kluczowe: prognozowanie demograficzne, demografia, umieralność.

1. Wprowadzenie

Projekcje umieralności są składową prognoz stanu i struktury ludności. Te z kolei stanowią bazę dla innych prognoz demograficznych, takich jak prognozy zasobów pracy, czy gospodarstw domowych. Wiedza o przyszłym stanie i strukturze ludności według płci i wieku jest także punktem wyjścia do budowy innych prognoz ekonomicznych, stąd też tak ważna jest ich jakość. Projekcje umieralności, jak i prognozy demograficzne, mogą być wykorzystywane do oceny ryzyka i efektywności systemu ubezpieczeń społecznych.

Powszechnie uznaje się, że najtrudniejszym zadaniem przy budowaniu prognozy jest określenie właściwego kierunku przyszłych zmian w natężeniu urodzeń i zgonów. Poza czynnikami demograficznymi (zmiany w strukturze ludności według płci i wieku) mają na nie wpływ zmiany warunków społeczno-gospodarczych, w poziomie i dostępności służby zdrowia, infrastrukturze komunalnej itp., które trudno jest precyzyjnie określić. Z trzech procesów – rozrodczości, umieralności i migracji – uwzględnianych przy budowie prognozy demograficznej proces umieralności jest jednak stosunkowo najłatwiejszy do prognozowania [Holzer 2003, 287, ESA 2010], szczególnie w krótkim okresie. W długim okresie, pod wpływem różnorodnych czynników, mogą zachodzić wielokierunkowe zmiany w przebiegu tegoż procesu.

Celem artykułu jest wskazanie metod przydatnych do tworzenia projekcji umieralności oraz dyskusja nad ich rezultatami. W artykule zaprezentowane zostaną mierniki stosowane w projekcjach umieralności, oraz omówione zostaną podstawowe metody wykorzystywane w budowie prognoz demograficznych wraz z kryteriami, które powinny zostać uwzględnione przy ich przyjmowaniu. W oddzielnym punkcie artykułu przedstawione zostaną techniki stosowane

* Dr, Zakład Demografii i Gerontologii Społecznej, Uniwersytet Łódzki

przez ONZ do budowy projekcji umieralności. W ostatnim punkcie dokonane zostanie porównanie założeń przyjętych w wybranych prognozach ONZ z lat 1980–2008 z rzeczywistymi zmianami w umieralności w Polsce. Wśród podejmowanych rozważań znajdują się kwestie możliwych zmian w umieralności (w oparciu o dane o zgonach z bieżącej ewidencji zgonów), tak w kontekście założeń wybranych najnowszych prognoz demograficznych, jak i obserwowanych przemian technologicznych i epidemiologicznych.

2. Metody pomiaru procesu umieralności

Wśród mierników, które mogą być wykorzystywane do badania umieralności znajdują się zarówno ogólne, jak i syntetyczne. Najprostszym miernikiem jest surowy współczynnik zgonów przedstawiający natężenie zgonów w badanej populacji. Odzwierciedla on tendencje rozwojowe, jednak wpływ na jego wartość ma struktura ludności, szczególnie według wieku [Kuropka 2010, 141–142]. Bardziej szczegółowym miernikiem jest cząstkowy współczynnik zgonów. Wartości tego miernika, a właściwie grupy mierników, kształtowane są przez ryzyko zgonu właściwe panującym w danym okresie warunkom [Kuropka 2010, s. 143]. W prognozach demograficznych (stanu i struktury ludności) wykorzystywane jest prawdopodobieństwo zgonu w ciągu roku osoby w wieku x -lat, miernik zbliżony do cząstkowego współczynnika zgonów. Nie przedstawia ono jednak liczby osób zmarłych odniesionej do średniej liczby osób żyjących w danym wieku, ale odnosi się do liczby osób dożywających do początku roku. Wartości współczynnika zgonu dla danego wieku są więc większe od wartości prawdopodobieństwa zgonu [Kuropka 2010, 153–154].

Podstawowym syntetycznym miernikiem umieralności jest przeciętne dalsze trwanie życia w momencie narodzin [Okólski 2004, 76]. Jest to funkcja oznaczająca oczekiwaną liczbę lat jaką ma do przeżycia osoba w wieku x lat, przy założeniu że w ciągu dalszych lat jej życia będą panowały warunki umieralności właściwe badanemu okresowi [Kuropka 2010, 154].

Prognozy/projekcje umieralności mogą dotyczyć zarówno zmian poszczególnych prawdopodobieństw zgonów, jak tylko przeciętnego dalszego trwania życia przy założeniu spadku natężenia zgonów we wszystkich grupach wieku. Według Holzera [2003, 292] wytyczanie tendencji zmian wartości prawdopodobieństwa zgonu w poszczególnych grupach wieku jest drogą niezmiernie żmudną i nie zawsze pozwalającą określić jednoznacznie przyszłe natężenia zgonów. Należy jednak zauważyć, że różny rozkład prawdopodobieństw zgonów według wieku może prowadzić do tej samej lub zbliżonej wartości przeciętnego dalszego trwania życia noworodka. Taka sytuacja miała miejsce w Polsce w latach 1970. 1980. kiedy wartości tegoż miernika w przypadku mężczyzn nie wykazy-

wały zmian podczas gdy prawdopodobieństwa zgonów w najmłodszych grupach wieku ulegały obniżeniu, zaś w starszych grupach wieku (przede wszystkim 40–60 lat) podwyższeniu (dane [GUS]).

O kształtowaniu liczby i struktury ludności według wieku decydują pojedyncze prawdopodobieństwa zgonów, a przeciętne dalsze trwanie życia jest miernikiem mającym oddać ich łączne zmiany. Przedmiotem prognozowania umieralności są więc ostatecznie prawdopodobieństwa zgonu. Jako, że zawierają się one w przedziale $<0,1>$ przed ich projekcją dokonuje się transformacji. W demografii najpopularniejsze są transformacja probitowa i logitowa, przy czym współczesne metody modelowe prognozowania umieralności opierają się na tej drugiej [Kędelski 2006, 301; Bongaarts 2004, Halli, Rao 1992, 23–26].

3. Metody prognozowania umieralności

Podobnie jak w przypadku innych prognoz dysponujemy kilkoma metodami budowy projekcji umieralności. Generalnie można podzielić je na metody statystyczne, matematyczne, przyczynowo-skutkowe, analogowe i heurystyczne [Kuropka 1992, 239–247]. Metody oparte o funkcje matematyczne bazują na trendzie, czyli doświadczeniach zmian w przeszłości. Metody analogowe wykorzystują informacje dotyczące dynamiki umieralności w innych, podobnych populacjach (regionach, krajach), bardziej zaawansowanych pod tym względem, oczekując, że proces ten przebiegać będzie tak samo. Podejście modelowe zakłada, że umieralność zależy od pewnych czynników. Określając przebieg tychże czynników powinniśmy być w stanie ustalić ich skutek w postaci zmian w umieralności. Metoda ta bywa rzadko wykorzystywana ze względu na konieczność pogłębionych badań i analiz.

Możliwe jest łączenie wyżej wymienionych metod [por. np. de Beer, van Wissen 1999, 80–84]. W zależności od horyzontu czasowego i przestrzennego prognozy, a także dotychczasowego przebiegu prognozowanego procesu, wybór każdej z nich może przynieść lepsze lub gorsze rezultaty.

W prognozowaniu umieralności stosuje się przede wszystkim techniki ekstrapolacji [Bongaarts 2004; Waldron 2005; Halli, Rao 1992, GAD 2001], interpolacji oraz metody modelowe. Zastosowanie metod statystycznych opiera się na założeniu istnienia mechanizmu rozwojowego zjawiska sprawiającego, że prawidłowość jego zmian w czasie jest prawie niezmienna, co oznacza stabilność oddziaływania czynników wpływających na zjawisko [Kuropka 1992, 239–247].

W większości procedur prognostycznych przy przewidywaniu przebiegu procesu wymierania wprowadzane są warunki ograniczające, wynikające na ogół z ustalonego na podstawie obserwacji właściwego minimum biologicznego (w prognozach długookresowych) lub empirycznie ustalonego, aktualnie najniż-

szego natężenia zgonów w określonych grupach wieku lub wynikające z porównań międzynarodowych [Kędelski 2006, 299].

Metody „wzorca” polegają na wyznaczeniu poziomu umieralności u kresu horyzontu prognozy i szacowaniu „ścieżki” dochodzenia do tego poziomu. Dla okresów pośrednich wyznacza się prawdopodobieństwa zgonu za pomocą odpowiednich wzorów interpolacyjnych (np. wykorzystując formułę Makehama $u(x)=A+Bc^x$) [Kędelski 2006, 113, 299–300].

Inne natomiast techniki lub metody wykorzystywane są w przypadku, gdy celem jest określenie np. najkorzystniejszego w istniejących warunkach, porządku wymierania generacji, albo wyznaczenia strat wynikających z występowania danych przyczyn zgonów. W tym przypadku budowane są tzw. optymalne tablice trwania życia. Do najbardziej znanych przykładów należą tablice Dublina i Lotki, Whelplona, czy biologiczna tablica trwania życia Beurgeois-Pichat’a [Rosset, 1979, 135–140]. Pierwsze, skonstruowane w latach 30. XX wieku, tablice wzbudziły krytykę w związku z wysoką osiągniętą wartością przeciętnego trwania życia¹. W polskich rocznikach demograficznych z lat 80. [GUS 1987–1989] były publikowane wartości przeciętnego dalszego trwania życia przy założeniu nie występowania zgonów z powodu określonej grupy przyczyn, własne rachunki prezentował także Vielrose [1958, 210–220], czy Rosset [1979, 140–141]. Największe ubytki w trwaniu życia są spowodowane w takim przypadku przez główne przyczyny zgonów oraz przez przyczyny występujące w relatywnie młodszych grupach wieku².

Dobór metody projekcji powinien uwzględniać szereg kryteriów [GAD 2001, 22] wśród których znajdują się: dokładność, dostępność danych, wiarygodność, łatwość stosowania modelu, wytłumaczalność, wielkość budżetu, odporność, obiektywizm (alternatywnie subiektywizm), przydatność do zastosowania w danym kraju i przy danej wielkości populacji, możliwość tworzenia wielu wariantów.

Przewidywanie procesów demograficznych jest obarczone niepewnością, która może być interpretowana jako stopień zawodności prognoz. Jej źródła można ująć w trzech podstawowych grupach. Pierwszą stanowi losowy charakter procesów demograficznych wynikający głównie z losowości czasu wystąpienia określonych zdarzeń. Kolejnym źródłem jest niedostateczna znajomość

¹ Wyznaczone w ten sposób przeciętne trwanie życia noworodka wynosiło 69,9 lat i było o 10 lat dłuższe niż występujące w roku 1931 w Stanach Zjednoczonych (59,7 lat) [Rosset 1979, 135].

² Przykładowo, opierając się na tablicach trwania życia dla Polski oraz natężeniu zgonów wg przyczyn i wieku dla Polski dla 2008 roku długość trwania życia bez zgonów z powodu nowotworów wyniosłaby odpowiednio dla kobiet o 3,2, zaś dla mężczyzn o 3,7 roku więcej, bez chorób układu krążenia 6,7 i 6,3 roku, chorób układu oddechowego 0,4 i 0,7, zaś chorób zakaźnych i pasożytniczych 0,07 i 0,12 roku (obliczenia własne na podstawie danych [GUS], przy założeniu, że udział zgonów z danej przyczyny dla poszczególnych roczników jest taki jak średnia dla grupy pięcioletniej).

kształtowania się tych procesów ze względu na brak odpowiedniej wiedzy o zachowaniach indywidualnych je generujących. Ostatni stanowi nieprzewidywalność procesów demograficznych spowodowana niemożnością zachowań ludzkich [Kotowska, 2010, 273–274].

4. Metodologia w prognozach ONZ, projekcje umieralności dla Polski

Pierwsze szacunki i projekcje ludności ONZ opublikowała w 1951 roku. Kolejne zostały przygotowane przez Population Division w 1952, 1955, 1958 i 1966 roku. Współcześnie kolejne prognozy (rewizje, czy też korekty) są publikowane w odstępach 2-letnich. Ostatnia prognoza pochodzi z 2008 roku, ale na koniec pierwszego kwartału 2011 roku zapowiadana jest kolejna, za rok 2010 [ESA 2010].

W najnowszych projekcjach ONZ (do 2050 roku), występują dwa scenariusze rozwoju procesu umieralności. Pierwszy jest wariantem naiwnym zakładającym brak zmian w umieralności (na poziomie z okresu bezpośrednio poprzedzającego prognozowany okres, dla Rewizji z 2008 roku za lata 2005–2010). Drugi ze scenariuszy uwzględnia zmiany w umieralności i jest podstawą do tworzenia poszczególnych wariantów Prognozy. Dla 53 krajów (wśród których nie ma Polski) budowane są dodatkowo scenariusze uwzględniające wpływ HIV/AIDS na umieralność. W projekcjach wykorzystywana jest metoda Lee-Cartera. Na jej podstawie opracowywane są projekcje umieralności według wieku. Model zaproponowany przez Carter'a i Lee po raz pierwszy został wykorzystany do budowy Prognozy z 2002 roku (2002 Revision). W przypadku krajów, w których uwzględniano wpływ AIDS na umieralność ekstrapolacja umieralności bazowała na schemacie przygotowanym dla wszystkich krajów [ESA 2003, 14–15]. W przypadku projekcji do roku 2300 zmiany w umieralności po 2050 roku stanowiły ekstrapolację trendów ustalonych dla obu płci osobno na lata 2000–2050. W projekcji tej nie wprowadzono ograniczeń w zmianach długości trwania życia (130 lat) [ESA 2003].

ONZ publikując wyniki kolejnych prognoz ludności podaje założenia odnośnie zmian w długości przeciętnego dalszego trwania życia noworodka dla obu płci łącznie oraz dla każdej z płci osobno. Dodatkowo dostępne są informacje o przewidywanych zmianach w umieralności niemowląt i dzieci do 5. roku życia. Dla roku 2008 opublikowane zostały również informacje o założeniach odnośnie zmian w procesie trwania życia dla 5-letnich grup wieku.

Projekcje umieralności ONZ z lat 1980., szczególnie w przypadku trwania życia mężczyzn, cechowały się dość dużą trafnością (tab. 1–2). W przypadku nowszych rachunków prognostycznych wartości omawianego parametru, tak w przypadku mężczyzn jak i kobiet nie zostały doszacowane. Prognozowane wartości przeciętnego dalszego trwania życia dla kobiet i dla mężczyzn osiągały były 10–15 lat wcześniej, aniżeli wynikałoby to z Prognozy.

Tab. 1. Przeciętne dalsze trwanie życia noworodka płci męskiej wg wybranych prognoz ONZ z lat 1980–2008 oraz wartości rzeczywiste

Okres	Prognozy ONZ							Rzeczywiste
	1980	1988	1994	1996	1998	2000	2008	
1990–1995	69,5	68,0	–	–	–	–	–	67,0
1995–2000	70,0	69,2	66,7	–	–	–	–	68,6
2000–2005	70,4	70,4	67,7	67,7	69,4	69,8	–	70,4
2005–2010	71,4	71,4	68,7	68,7	70,6	71,0	–	71,3
2010–2015	bd	72,3	69,7	69,7	71,6	72,0	72,3	–
2015–2020	bd	73,2	70,6	70,6	72,6	73,0	73,2	–
2020–2025	72,3	74,0	71,4	71,4	73,4	73,8	74,0	–
2025–2030	–	–	72,7	72,7	74,2	74,6	74,8	–
2030–2035	–	–	73,4	73,4	75,0	75,4	75,5	–
2035–2040	–	–	74,2	74,2	75,5	75,9	76,2	–
2040–2045	–	–	75,1	75,1	76,0	76,4	76,8	–
2045–2050	–	–	75,6	75,6	76,5	76,9	77,4	–

Źródło: [ONZ].

Tab. 2. Przeciętne dalsze trwanie życia noworodka płci żeńskiej wg wybranych prognoz ONZ z lat 1980–2008 oraz wartości rzeczywiste

Okres	Prognozy ONZ							Rzeczywiste
	1980	1988	1994	1996	1998	2000	2008	
1990–1995	76,4	76,0	–	–	–	–	–	75,9
1995–2000	76,7	77,0	75,7	–	–	–	–	77,2
2000–2005	77,4	77,9	76,5	76,5	77,9	78,0	–	78,8
2005–2010	77,9	78,7	77,3	77,3	78,7	78,8	–	79,8
2010–2015	bd	79,5	78,1	78,1	79,5	79,6	80,4	–
2015–2020	bd	80,2	78,6	78,6	80,3	80,4	81,1	–
2020–2025	78,3	80,8	79,1	79,1	80,8	80,9	81,7	–
2025–2030	–	–	79,6	79,6	81,3	81,4	82,3	–
2030–2035	–	–	80,1	80,1	81,8	81,9	82,8	–
2035–2040	–	–	80,6	80,6	82,3	82,4	83,3	–
2040–2045	–	–	81,1	81,1	82,8	82,9	83,8	–
2045–2050	–	–	81,6	81,6	83,2	83,3	84,3	–

Źródło: [ONZ].

Niedoszacowanie wzrostu tego syntetycznego miernika umieralności pojawiało się już w pierwszych latach poszczególnych prognoz. Spowodowane było to wzrostem przeciętnego dalszego trwania życia po ponad 20-letnim okresie

stabilizacji wartości przeciętnego dalszego trwania życia noworodka (tzw. kryzysu zdrowotnego). W przypadku nagłych przemian demograficznych, towarzyszących transformacji społeczno-ustrojowej, metody ekstrapolacji nie dawały więc dobrych wyników.

Według Prognozy ONZ z 2008 roku przeciętne dalsze trwanie życia mężczyzn powinno wzrosnąć w ciągu najbliższych 4 dekad do 77,4 lat, zaś kobiet do 84,3, a więc do poziomu obecnie występującego we Włoszech, Niemczech, czy Francji. Utrzymać miałyby się występująca obecnie różnica w długości trwania życia kobiet i mężczyzn.

Tab. 3. Umieralność niemowląt w prognozach ludności ONZ z wybranych lat okresu 1980–2008 oraz wartości rzeczywiste

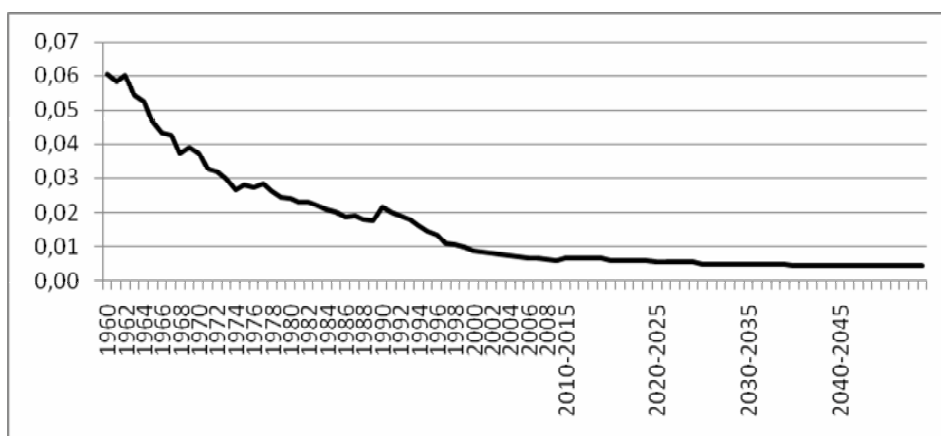
Okres	Prognozy ONZ					Rzeczywiste (GUS/ONZ)		
	1988	2000	2008			Razem	Mężczyźni	Kobiety
			Razem	Mężczyźni	Kobiety			
1990–1995	17	–	–	–	–	16,6/14,4	16,8/21,0	16,4/7,8
1995–2000	14	–	–	–	–	10,4/10,3	10,7/11,2	10,1/9,3
2000–2005	12	9	–	–	–	7,3/7,2	7,4/7,9	7,1/6,6
2005–2010	10	8	6,7	7,9	6,6	5,9/6,7	6,0/7,3	5,8/6,2
2010–2015	9	7	6,2	7,3	6,2	–	–	–
2015–2020	7	7	5,8	6,5	5,9	–	–	–
2020–2025	7	6	5,4	5,9	5,6	–	–	–
2025–2030	–	6	5,0	5,4	5,4	–	–	–
2030–2035	–	5	4,8	5,0	5,0	–	–	–
2035–2040	–	5	4,6	4,8	4,8	–	–	–
2040–2045	–	5	4,4	4,6	4,6	–	–	–
2045–2050	–	5	4,3	4,4	4,4	–	–	–

Źródło: [ONZ], obliczenia własne [GUS].

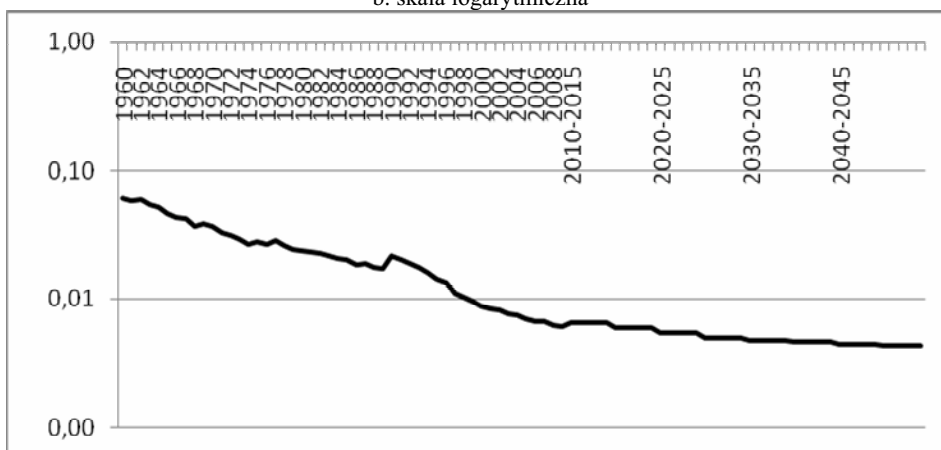
Umieralność najmłodszych silnie oddziałuje na wartość przeciętnej dalszej długości trwania życia noworodka. Spadek umieralności niemowląt (z pominięciem zmian w umieralności w pozostałych grupach wieku) z wartości obserwowanych na początku lat 90. XX wieku do obecnych odpowiedzialny jest za wzrost długości trwania życia odpowiednio o 0,6 i 0,8 roku dla mężczyzn i kobiet (obliczenia własne). Redukcja zgonów niemowląt następowała w Polsce znacznie szybciej aniżeli wynikałoby to z projekcji ONZ. Najnowsza projekcja zakłada również mało optymistyczny trend badanego zjawiska (tab. 3). Najniższe obecne (2005–2010) wartości wskaźnika umieralności niemowląt wynoszą

ok. 2–3 zgonów na 1000 urodzeń żywych, a więc są o połowę niższe od wartości prognozowanych dla Polski dla lat 2045–2050.

Projekcja umieralności ONZ z roku 2008 zakłada, że do 2050 roku największa, przekraczająca nawet 70%, redukcja prawdopodobieństw zgonów nastąpi dla roczników między 15. a 50. rokiem życia (rys. 2–3). W grupach wieku powyżej 60. roku życia powinno nastąpić obniżenie prawdopodobieństwa zgonu od 14% dla najstarszych do 42%. W najmłodszej z grup wieku (rys. 4). W najmłodszych grupach wieku spadek umieralności miałby sięgnąć między 31% (niemowlęta), a 49% (rys. 1).

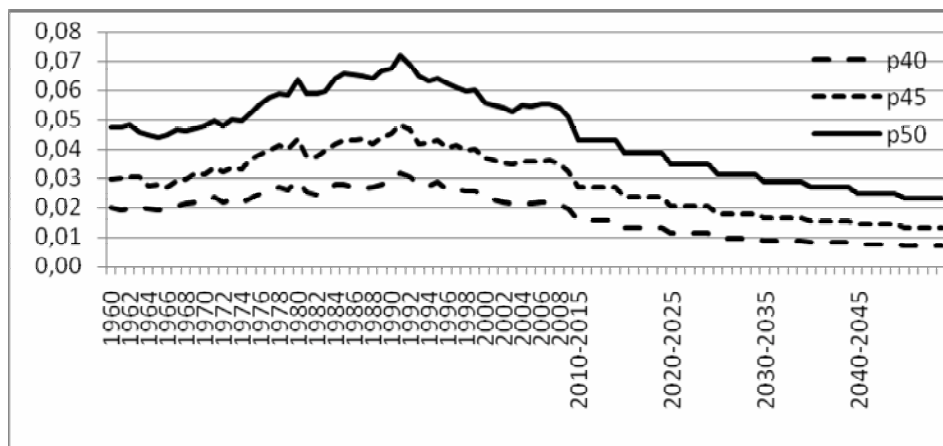


b. skala logarytmiczna



Rys. 1. Prawdopodobieństwa zgonu niemowląt płci męskiej dla Polski wg danych rzeczywistych GUS (1960–2009) i projekcji ONZ (lata 2010–2050)

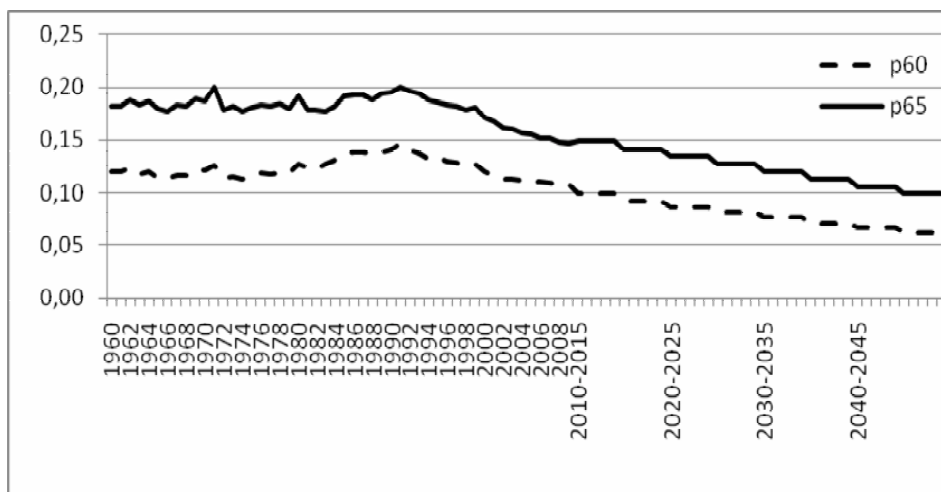
Źródło: [GUS; ONZ 2008].



Rys. 2. Prawdopodobieństwa zgonów w ciągu 5 lat dla mężczyzn w wieku 40, 45 i 50 lat dla Polski wg danych rzeczywistych GUS (1950– 2009) i projekcji ONZ (lata 2010–2050)
Źródło: [GUS; ONZ 2008].



Rys. 3. Prawdopodobieństwa zgonów w ciągu 5 lat dla mężczyzn w wieku 20 i 30 lat dla Polski wg danych rzeczywistych GUS (1950– 2009) i projekcji ONZ (lata 2010–2050)
Źródło: [GUS; ONZ 2008].

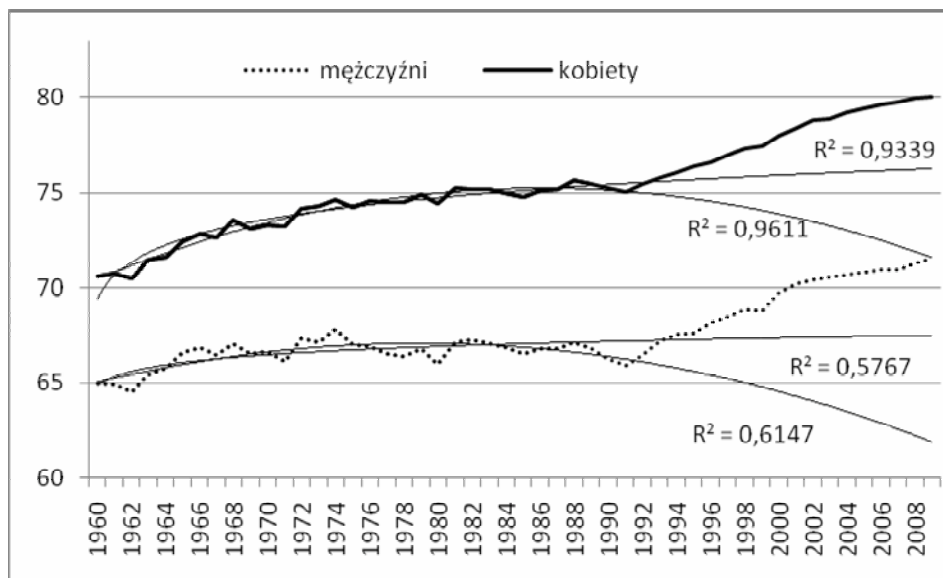


Rys. 4. Prawdopodobieństwa zgonów w ciągu 5 lat dla mężczyzn w wieku 60 i 65 lat dla Polski wg danych rzeczywistych GUS (1960–2009) i projekcji ONZ (lata 2010–2050)
Źródło: [GUS; ONZ 2008].

Podsumowanie

Badania nad umieralnością początkowo koncentrowały się na próbach odnalezienia „praw umieralności” opartych na prawdopodobieństwach zgonu wg wieku (np. prace B. Gompertza, czy W.M. Makehama). Kolejne badania nad uwarunkowaniami umieralności związane były z wpływem poszczególnych przyczyn zgonów na poziom umieralności (np. R.D. Clarke, B. Benjamin [Holzer 2003, 34]. Ostatecznie uznano, że umieralność jest zjawiskiem kompleksowym (por. [Okólski 2004, 226]). Dotychczas wyodrębniono uwarunkowania środowiskowe i społeczne, genetyczne i biologiczne oraz zachowania ludności (np. H. Mosley, M. Okólski [2004, 226]). Podejmowano próby określenia w jakim stopniu każda z grup odpowiada za stan naszego zdrowia (tzw. Pole Lalonda [Kućmierowska 2007]).

W najnowszych modelach umieralności próbuje się wskazywać kierunki oddziaływania pomiędzy poszczególnymi zmiennymi oraz wskazywać, które mają na omawiany proces wpływ pośredni, a które bezpośredni. Modele teoretyczne uwzględniają wpływ takich czynników jak np. normy społeczne, a więc trudno jest je zweryfikować, a tym samym zastosować do celów prognostycznych.



Rys. 5. Przeciętne dalsze trwanie życia noworodka płci męskiej i płci żeńskiej, Polski 1960–2009 wraz z ekstrapolacją trendu (logarytmiczny i wielomianowy) z lat 1960–1990

Źródło: [GUS].

Do budowy projekcji umieralności, wobec powyższego, najczęściej wykorzystywane są metody matematyczno-statystyczne, w tym przede wszystkim metoda ekstrapolacji. Kontynuacja wcześniejszych trendów zmian (z reguły wzrostu) trwania życia daje, z reguły, pozytywne rezultaty. Jednakże w Polsce w latach 1970. i 1980. wystąpił regres – w przypadku mężczyzn, zaś w przypadku kobiet zahamowanie, poprawy umieralności w niektórych grupach wieku, czyli tzw. kryzys zdrowotny [Okólski 2004, 160–172]. Te anomalie przejścia demograficznego, ustąpiły dopiero na początku lat 1990. (rys. 5), co uniemożliwiało oparcie przesłanek prognostycznych na wcześniejszych obserwacjach procesu umieralności. Ponieważ dodatkowo w żadnym kraju nie występowały wcześniej podobne zmiany nie istniała możliwość odwoływanie się do modeli wzorcowych. Przykład Polski nie wyklucza jednak przydatności metod matematyczno-statystycznych do tworzenia projekcji umieralności, a jedynie wskazuje na konieczność badań nad uwarunkowaniami tegoż procesu.

Literatura

- Bongaarts J., 2004, *Long-Range Trends in Adult Mortality: Models and Projection Methods*, Policy Research Division Working Papers nr 192, Population Council, 39 s. tekst dostępny na stronie www.popcouncil.org/pdfs/wp/192.pdf w dniu 12.02.2011.
- de Beer J., van Wissen L. (red.), 1999, *Europe: One Continent, Different Worlds. Population Scenarios for 21st Century*, EAPS, Kluwer Academic Publishers, 189 s.
- ESA (Economic and Social Affairs, UN), 2010, *World Population Prospects, the 2008 Revision. Frequently Asked Questions (Updated: 10 November 2010)*, tekst dostępny w dniu 10.02.2011 na stronie <http://esa.un.org/unpd/wpp2008/frequently-asked-questions.htm>
- ESA (Economic and Social Affairs, UN), 2003, *World Population in 2300*, UN ESA/P/WP.187 9.12.2003, DRAFT, tekst dostępny w dniu 12.02.2011 na stronie www.un.org/esa/population/publications/longrange2/Long_range_report.pdf
- GAD (Government Actuary's Department), 2001, *National Population Projections: Review of Methodology for Projecting Mortality*, National Statistics Quality Review Series Report No. 8, 117 s.
- GUS (Główny Urząd Statystyczny), *Tablice trwania życia z różnych lat*.
- GUS (Główny Urząd Statystyczny), 1987–1989, *Roczniki Demograficzne*, Warszawa.
- Halli S.S., Vaninadha Rao K. 1992, *Advanced Techniques of Population Analysis*, Plenum Press, Nowy Jork, Londyn, 226 s.
- Holzer J.Z., 2003, *Demografia*, PWE, 364 s.
- Kędelski M., 2006, *Prognozowanie demograficzne*, [w:] Kędelski M., Paradysz J., *Demografia*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, s. 294–312.
- Kotowska I.E., 2010, *Prognozowanie stanu i struktury ludności oraz zasobów pracy*, [w:] Kurkiewicz J. (red.), *Procesy demograficzne i metody ich analizy*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków, s. 270–297.
- Kuźmierowska E., 2007, *Co to są pola zdrowotne Lalonda?*, „Razem z tobą” gazeta internetowa wyd. 28.06.2006, dostępna w dniu 12.08.2007 na stronie www.razemztoiba.pl/index.php?NS=srodek&nrartyk=1085.
- Kuropka I., 1992, *Umieralność*, [w:] Cieślak M. (red.) *Demografia. Metody analizy i prognozowania*, WN PWN, Warszawa, s. 192–247
- Kuropka I., 2010, *Umieralność*, [w:] Kurkiewicz J. (red.), *Procesy demograficzne i metody ich analizy*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków, s. 139–168.
- Okólski M., 2004, *Demografia zmiany społecznej*, WN SCHOLAR, 312 s.
- Okólski M., 2003, *Demografia. Podstawowe pojęcia, procesy i teorie w encyklopedycznym zarysie*, WN SCHOLAR, Warszawa, 238 s.
- ONZ, 2009, *World Population Prospect. The 2008 Revision*, wyniki dostępne w dniu 10.02.2011 na stronie <http://esa.un.org/unpp/>
- Rosset E., 1979, *Trwanie życia ludzkiego*, Wyd. PAN, Wrocław, 369 s.
- Vielrose E., 1958, *Zarys demografii potencjalnej*, PWE, Warszawa, 252 s.
- Waldron H. 2005, *Literature Review of Long-Term Mortality Projection*, Social Security Bulletin vol. 66 no. 1, s. 16–30, artykuł dostępny w dniu 16.01.2011 na stronie www.ssa.gov/policy/docs/ssb/v66n1/v66n1p16.html.

Abstract

The mortality projections are the base of population prospects and a starting point of all forecasts. Mortality is projected on the basis of models of change of life expectancy produced by the United Nations Population Division. The selection of a model for each country is based on recent trends in life expectancy by sex. A comparisons between mortality changes (life expectancy, infant mortality) and forecast show that extrapolation doesn't give good results for exceptional periods – e.g. in Poland during crisis of health period.