
Adekwatność świadczeń w wariantach indeksowym i annuitetowym systemu emerytalnego zdefiniowanej składki

W związku z reformą emerytalną z roku 1999 zasadniczo zmienił się sposób naliczania wysokości emerytury. Tę wartość otrzymuje się, dzieląc sumę zwaloryzowanych składek emerytalnych oraz zwaloryzowanego kapitału emerytalnego (K) przez średnią dalszą długość trwania życia wyrażoną w miesiącach (T). W pracy zaproponowano alternatywny sposób naliczania wysokości emerytury, który także opiera się na wielkościach K oraz T , uwzględnia ponadto dodatnią stopę procentową (techniczną stopę procentową) równą średniej realnej stopie waloryzacji świadczeń w okresie ostatnich dwudziestu lat. W rezultacie przyjęcia proponowanej formuły wysokość tego świadczenia jest znacząco wyższa w momencie przechodzenia na emeryturę, co w istotny sposób podnosi stopy zastąpienia. Jednocześnie waloryzacja emerytur zostaje ograniczona do waloryzacji o wskaźnik inflacji, dzięki czemu zaproponowana zmiana nie wpływa zasadniczo na finanse Funduszu Ubezpieczeń Społecznych.

Słowa kluczowe: dalsza długość trwania życia, metoda aktuarialna, metoda annuitetowa, realna stopa procentowa, stopa zastąpienia

Otrzymano: 24.04.2020

Zaakceptowano po recenzjach: 14.12.2020

DOI: 10.5604/01.3001.0014.6707

Wprowadzenie

Na problem nieadekwatności prognozowanych świadczeń emerytalnych w polskim systemie emerytalnym wskazują w swoich publikacjach Krzysztof Hagemeyer¹, Filip Chybalski², Kamila Bielawska³, Sonia Buchholtz, Agnieszka Chłoń-Domińczak i Marek Góra⁴. Wymienieni badacze za przyczynę katastrofalnych prognoz uznają przede wszystkim niski wiek emerytalny połączony z niekorzystnymi zmianami demograficznymi (starzenie się społeczeństwa). Często wskazywanym remedium na poprawę sytuacji przyszłych emerytów są dodatkowe ubezpieczenia emerytalne (zob. Tomasz Jedynak⁵). Celem pracy jest przedstawienie alternatywnego, w stosunku do funkcjonującego w Polsce, modelu polegającego na równoczesnej zmianie formuły emerytalnej i zasad waloryzacji emerytur. W modelu alternatywnym poprawiłaby się adekwatność systemu mierzona standardowym wskaźnikiem – stopą zastąpienia, przy niezmiennych w dłuższym okresie kosztach finansowania. Alternatywna droga do zwiększenia stóp zastąpienia w powszechnym systemie emerytalnym przy równoczesnym zachowaniu dotychczasowego poziomu obciążenia finansów Funduszu Ubezpieczeń Społecznych w wieloletniej perspektywie jest możliwa do zrealizowania, o ile inaczej rozłoży się w czasie wypłatę „kapitału”⁶ zgromadzonego na kontach emerytalnych i odsetek od niego.

W systemach emerytalnych określanym mianem systemów zdefiniowanej składki (ang. *nonfinancial defined contribution*, NDC) wysokość świadczenia jest uzależniona od sumy (K) zarejestrowanych na koncie ubezpieczonego zwaloryzowanych składek emerytalnych oraz wieku w momencie przechodzenia na emeryturę, który wyznacza średnią długość (T) okresu pobierania emerytury. Kapitał składkowy K zależy od kwot wpłaconych składek emerytalnych oraz od zasad ich waloryzacji. Waloryzacja składek w systemie niefinansowym odpowiada stopie zwrotu z inwestowania kapitałów emerytalnych w systemie finansowym. Przy wyliczaniu kwoty emerytury na podstawie wielkości K i T stosowane są (w różnych krajach) zasadniczo dwie metody. Pierwsza z nich polega na podzieleniu K przez T i cyklicznej indeksacji świadczeń o wskaźnik uzależniony od tempa wzrostu gospodarczego. Ten model

1 K. Hagemeyer, *Adekwatność zreformowanych systemów emerytalnych*, „Ubezpieczenia Społeczne. Teoria i praktyka” 2018, nr 1.

2 *Adekwatność dochodowa, efektywność i redystrybucja w systemach emerytalnych. Ujęcie teoretyczne, metodyczne i empiryczne*, red. F. Chybalski, Warszawa 2016.

3 K. Bielawska, *Adekwatność emerytur w świetle zmian polskiego systemu emerytalnego*, „Zarządzanie i Finanse” 2016, nr 4, s. 31–44.

4 S. Buchholtz, A. Chłoń-Domińczak, M. Góra, *The Polish NDC Scheme: Success In the Face of Adversity [w:] Progress and Challenges of Nonfinancial Defined Contribution Pension Schemes*, Vol. 1, ed. R. Holzmann, E. Palmer i in., Washington DC 2020.

5 T. Jedynak, *Wpływ wprowadzenia pracowniczych planów kapitałowych na wysokość przyszłych świadczeń w Polsce*, „Ubezpieczenia Społeczne. Teoria i praktyka” 2018, nr 2.

6 Używam cudzysłowu, mając świadomość, że kwota K jest jedynie zarejestrowana na indywidualnym koncie ubezpieczonego. W systemie repartycyjnym nie jest kapitałem, który opierałby się na realnych aktywach.

można nazwać indeksowym. Druga metoda polega na uwzględnieniu *ex post* średniej stopy przyszłego wzrostu gospodarczego przy wyliczaniu wysokości emerytury na podstawie K oraz T i następnie waloryzacji świadczeń wyłącznie o wskaźnik inflacji. Drugi model określić można jako annuitetowy. Bardziej szczegółowy i techniczny opis modeli NDC zaprezentowany jest w pracy Edwarda Palmera i Yuwei Zhao de Gosson de Varennes⁷.

W latach 90. XX w. w kilku krajach przeprowadzono gruntowną zmianę w systemie emerytalnym polegającą na wprowadzeniu systemu zdefiniowanej składki w miejsce systemu zdefiniowanego świadczenia. Prekursorem zmian była Szwecja, gdzie reformę emerytalną wprowadzono w życie w roku 1995, po kilku latach merytorycznych dyskusji. Edward Palmer i Bo Könberg w pracy *The Swedish NDC Scheme: Success on Track with Room for Reflection*⁸ w następujących słowach opisali formułę emerytalną stosowaną w Szwecji przy naliczaniu wysokości emerytury:

The Swedish NDC annuity is calculated based on the capital balance in the individual's NDC account at retirement, the individual's cohort life expectancy at the chosen age of retirement, and an assumed real rate of return of 1.6 percent per year, which front-loads the benefit. The rate of return of 1.6 percent derives from an assumed long-term rate of growth of productivity, and, consequently, real wage growth *per capita*⁹.

Zatem w szwedzkim systemie emerytalnym zastosowano model annuitetowy.

Polski system emerytalny po reformie przeprowadzonej w 1999 r. opiera się na modelu indeksowym. Emerytura naliczana jest na podstawie kwoty K , która jest sumą zwaloryzowanych składek emerytalnych i zwaloryzowanego kapitału początkowego zgromadzonych na indywidualnych kontach ubezpieczonego, oraz średniej dalszej długości trwania życia T , wyrażonej w miesiącach i obliczanej dla kobiet i mężczyzn razem. Wysokość miesięcznego świadczenia E oblicza się według wzoru $E = K / T$. Oznacza to, że przy naliczaniu wysokości emerytury przyjmuje się zerową stopę zwrotu. W kolejnych latach świadczenie jest waloryzowane. W okresie ostatnich 20 lat stopa waloryzacji świadczeń emerytalnych przekraczała stopę inflacji średnio o 1 proc.

W niniejszym opracowaniu porównuję wysokość świadczeń oraz łączną kwotę wypłaconych emerytur w modelach indeksowym i annuitetowym przy stopie procentowej równej 1 proc. Dla obu modeli przedstawiam projekcję stopy zastąpienia, w której

7 E. Palmer, Y. Zhao de Gosson de Varennes, *Annuities in (N)DC Pension Schemes: Design, Heterogeneity, and Estimation Issues* [w:] *Progress and Challenges...*, *op. cit.*

8 E. Palmer, B. Könberg, *The Swedish NDC Scheme: Success on Track with Room for Reflection* [w:] *Progress and Challenges...*, *op. cit.*

9 „W szwedzkim systemie emerytalnym zdefiniowanej składki wysokość emerytury jest obliczana na podstawie wysokości kapitału zgromadzonego przez ubezpieczonego na indywidualnym koncie w momencie przejścia na emeryturę, dalszą średnią długość trwania życia dla osób z grupy wiekowej ubezpieczonego w momencie jego przejścia na emeryturę oraz założoną realną stopę zwrotu równą 1,6 proc. rocznie, którą uwzględnia się z góry przy naliczaniu świadczenia. Przyjęcie stopy zwrotu w wysokości 1,6 proc. wynika z założonej długoterminowej stopy wzrostu efektywności, a w konsekwencji z założonego realnego wzrostu średniej płacy” [tłum. autora].

założenia co do tempa waloryzacji składek i tempa wzrostu płac opieram na danych historycznych z ostatnich 20 lat.

Aby dotrzeć ze swoimi argumentami do szerszego kręgu czytelników, w pracy rezygnuję z precyzji, jaką daje nowoczesny rachunek aktuarialny¹⁰. Formalne sprawdzenie aktuarialnej ekwiwalentności składek emerytalnych i świadczeń można oprzeć na modelu, który przedstawiłem w publikacji o zachowaniu realnej wartości świadczeń w ubezpieczeniach na życie¹¹.

Renta okresowa

Standardowym zadaniem w finansach jest wyliczanie wysokości renty okresowej¹². Załóżmy, że renta jest finansowana z kapitału K , którego roczne oprocentowanie jest równe i , a kapitalizacja odsetek jest miesięczna. Miesięczna renta w wysokości R jest płaćta z góry, a liczba wypłat jest określona i równa n . Gdy stopa procentowa jest dodatnia ($i > 0$), to rentę wyliczamy z formuły annuitetowej:

$$1. \quad R = K \frac{\frac{i}{12} (1 + \frac{i}{12})^{n-1}}{(1 + \frac{i}{12})^n - 1}$$

Gdy stopa procentowa jest równa zero ($i = 0$ proc.), to formuła annuitetowa przyjmuje postać:

$$2. \quad R = \frac{K}{n}$$

Przyjmijmy w zaokrągleniu, że dalsza średnia długość trwania życia osoby 60-letniej w Polsce wynosi 260 miesięcy ($n = 260$), a kapitał wynosi 260 tys. zł. Wysokość miesięcznej renty w zależności od rocznej stopy procentowej i jest podana w tabeli 1.

Tabela 1. Wysokość miesięcznej renty dla $n = 260$, $K = 260\ 000$ zł

Roczna stopa procentowa (i)	0%	1%	2%	3%
Miesięczna renta (R)	1 000,00 zł	1 111,73 zł	1 231,03 zł	1 357,77 zł

Źródło: opracowanie własne

¹⁰ H. Gerber, *Life Insurance Mathematics*, Berlin 1997.

¹¹ S. Plaskacz, *Zachowanie realnej wartości świadczeń w ubezpieczeniach na życie*, „Przegląd Statystyczny” 1997, nr 44, s. 549–555.

¹² M. Podgórska, J. Klimkowska, *Matematyka finansowa*, Warszawa 2005.

Dla osoby 65-letniej dalsza średnia długość trwania życia wynosi w przybliżeniu 217 miesięcy. Wysokość miesięcznej renty dla $n = 217$ oraz kapitału równego 217 tys. zł podana jest w tabeli 2.

Tabela 2. Wysokość miesięcznej renty dla $n = 217$, $K = 217\ 000$ zł

Roczna stopa procentowa (i)	0%	1%	2%	3%
Miesięczna renta (R)	1 000,00 zł	1 092,65 zł	1 190,55 zł	1 293,64 zł

Źródło: opracowanie własne

Przy stopie zwrotu 1 proc. renta jest w obu rozważanych przypadkach wyższa o około 10 proc. od renty przy stopie zerowej. Zakładając stopę zwrotu równą 3 proc. rocznie zamiast 0 proc., otrzymujemy rentę wyższą o ponad 35 proc., gdy okres wypłaty renty pokrywa się z długością dalszego życia dla 60-latka (wiek emerytalny kobiet) oraz o prawie 30 proc., gdy okres wypłaty pokrywa się z długością dalszego życia 65-latka (wiek emerytalny mężczyzn).

Zbliżone wyniki otrzymamy, porównując składkę jednorazową netto dla renty dożywotniej obliczoną na podstawie polskich tablic trwania życia z roku 2019 przy technicznej stopie procentowej równej 0 proc., 1 proc., 2 proc., 3 proc.

Realna stopa waloryzacji świadczeń emerytalnych w latach 2001–2020

Zasady waloryzacji świadczeń emerytalnych po roku 2000 podlegały zmianom. Od 2008 r. wskaźnik waloryzacji świadczeń to średnioroczny wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych w poprzednim roku kalendarzowym, zwiększony o co najmniej 20 proc. realnego wzrostu przeciętnego wynagrodzenia w poprzednim roku kalendarzowym¹³. Wskaźnik inflacji dotyczy gospodarstw emeryckich. W 2012 r. waloryzacja była w całości waloryzacją kwotową. Wskaźnik waloryzacji w wysokości 104,8 proc. zastosowano przy podwyższeniu kwoty maksymalnych zmniejszeń¹⁴.

W grupie osób pobierających świadczenia emerytalne niższe od średnich waloryzacja ma często charakter kwotowy i jej wskaźniki w tej grupie są znacząco wyższe. Rozwiązanie to mieści się w sferze pomocy społecznej i nie ma nic wspólnego z zasadą ekwiwalentności składek i świadczeń w systemie ubezpieczeń społecznych.

¹³ Ustawa z dnia 7 września 2007 r. o zmianie ustawy o emeryturach i rentach z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych (Dz.U. z 2007 r. nr 191, poz. 1368), dalej jako ustawa o emeryturach i rentach z FUS.

¹⁴ Art. 104 ust. 8 ustawy o emeryturach i rentach z FUS.

Tabela 3. Wskaźniki waloryzacji emerytur w latach 2000–2019

Rok	Wskaźnik inflacji (%)	Wskaźnik waloryzacji emerytur w roku ($k + 1$) (%)	Wskaźnik realnej waloryzacji emerytur w roku ($k + 1$) (%)
k	W_k	E_{k+1}	E_{k+1} / W_k
2000	110,1	112,70	102,36
2001	105,5	107,00	101,42
2002	101,9	103,70	101,77
2003	100,8	101,80	100,99
2004	103,5	100,00	96,62
2005	102,1	106,20	104,02
2006	101,0	100,00	99,01
2007	102,5	106,50	103,90
2008	104,2	106,10	101,82
2009	103,5	104,62	101,08
2010	102,6	103,10	100,49
2011	104,3	104,80	100,48
2012	103,7	104,00	100,29
2013	100,9	101,60	100,69
2014	100,0	100,68	100,68
2015	99,1	100,24	101,15
2016	99,4	100,44	101,05
2017	102,0	102,98	100,96
2018	101,6	102,86	101,24
2019	102,3	103,56	101,23

Źródło: opracowanie własne

Obliczając średni wskaźnik realnej waloryzacji emerytur w latach 2001–2020, jako średnią geometryczną ze wskaźników realnej waloryzacji emerytur otrzymujemy wynik równy 101,05 proc., czyli w sensie realnym emerytury rosły w latach 2001–2020 w tempie 1 proc. rocznie.

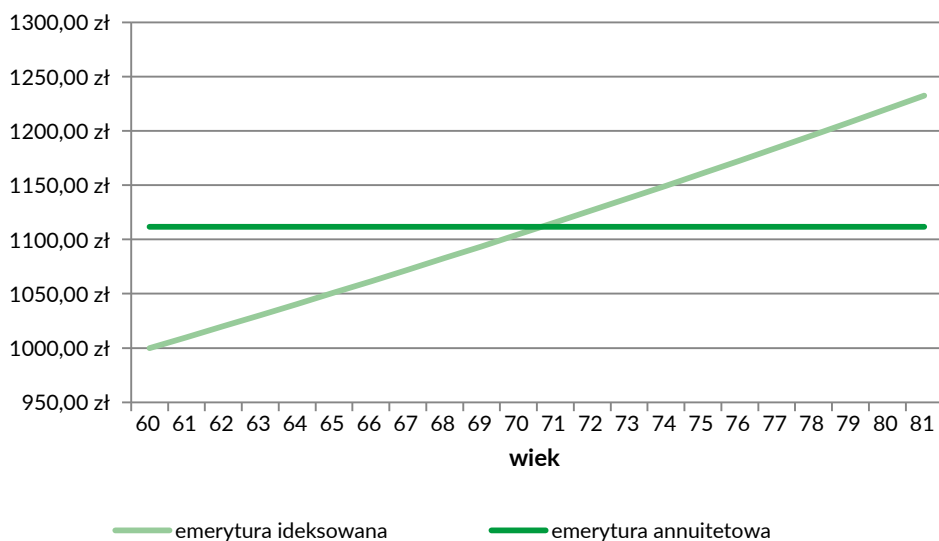
Wysokość emerytury i jej zmiany w czasie w modelu indeksowym i modelu annuitetowym

W modelu indeksowym, który funkcjonuje w Polsce, wysokość emerytury jest naliczana zgodnie z formułą 2, w której wielkość K jest równa sumie zwaloryzowanych składek emerytalnych i zwaloryzowanego kapitału początkowego oraz $n = T$, gdzie T jest dalszą

średnią długością trwania życia wyrażoną w miesiącach. Zgodnie z komunikatem Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z 25 marca 2019 r.¹⁵ dalsza średnia długość trwania życia wynosi w Polsce w przybliżeniu: $T = 260$ dla osoby w wieku 60 lat, $T = 217$ dla osoby w wieku 65 lat. Zakładamy, że w kolejnych latach wskaźniki waloryzacji emerytur będą przewyższać średnio o 1 proc. tempo wzrostu cen. Przyjmując, że wyjściowa wysokość emerytury E jest równa 1000 zł (kwota $K = 260\ 000$ zł), możemy łatwo oszacować jej wysokość w kolejnych latach. Na przykład po 5 latach wysokość emerytury w cenach stałych z momentu przyznania świadczenia wyniesie 1040,60 zł, po 10 latach – 1093,63 zł, po 15 latach – 1149,47 zł, po 20 latach – 1208,11 zł. Łączna wartość świadczeń w okresie 260 miesięcy liczona w cenach stałych wyniesie 289 050,02 zł.

Przy annuitetowym sposobie naliczania wysokości emerytury stosujemy wzór 1, przyjmując, że $K = 260\ 000$ zł, $i = 1$ proc., $n = 260$. Otrzymujemy wynik $R = 1111,73$ zł. W momencie przechodzenia na emeryturę świadczenie byłoby zatem wyższe o ponad 11 proc. od świadczenia wyliczonego według obowiązującej formuły. W całym okresie pobierania emerytury, który w naszym przykładzie ma długość 260 miesięcy, wysokość miesięcznego świadczenia liczona w cenach stałych byłaby na tym samym poziomie. Łączna kwota wypłaconych świadczeń wynosi 288 729,46 zł. Po zaokrągleniu do pełnych tysięcy otrzymujemy wynik identyczny jak w modelu indeksowym. Zauważmy również, że po około 12 latach pobierania świadczenia wysokość emerytury zrównuje się w obu modelach. Wysokość emerytur w sensie realnym jest przedstawiona na wykresie 1.

Wykres 1. Realna wysokość emerytur w wariantach: $n = 260$, $i = 1$ proc.

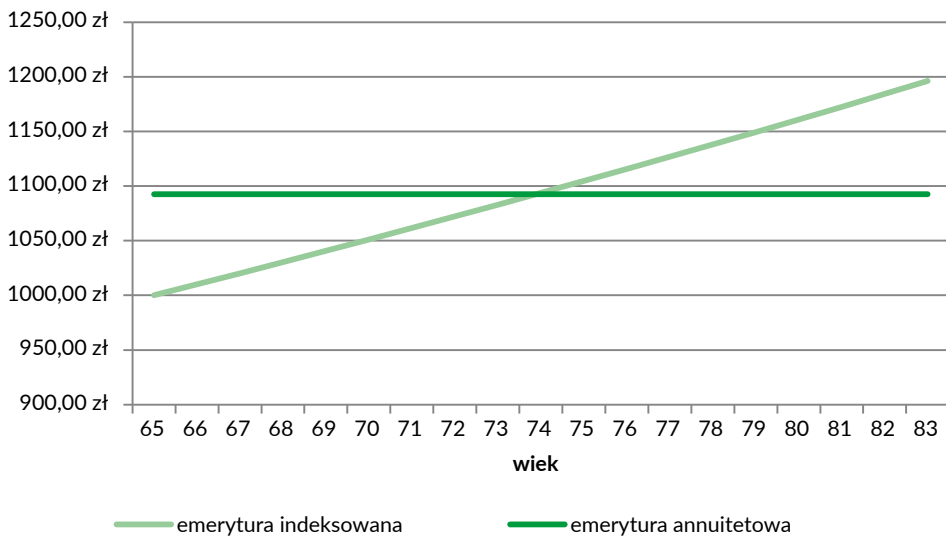


Źródło: opracowanie własne

¹⁵ Komunikat Prezesa Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 25 marca 2019 r. w sprawie tablicy średniego dalszego trwania życia kobiet i mężczyzn (M.P. poz. 279).

W przypadku gdy $n = 217$ (jest to średnia dalsza długość trwania życia osoby 65-letniej) oraz $i = 1$ proc., to przy kapitale $K = 217\ 000$ zł wysokość emerytury naliczona według wzoru 1 jest równa $R = 1092,65$ zł. Jest zatem wyższa o ponad 9 proc. od kwoty emerytury naliczonej według wzoru 2, czyli według obowiązującej w Polsce formuły emerytalnej. W obu modelach łączna kwota wypłaconych świadczeń wynosi w przybliżeniu 237 tys. zł. Po 10 latach wypłacania świadczenia wysokość realna emerytury w modelu indeksowym przekroczy wysokość emerytury w modelu annuitetowym. Realna wysokość emerytur w tym scenariuszu jest przedstawiona na wykresie 2.

Wykres 2. Realna wysokość emerytur w wariantach: $n = 217$, $i = 1$ proc.



Źródło: opracowanie własne

Waloryzacja składek emerytalnych w ZUS

Waloryzacja składek emerytalnych zgromadzonych na indywidualnym koncie w ZUS odbywa się na zasadach opisanych w art. 25 ustawy z 17 grudnia 1998 r. o emeryturach i rentach z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych¹⁶. Wskaźnik waloryzacji składek jest równy wskaźnikowi cen towarów i usług konsumpcyjnych ogółem w roku kalendarzowym poprzedzającym termin waloryzacji w stosunku do poprzedniego roku powiększonemu o wzrost realny sumy przypisu składek na ubezpieczenie emerytalne. Do 2004 r. wskaźnik waloryzacji składek był równy wskaźnikowi cen towarów i usług

¹⁶ Ustawa z dnia 17 grudnia 1998 r. o emeryturach i rentach z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych (Dz.U. z 2020 r. poz. 53).

konsumpcyjnych ogółem powiększonemu o 75 proc. różnicy między wskaźnikiem przyrostu sumy podstaw wymiaru składek na ubezpieczenie a wskaźnikiem cen towarów i usług konsumpcyjnych ogółem. Wskaźnik waloryzacji składek emerytalnych za rok 2000 był równy wskaźnikowi wzrostu przeciętnego wynagrodzenia za 2000 r. w stosunku do przeciętnego wynagrodzenia za 1999 r.

Tabela 4. Wskaźniki waloryzacji składek emerytalnych

Rok	Wskaźnik inflacji (%)	Wskaźnik waloryzacji składek emerytalnych w roku $k + 1$ (%)	Realny wskaźnik waloryzacji składek emerytalnych (%)
k	W_k	S_k	$R_k = S_k / W_k$
2000	110,10	112,72	102,38
2001	105,50	106,68	101,12
2002	101,90	101,90	100,00
2003	100,80	102,00	101,19
2004	103,50	103,63	100,13
2005	102,10	105,55	103,38
2006	101,00	106,90	105,84
2007	102,50	112,85	110,10
2008	104,20	116,26	111,57
2009	103,50	107,22	103,59
2010	102,60	103,98	101,35
2011	104,30	105,18	100,84
2012	103,70	104,68	100,95
2013	100,90	104,54	103,61
2014	100,00	102,06	102,06
2015	99,10	105,37	106,33
2016	99,40	106,37	107,01
2017	102,00	108,68	106,55
2018	101,60	109,20	107,48
2019	102,30	-	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.zus.pl/baza-wiedzy/skladki-wskazniki-odsetki/wskazniki-waloryzacja-skladki-i-kapitalu-poczatkowego/wskazniki-waloryzacji-rocznej> (15.10.2020)

Średni wskaźnik realnej waloryzacji składek emerytalnych liczony jako średnia geometryczna wskaźników R_k z lat 2000–2018 wynosi 103,92 proc. Można powiedzieć, że w wymiarze realnym przyszli emeryci uzyskali w latach 2000–2018 stopę zwrotu równą 3,92 proc, czyli prawie 4 proc. rocznie.

Projekcja stóp zastąpienia

Ponad 20 lat po wejściu w życie reformy emerytalnej z roku 1999 dysponujemy danymi historycznymi dotyczącymi waloryzacji składek i waloryzacji świadczeń. Najistotniejsze wskaźniki, czyli stopa realnej waloryzacji składek emerytalnych oraz stopa realnej waloryzacji świadczeń, zostały przedstawione w poprzednich rozdziałach. Dla wyliczenia stopy zastąpienia należy wziąć pod uwagę wzrost realnego wynagrodzenia ubezpieczonego wynikający z realnego wzrostu średniej płacy oraz z indywidualnego wzrostu wynagrodzenia wynikającego z nabywania doświadczenia zawodowego. Średnie roczne wynagrodzenie wynosiło 23 085,72 zł w 2000 r. oraz 59 018,04 zł w 2019 r. Narastający wskaźnik inflacji w tych latach był równy 149,5 proc., a zatem realny wzrost średniej płacy w latach 2000–2019 wyniósł średnio 2,86 proc. rocznie¹⁷. Dodatkowo trzeba uwzględnić wzrost realnego wynagrodzenia związany z nabywaniem przez ubezpieczonego doświadczenia zawodowego. Zmiana wynagrodzenia wraz z wiekiem ubezpieczonego jest zjawiskiem potwierdzonym danymi statystycznymi, przy czym na potrzeby niniejszego opracowania posłużymy się danymi dotyczącymi pracowników w Stanach Zjednoczonych. Portal Business Insider na podstawie danych Amerykańskiego Biura Spisów Ludności oszacował medianę rocznych wynagrodzeń dla pracowników w wieku od 18 do 70 lat¹⁸.

Tabela 5. Zależność wynagrodzenia rocznego od wieku w Stanach Zjednoczonych

Wiek	Zarobki (\$)	Wiek	Zarobki (\$)	Wiek	Zarobki (\$)	Wiek	Zarobki (\$)
25	32 100	35	48 000	45	52 000	55	52 000
26	35 000	36	49 000	46	53 000	56	53 000
27	36 000	37	50 000	47	53 000	57	54 000
28	38 400	38	50 000	48	52 500	58	53 000
29	40 000	39	50 000	49	52 000	59	53 000
30	40 000	40	50 000	50	51 000	60	53 000
31	42 000	41	50 000	51	52 000	-	-
32	44 700	42	50 000	52	53 000	-	-
33	45 000	43	50 000	53	53 000	-	-
34	45 000	44	52 000	54	53 000	-	-

Źródło: <https://wynagrodzenia.pl/monitor-plac/usa-mediany-wynagrodzen-pracownikow-w-roznym-wieku> (6.11.2020)

¹⁷ Za: <https://www.zus.pl/baza-wiedzy/skladki-wskazniki-odsetki/wskazniki/przecietne-wynagrodzenie-w-latach> (15.10.2020).

¹⁸ Nie wykorzystuję polskich danych dotyczących zależności średniego wynagrodzenia od wieku, ponieważ są, moim zdaniem, zdeformowane tym, że jeszcze niedawno osoby w wieku przedemerytalnym były świadome, że do wyliczania wysokości ich świadczenia brane są ich wynagrodzenia z okresu 10 lat przed emeryturą.

Dla oszacowania stopy zastąpienia przyjmujemy następujące założenia dla rozważanego scenariusza:

1. W wieku 25 lat ubezpieczony rozpoczyna pracę i otrzymuje wynagrodzenie brutto 1000 zł miesięcznie.
2. Realny roczny wzrost średniego wynagrodzenia jest równy 2,86 proc. ($i_1 = 2,86$ proc.).
3. Wskaźniki wzrostu wynagrodzenia z racji wieku (P_x) są obliczone na podstawie danych z tabeli 5.
4. Stopa realnej waloryzacji składek jest równa 3,92 proc. ($i_2 = 3,92$ proc.).
5. Składka emerytalna stanowi 19,52 proc. wynagrodzenia brutto ($i_3 = 19,52$ proc.).

Tabela 6. Scenariusz obliczania sumy zwaloryzowanych składek emerytalnych K

Wiek	Wskaźnik wzrostu z racji wieku (%)	Realne wynagrodzenie w wieku $x = W_x$ (zł)	Roczna składka emerytalna w wieku $x = R_x$ (zł)	Suma zwaloryzowanych składek w wieku $x = S_x$ (zł)
x	P_x	$W_{x+1} = P_{x+1} \times (1 + i_1) \times W_x$	$R_x = 12 \times W_x \times i_3$	$S_{x+1} = (1 + i_2) \times S_x + R_{x+1}$
25	-	1 000,00	2 342,40	2 342,40
26	109,0	1 121,53	2 627,06	5 061,29
27	102,9	1 186,56	2 779,40	8 039,09
28	106,7	1 301,86	3 049,49	11 403,71
29	104,2	1 394,89	3 267,40	15 118,13
30	100,0	1 434,79	3 360,85	19 071,61
31	105,0	1 549,61	3 629,81	23 449,03
32	106,4	1 696,40	3 973,65	28 341,88
33	100,7	1 756,63	4 114,72	33 567,61
34	100,0	1 806,87	4 232,41	39 115,86
35	106,7	1 982,45	4 643,68	45 292,89
36	102,1	2 081,63	4 876,00	51 944,37
37	102,0	2 184,86	5 117,81	59 098,40
38	100,0	2 247,34	5 264,18	66 679,24
39	100,0	2 311,62	5 414,74	74 707,80
40	100,0	2 377,73	5 569,60	83 205,94
41	100,0	2 445,73	5 728,89	92 196,50
42	100,0	2 515,68	5 892,73	101 703,34
43	100,0	2 587,63	6 061,27	111 751,38
44	104,0	2 768,10	6 484,00	122 616,04
45	100,0	2 847,27	6 669,45	134 092,03
46	101,9	2 985,02	6 992,12	146 340,56

Wiek	Wskaźnik wzrostu z racji wieku (%)	Realne wynagrodzenie w wieku $x = W_x$ (zł)	Roczna składka emerytalna w wieku $x = R_x$ (zł)	Suma zwaloryzowanych składek w wieku $x = S_x$ (zł)
x	P_x	$W_{x+1} = P_{x+1} \times (1 + i_1) \times W_x$	$R_x = 12 \times W_x \times i_3$	$S_{x+1} = (1 + i_2) \times S_x + R_{x+1}$
47	100,0	3 070,40	7 192,09	159 269,20
48	99,1	3 128,41	7 328,00	172 840,55
49	99,0	3 187,24	7 465,79	187 081,69
50	98,1	3 215,35	7 531,63	201 946,93
51	102,0	3 372,16	7 898,94	217 762,19
52	101,9	3 535,30	8 281,10	234 579,57
53	100,0	3 636,41	8 517,94	252 293,02
54	100,0	3 740,42	8 761,55	270 944,46
55	98,1	3 774,80	8 842,09	290 407,57
56	101,9	3 957,43	9 269,88	311 061,43
57	101,9	4 147,41	9 714,90	332 969,94
58	98,1	4 187,03	9 807,70	355 830,06
59	100,0	4 306,78	10 088,20	379 866,79
60	100,0	4 429,95	10 376,72	405 134,29
61	100,0	4 556,65	10 673,49	431 689,05
62	100,0	4 686,97	10 978,76	459 590,02
63	100,0	4 821,02	11 292,75	488 898,70
64	100,0	4 958,90	11 615,72	519 679,25
65	100,0	5 100,72	11 947,93	551 998,60

Źródło: opracowanie własne

Wartość realna zwaloryzowanych składek dla osoby 60-letniej wyniesie zatem 405 tys. zł, natomiast dla osoby 65-letniej będzie to kwota 552 tys. zł. Obliczając emeryturę E ze wzoru 2, otrzymamy $E = 1558$ zł dla osoby 60-letniej oraz $E = 2545$ zł dla osoby 65-letniej. Przy obliczaniu stopy zastąpienia należy porównać otrzymaną kwotę emerytury z wynagrodzeniem brutto pomniejszonym o składkę na ubezpieczenia społeczne finansowaną ze środków pracownika¹⁹. Po zmniejszeniu o 13,71 proc. ostatnie wynagrodzenie osoby 60-letniej wyniesie 3823 zł, natomiast w przypadku osoby 65-letniej będzie to odpowiednio kwota 4418 zł. W modelu indeksowym stopa zastąpienia dla osoby 60-letniej wynosi zatem 41 proc., a dla osoby 65-letniej – 58 proc.

Obliczając wysokość emerytury w modelu annuitetowym, korzystamy ze wzoru 1. We wzorze 1 stopę i przyjmiemy za danymi o realnej waloryzacji świadczeń z okresu ostatnich 20 lat. Dla tego okresu stopa realnej waloryzacji świadczeń wynosi 1,05 proc. Emerytura obliczona według wzoru annuitetowego dla osoby 60-letniej równałaby

¹⁹ Ze środków pracownika są finansowane: połowa składki emerytalnej (9,76 proc.), część składki rentowej (1,5 proc.) i składka chorobowa (2,45 proc.), łącznie 13,71 proc.

1741 zł, a dla osoby 65-letniej – 2793 zł. W modelu annuitetowym stopa zastąpienia dla osoby 60-letniej wyniosłaby 46 proc., a dla osoby 65-letniej – 63 proc.

Podsumowanie i wnioski

W modelu indeksowym waloryzacja emerytur odbywa się cyklicznie na podstawie znanych wskaźników gospodarczych z ostatniego okresu, za który świadczenie jest waloryzowane. W modelu annuitetowym przy obliczaniu wysokości świadczenia trzeba *ex ante* przyjąć stopę i we wzorze 1. Dobór stopy i przy annuitetowym naliczaniu wysokości emerytury jest z jednej strony uwarunkowany przyszłą kondycją finansową systemu emerytalnego, a z drugiej strony powinien zapewniać adekwatność świadczeń. W niniejszym artykule przyjąłem, że stopa i we wzorze annuitetowym jest równa średniej stopie realnej waloryzacji świadczeń w okresie minionych 20 lat w Polsce, czyli i równa się około 1 proc. Takie rozwiązanie daje świadczenia wyższe o około 10 proc. w momencie przechodzenia na emeryturę, a przy tym jest w zasadzie neutralne dla finansów systemu emerytalnego w wieloletniej perspektywie. Należy jednak mieć świadomość, że zwiększone koszty będą występować przez około 10 lat w razie reformowania systemu emerytalnego z modelu indeksowego na annuitetowy. Dokładne oszacowanie takich kosztów wymagałoby szczegółowych danych o strukturze wiekowej i zarobkowej ubezpieczonych oraz zastosowania metod aktuarialnych.

Chciałbym zwrócić uwagę na jeszcze jeden społeczny aspekt sprawy. Osoby o wyższych dochodach statystycznie żyją dłużej, są one więc w większym stopniu beneficjentami systemu opartego na modelu indeksowym, w którym najwyższe świadczenia uzyskuje się po osiągnięciu wieku 75 lat. Model annuitetowy byłby zatem korzystniejszy dla osób o niższych dochodach.

dr hab. Sławomir Plaskacz
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
 ORCID: 0000-0002-8021-5161

ŹRÓDŁA

- *Adekwatność dochodowa, efektywność i redystrybucja w systemach emerytalnych. Ujęcie teoretyczne, metodyczne i empiryczne*, red. F. Chybalski, Warszawa 2016.
- Bielawska K., *Adekwatność emerytur w świetle zmian polskiego systemu emerytalnego*, „Zarządzanie i Finanse” 2016, nr 14(4).
- Buchholtz S., Chłoń-Domińczak A., Góra M., *The Polish NDC Scheme: Success in the Face of Adversity* [w:] *Progress and Challenges of Nonfinancial Defined Contribution Pension Schemes*, Vol. 1, ed. R. Holzmann, E. Palmer, R. Palacios, S. Sacchi, Washington DC 2020.

- Gerber H., *Life Insurance Mathematics*, Berlin 1997.
- Hagemeyer K., *Adekwatność zreformowanych systemów emerytalnych*, „Ubezpieczenia Społeczne. Teoria i praktyka” 2018, nr 1.
- Jedynak T., *Wpływ wprowadzenia pracowniczych planów kapitałowych na wysokość przyszłych świadczeń w Polsce*, „Ubezpieczenia Społeczne. Teoria i praktyka” 2018, nr 2.
- Palmer E., Könberg B., *The Swedish NDC Scheme: Success on Track with Room for Reflection* [w:] *Progress and Challenges of Nonfinancial Defined Contribution Pension Schemes*, Vol. 1, ed. R. Holzmann, E. Palmer, R. Palacios, S. Sacchi, Washington DC 2020.
- Palmer E., Zhao de Gosson de Varennes Y., *Annuities in (N)DC Pension Schemes: Design, Heterogeneity, and Estimation Issues* [w:] *Progress and Challenges of Nonfinancial Defined Contribution Pension Schemes*, Vol. 1, ed. R. Holzmann, E. Palmer, R. Palacios, S. Sacchi, Washington DC 2020.
- Plaskacz S., *Zachowanie realnej wartości świadczeń w ubezpieczeniach na życie*, „Przegląd Statystyczny” 1997, nr 44.
- Podgórska M., Klimkowska J., *Matematyka finansowa*, Warszawa 2005.

Pension adequacy in indexed and annuity variants of NDC

The method of calculating pensions in Poland has essentially changed along with the pension system reform in 1999. Along with the new rules, a pension E is obtained by dividing K by T , where K is the sum of the indexed pension contributions and indexed initial capital and T is an average future lifetime measured in months as calculated on the basis of the Polish Life Expectancy Tables for women and men. In the paper, a variant formula for pension calculation is proposed. The proposed formula is based upon the same K and T quantities and takes into account a positive interest rate referred to as the technical interest rate in actuarial mathematics. In the paper, the interest rate is equal to the average real annual rate of benefits indexation over the last 20 years. As a consequence of applying the proposed formula, it would be necessary to reduce the benefits indexation rate to that of inflation. However, the pension level would be higher at the moment of retirement and, in turn, the substitution level would also be higher. In essence, the proposed changes have no effects upon the financial condition of Fundusz Ubezpieczeń Społecznych [Social Security Fund].

Key words: future life time, actuarial method, annuities, real interest rate, substitution level