Sławomir Plaskacz

**Analiza formuły emerytalnej E=K/T**

**Streszczenie**

Wraz z reformą emerytalną z roku 1999 zmienił się zasadniczo sposób naliczania wysokości emerytury. Emeryturę E nalicza się według prostego wzoru:

$E=\frac{K}{T}$,

gdzie K jest sumą zwaloryzowanych składek emerytalnych oraz zwaloryzowanego kapitału emerytalnego, a T jest średnią dalszą długością trwania życia wyrażoną w miesiącach. W pracy zaproponowany jest alternatywny sposób naliczania wysokości emerytury, który także opiera się na wielkościach K oraz T. Zaproponowana formuła uwzględnia ponadto dodatnią stopę procentową(techniczną stopą procentową) równą średniej realnej stopie waloryzacji świadczeń w okresie ostatnich dwudziestu lat. W rezultacie przyjęcia proponowanej formuły wysokość emerytury 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 ZUS.

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

**Wprowadzenie**

Zadaniem systemu emerytalnego jest zapewnienie adekwatnych dochodów osobom, które zakończyły okres aktywności zawodowej z racji osiągnięcia stosownego wieku. Obiektywnym miernikiem adekwatności dochodowej systemu emerytalnego jest stopa zastąpienia, która określa, jaki procent ostatniego wynagrodzenia stanowi pierwsza emerytura. Optymalna wartość stopy zastąpienia to 70%, natomiast prognozowana w Polsce wartość stopy zastąpienia jest znacząco niższa, gdyż wynosi 35%-50%[[1]](#footnote-2). Autorzy tych prognoz, niezależnie od przyjmowanych scenariuszy, naliczają wysokość emerytury zgodnie z obowiązującą w Polsce formułą E=K/T. Zaletą podanej formuły jest niewątpliwe to, że w sposób bardzo ścisły wiąże ona składki emerytalne wprowadzone do systemu emerytalnego przez ubezpieczonego z prognozowaną sumą przyszłych świadczeń emerytalnych. Celem mojej pracy jest zaprezentowanie alternatywnej formuły naliczania wysokości emerytury, którazapewnia wyższą stopę zastąpienia przy niezmienionym obciążeniu systemu emerytalnego. Zgłaszana propozycja opiera się na formule E=K/T, natomiast różnice w stosunku do stanu obecnego sprowadzają się do zmiany sposobu naliczania i waloryzacji świadczeń emerytalnych.

Aby wyjaśnić istotę problemu poruszonego w pracy przeanalizujmy następujący przykład. Załóżmy, że osoba przechodząca na emeryturę ma przed sobą jeszcze 20 lat życia (T=240 miesięcy), a na koncie w ZUS ma 240 tysięcy złotych (K=240 000 zł). Prosty rachunek prowadzi do wniosku, że jej emerytura E będzie równa 1 000 zł miesięcznie. Z pozoru wszystko się zgadza, gdyż z kapitału 240 tysięcy złotych zostanie wypłaconych 240 tysięcy złotych świadczeń. Po chwili namysłu wnikliwy, przyszły emeryt zapyta jednak o odsetki od tego „kapitału”.[[2]](#footnote-3) Na tak bezpośrednio zadane pytane usłyszałem odpowiedź od jednego z autorów reformy emerytalnej z roku 1999, że przecież świadczenia są waloryzowane. W okresie ostatnich dwudziestu lat stopa waloryzacji składek emerytalnych średnio przekracza o prawie 4% inflację, natomiast stopy waloryzacji świadczeń średnio przekraczają inflację zaledwie o 1%. Postuluję, aby dodatnią realną stopę zwrotu uwzględnić już przy naliczaniu świadczeń, przy jednoczesnym ograniczeniu waloryzacji do waloryzacji cenowej. W pracy porównuję wysokość świadczeń oraz łączną kwotę wypłaconych emerytur w proponowanym i obowiązującym systemie naliczania i waloryzacji świadczeń. Aby dotrzeć ze swoimi argumentami do szerszego kręgu czytelników, w pracy rezygnuję z precyzji, jaką daje nowoczesny rachunek aktuarialny[[3]](#footnote-4). Formalne sprawdzenie aktuarialnej ekwiwalentności składek emerytalnych i świadczeń można oprzeć na modelu, który przedstawiłem w pracy o zachowaniu realnej wartości świadczeń w ubezpieczeniach nażycie.[[4]](#footnote-5)

**Zależność renty od oprocentowania**

Standardowym zagadnieniem w finansach jest wyliczanie wysokości renty okresowej[[5]](#footnote-6). 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 płatna z góry, a liczba wypłat jest określona i równa n. Gdy stopa procentowa jest dodatnia (i>0), to rentę wyliczamy z formuły annuitowej:

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

Gdy stopa procentowa jest równa zero (i=0%), to formuła annuitowa przyjmuje postać:

(2) $R=\frac{K}{n}$.

Przyjmijmy w zaokrągleniu, że dalsza średnia długość trwania życia osoby 60-letniej w Polscewynosi 260 miesięcy (n=260) oraz kapitał wynosi 260 tys. zł. Wysokość miesięcznej renty w zależności od rocznej stopy procentowej ijest podana w poniższej Tabeli 1:

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| I | 0% | 1% | 2% | 3% |
| R |  1 000,00 zł  |  1 111,73 zł  |  1 231,03 zł  |  1 357,77 zł  |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 0% | 1% | 2% | 3% |
| R |  1 000,00 zł  |  1 092,65 zł  |  1 190,55 zł  |  1 293,64 zł  |

Zauważmy, że zakładając stopę zwrotu równą 3% rocznie zamiast 0%, otrzymujemy świadczenie wyższe o ponad 35%, gdy okres wypłaty renty pokrywa się z długością dalszego życia dla 60-latka (wiek emerytalny kobiet) oraz o prawie 30%, gdy okres wypłaty pokrywa się z długością dalszego życia 65-latka (wiek emerytalny mężczyzn).

Porównując składkę jednorazową netto dla renty dożywotniej obliczoną w oparciu o Polskie Tablice Trwania z roku2019 przy technicznej stopie procentowej równej 0%, 1%, 2%, 3% otrzymamy zbliżone wyniki.

**Waloryzacja świadczeń emerytalnych**

Waloryzacja świadczeń emerytalnych w latach 2000-2007 odbywała się o wskaźnik inflacji. Od 2008 roku 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 kalendarzowym[[6]](#footnote-7).Wskaźnik inflacji dotyczy gospodarstw emeryckich. W 2012 roku waloryzacja była w całości waloryzacją kwotową. Wskaźnik waloryzacji w wysokości 104,8% zastosowano przy podwyższeniu kwoty maksymalnych zmniejszeń[[7]](#footnote-8).

W grupie osób pobierającej świadczenia emerytalne niższe od średnich waloryzacja ma często charakter kwotowy i wskaźniki waloryzacji 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.

Tabela 3. Wskaźniki waloryzacji emerytur w latach 2001-2020

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rok | Wskaźnik inflacji | Wskaźnik waloryzacji emerytur w roku (k+1) | Wskaźnik realnej waloryzacji emerytur w roku (k+1) |
| K | Wk | Ek+1 | Ek+1/Wk |
| 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% |

Obliczając średni wskaźnik realnej waloryzacji emerytur w latach 2001-2020 jako średnią geometryczną ze wskaźników realnej waloryzacji emerytur otrzymujemy wynik równy 101,05%,**czyli w sensie realnym emerytury rosły w latach 2001-2020 w tempie1% rocznie**.

**Model annuitowy naliczania i waloryzacji emerytur**

W obowiązującym w Polsce stanie prawnym wysokość emerytury jest naliczana zgodnie z formułą (2), w której K jest równy 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.[[8]](#footnote-9), 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. Biorąc pod uwagę dane o waloryzacji świadczeń w okresie ostatnich dwudziestu lat przedstawione w rozdziale poprzednim możemy spodziewać się, że w kolejnych latach wskaźniki waloryzacji emerytur będą przewyższać średnio o 1% tempo wzrostu cen. Przyjmując, że wyjściowa wysokość emerytury E jest równa 1 000 złotych (kwota K=260 000 zł), możemy łatwo oszacować jej wysokość w kolejnych latach. Przykładowo, po pięciu latach wysokość emerytury w cenach stałych z momentu przyznania świadczenia wyniesie 1 040,60 zł, po dziesięciu latach –1 093,63 zł, po piętnastu latach – 1 149,47 zł, po dwudziestu latach – 1 208,11 zł. Łączna wartość świadczeń w okresie 260 miesięcy liczona w cenach stałych wyniesie 289 050,02 zł .

Przy annuitowym sposobie naliczania wysokości emerytury stosujemy wzór (1), przyjmując, że K=260 000 zł, i=1%, n=260. Otrzymujemy wynik R=1 111,73 zł. W momencie przechodzenia na emeryturę świadczenie byłoby zatem wyższe o ponad 11% od świadczenia wyliczonego według obowiązującej formuły. W całym okresie pobierania świadczenia, który w naszym przykładzie ma długość 260 miesięcy, wysokość miesięcznego świadczenia liczona w cenach stałych byłaby na tym samym poziomie. Zauważmy, że łączna wartość wypłaconych świadczeń byłaby równa 288 729,46 zł. Po zaokrągleniu do pełnych tysięcy złotych otrzymujemy wynik identyczny jak w modelu, który obecnie obowiązuje. Zauważmy również, że po około dwunastu latach pobierania świadczenia wysokość emerytury w obu modelach się zrównuje. Wysokość emerytur w sensie realnym jest przedstawiona w Tabeli 5.

Tabela 4. Realna wysokość świadczeń w wariancie: n=260, i=1%.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| T=260 | i=1% | Wariant obecny | Wariant proponowany |
| Rok pobierania świadczenia | Liczba miesięcy pobierania świadczenia | Wysokośćświadczenia - miesięczna | Wysokośćświadczenia - roczna | Wysokośćświadczenia - miesięczna | Wysokośćświadczenia - roczna |
| 1 | 12 |  1 000,00 zł |  12 000,00 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 2 | 12 |  1 010,00 zł |  12 120,00 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 3 | 12 |  1 020,10 zł |  12 241,20 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 4 | 12 |  1 030,30 zł |  12 363,61 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 5 | 12 |  1 040,60 zł |  12 487,25 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 6 | 12 |  1 051,01 zł |  12 612,12 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 7 | 12 |  1 061,52 zł |  12 738,24 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 8 | 12 |  1 072,14 zł |  12 865,62 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 9 | 12 |  1 082,86 zł |  12 994,28 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 10 | 12 |  1 093,69 zł |  13 124,22 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 11 | 12 |  1 104,62 zł |  13 255,47 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| **12** | 12 |  **1 115,67 zł** |  13 388,02 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 13 | 12 |  1 126,83 zł |  13 521,90 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 14 | 12 |  1 138,09 zł |  13 657,12 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 15 | 12 |  1 149,47 zł |  13 793,69 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 16 | 12 |  1 160,97 zł |  13 931,63 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 17 | 12 |  1 172,58 zł |  14 070,94 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 18 | 12 |  1 184,30 zł |  14 211,65 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 19 | 12 |  1 196,15 zł |  14 353,77 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 20 | 12 |  1 208,11 zł |  14 497,31 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 21 | 12 |  1 220,19 zł |  14 642,28 zł |  1 111,73 zł |  13 340,77 zł |
| 22 | 8 |  1 232,39 zł |  9 859,14 zł |  1 111,73 zł |  8 893,85 zł |
| Łączna kwota wypłaconych świadczeń |   |  **288 729,46 zł** |   |  **289 050,02 zł** |

W przypadku, gdy n=217 (jest to średnia dalsza długość trwania życia osoby 65-letniej) oraz i=1%, to przy kapitale K=217 000 zł wysokość emerytury naliczona według wzoru (1) jest równa R=1092,65 zł. Jest zatem wyższa o ponad 0,9%od kwoty emerytury naliczonej według wzoru (2), czyli według obowiązujących zasad. W obu wariantach łączna kwota wypłaconych świadczeń wynosi w przybliżeniu 237 tys. zł. Po dziesięciu latach wypłacania świadczenia wysokość realna emerytury w obowiązującym modelu przekroczy wysokość emerytury w proponowanym modelu.Realna wysokość emerytur w tym scenariuszu przedstawiona jest w Tabeli 6.

Tabela 5. Realna wysokość świadczeń w wariancie: n=217, i=1%.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| T=217 | i=1% | Wariant obecny | Wariant proponowany |
| Rok pobierania świadczenia | Liczba miesięcy pobierania świadczenia | Wysokośćświadczenia - miesięczna | Wysokośćświadczenia - roczna | Wysokośćświadczenia - miesięczna | Wysokośćświadczenia - roczna |
| 1 | 12 |  1 000,00 zł |  12 000,00 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 2 | 12 |  1 010,00 zł |  12 120,00 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 3 | 12 |  1 020,10 zł |  12 241,20 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 4 | 12 |  1 030,30 zł |  12 363,61 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 5 | 12 |  1 040,60 zł |  12 487,25 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 6 | 12 |  1 051,01 zł |  12 612,12 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 7 | 12 |  1 061,52 zł |  12 738,24 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 8 | 12 |  1 072,14 zł |  12 865,62 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 9 | 12 |  1 082,86 zł |  12 994,28 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| **10** | 12 |  **1 093,69 zł** |  13 124,22 zł |  **1 092,65 zł** |  13 111,74 zł |
| 11 | 12 |  1 104,62 zł |  13 255,47 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 12 | 12 |  1 115,67 zł |  13 388,02 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 13 | 12 |  1 126,83 zł |  13 521,90 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 14 | 12 |  1 138,09 zł |  13 657,12 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 15 | 12 |  1 149,47 zł |  13 793,69 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 16 | 12 |  1 160,97 zł |  13 931,63 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 17 | 12 |  1 172,58 zł |  14 070,94 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 18 | 12 |  1 184,30 zł |  14 211,65 zł |  1 092,65 zł |  13 111,74 zł |
| 19 | 1 |  1 196,15 zł |  1 196,15 zł |  1 092,65 zł |  1 092,65 zł |
| Łączna kwota wypłaconych świadczeń |   |  **236 573,12 zł** |   |  **237 104,00 zł** |

**Waloryzacja składek emerytalnych w ZUS**

Waloryzacja składek emerytalnych zgromadzonych na indywidualnym koncie w ZUS odbywa się na zasadach opisanych w art.25 ustawy z dnia 17 grudnia 1998 r. o emeryturach i rentach z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych[[9]](#footnote-10). Wskaźnik waloryzacji składek jest równy wskaźnikowi cen towarów i usług konsumpcyjnych ogółem w roku kalendarzowym poprzedzającym termin waloryzacji wstosunku do poprzedniego roku powiększonemu o wzrost realny sumy przypisu składek naubezpieczenie emerytalne. Do 2004 roku wskaźnik waloryzacji składek był równy wskaźnikowi cen towarów i usług konsumpcyjnych ogółem powiększonemu o 75 % różnicy między wskaźnikiemprzyrostu 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 6. Wskaźniki waloryzacji składek emerytalnych[[10]](#footnote-11)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rok | Wskaźnik inflacji | Wskaźnik waloryzacji składek emerytalnych w roku k+1 | Realny wskaźnik waloryzacji składek emerytalnych |
| K | Wk | Sk | Rk=Sk/Wk |
| 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% |   |   |

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

**Stopy 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 wynosiło23 085,72 złotych w 2000 roku oraz 59 018,04 złotych w 2019roku. Narastający wskaźnik inflacji w tych latach był równy 149,5%, a zatem realny wzrost średniej płacy w latach 2000-2019 wyniósł średnio 2,86% rocznie[[11]](#footnote-12).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 USA. Portal Business Insider, na podstawie danych Amerykańskiego Biura Spisów Ludności, oszacował medianę rocznych wynagrodzeń dla pracowników w wieku od 18 do 70 lat. W Tabeli 7 zarobki są podane w USD.

Tabela 7. Zależność wynagrodzenia rocznego od wieku w USA.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Wiek | Zarobki | Wiek | Zarobki | Wiek | Zarobki | Wiek | Zarobki |
| 25 | 32100 | 35 | 48000 | 45 | 52000 | 55 | 52000 |
| 26 | 35000 | 36 | 49000 | 46 | 53000 | 56 | 53000 |
| 27 | 36000 | 37 | 50000 | 47 | 53000 | 57 | 54000 |
| 28 | 38400 | 38 | 50000 | 48 | 52500 | 58 | 53000 |
| 29 | 40000 | 39 | 50000 | 49 | 52000 | 59 | 53000 |
| 30 | 40000 | 40 | 50000 | 50 | 51000 | 60 | 53000 |
| 31 | 42000 | 41 | 50000 | 51 | 52000 |   |   |
| 32 | 44700 | 42 | 50000 | 52 | 53000 |   |   |
| 33 | 45000 | 43 | 50000 | 53 | 53000 |   |   |
| 34 | 45000 | 44 | 52000 | 54 | 53000 |   |   |

Dla oszacowania stopy zastąpienia przyjmujemy następujące założenia rozważanym scenariuszu :

1. W wieku 25 lat ubezpieczony rozpoczyna pracę otrzymując wynagrodzenie brutto 1 000 złotych miesięcznie.
2. Realny roczny wzrost średniego wynagrodzenia jest równy 2,86% (i1=2,86,%).
3. Wskaźniki wzrostu wynagrodzenia z racji wieku (Px ) są obliczone w oparciu o dane z Tabeli 7.
4. Stopa realnej waloryzacji składek jest równa 3,92% (i2=3,92%).
5. Składka emerytalna stanowi 19,52% wynagrodzenia brutto (i3=19,52%).

Tabela 8. Scenariusz obliczania sumy zwaloryzowanych składek emerytalnych K

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Wiek | Wskaźnik wzrostu z racji wieku | Realne wynagrodzenie w wieku x = Wx | Roczna składka emerytalna w wieku x=Rx | Suma zwaloryzowanych składek w wieku x=Sx |
| x | Px | Wx+1=Px+1\*(1+i1)\*Wx | Rx=12\*Wx\*i3 | Sx+1=(1+i2)\*Sx+Rx+1 |
| 25 |   |  1 000,00 zł |  2 342,40 zł |  2 342,40 zł |
| 26 | 109,0% |  1 121,53 zł |  2 627,06 zł |  5 061,29 zł |
| 27 | 102,9% |  1 186,56 zł |  2 779,40 zł |  8 039,09 zł |
| 28 | 106,7% |  1 301,86 zł |  3 049,49 zł |  11 403,71 zł |
| 29 | 104,2% |  1 394,89 zł |  3 267,40 zł |  15 118,13 zł |
| 30 | 100,0% |  1 434,79 zł |  3 360,85 zł |  19 071,61 zł |
| 31 | 105,0% |  1 549,61 zł |  3 629,81 zł |  23 449,03 zł |
| 32 | 106,4% |  1 696,40 zł |  3 973,65 zł |  28 341,88 zł |
| 33 | 100,7% |  1 756,63 zł |  4 114,72 zł |  33 567,61 zł |
| 34 | 100,0% |  1 806,87 zł |  4 232,41 zł |  39 115,86 zł |
| 35 | 106,7% |  1 982,45 zł |  4 643,68 zł |  45 292,89 zł |
| 36 | 102,1% |  2 081,63 zł |  4 876,00 zł |  51 944,37 zł |
| 37 | 102,0% |  2 184,86 zł |  5 117,81 zł |  59 098,40 zł |
| 38 | 100,0% |  2 247,34 zł |  5 264,18 zł |  66 679,24 zł |
| 39 | 100,0% |  2 311,62 zł |  5 414,74 zł |  74 707,80 zł |
| 40 | 100,0% |  2 377,73 zł |  5 569,60 zł |  83 205,94 zł |
| 41 | 100,0% |  2 445,73 zł |  5 728,89 zł |  92 196,50 zł |
| 42 | 100,0% |  2 515,68 zł |  5 892,73 zł |  101 703,34 zł |
| 43 | 100,0% |  2 587,63 zł |  6 061,27 zł |  111 751,38 zł |
| 44 | 104,0% |  2 768,10 zł |  6 484,00 zł |  122 616,04 zł |
| 45 | 100,0% |  2 847,27 zł |  6 669,45 zł |  134 092,03 zł |
| 46 | 101,9% |  2 985,02 zł |  6 992,12 zł |  146 340,56 zł |
| 47 | 100,0% |  3 070,40 zł |  7 192,09 zł |  159 269,20 zł |
| 48 | 99,1% |  3 128,41 zł |  7 328,00 zł |  172 840,55 zł |
| 49 | 99,0% |  3 187,24 zł |  7 465,79 zł |  187 081,69 zł |
| 50 | 98,1% |  3 215,35 zł |  7 531,63 zł |  201 946,93 zł |
| 51 | 102,0% |  3 372,16 zł |  7 898,94 zł |  217 762,19 zł |
| 52 | 101,9% |  3 535,30 zł |  8 281,10 zł |  234 579,57 zł |
| 53 | 100,0% |  3 636,41 zł |  8 517,94 zł |  252 293,02 zł |
| 54 | 100,0% |  3 740,42 zł |  8 761,55 zł |  270 944,46 zł |
| 55 | 98,1% |  3 774,80 zł |  8 842,09 zł |  290 407,57 zł |
| 56 | 101,9% |  3 957,43 zł |  9 269,88 zł |  311 061,43 zł |
| 57 | 101,9% |  4 147,41 zł |  9 714,90 zł |  332 969,94 zł |
| 58 | 98,1% |  4 187,03 zł |  9 807,70 zł |  355 830,06 zł |
| 59 | 100,0% |  4 306,78 zł |  10 088,20 zł |  379 866,79 zł |
| **60** | 100,0% |  **4 429,95 zł** |  10 376,72 zł |  **405 134,29 zł** |
| 61 | 100,0% |  4 556,65 zł |  10 673,49 zł |  431 689,05 zł |
| 62 | 100,0% |  4 686,97 zł |  10 978,76 zł |  459 590,02 zł |
| 63 | 100,0% |  4 821,02 zł |  11 292,75 zł |  488 898,70 zł |
| 64 | 100,0% |  4 958,90 zł |  11 615,72 zł |  519 679,25 zł |
| **65** | 100,0% |  **5 100,72 zł** |  11 947,93 zł |  **551 998,60 zł** |

Wartość realna zwaloryzowanych składek dla osoby 60-letniej wyniesie zatem 405 tysięcy złotych, natomiast dla osoby 65-letniej będzie to kwota 552 tysiące złotych. Obliczając emeryturę E ze wzoru (2) otrzymamy E=1558 złotych dla osoby 60-cio letniej oraz E=2545 złotych 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 pracownika[[12]](#footnote-13).Po zmniejszeniu o 13,71% ostatnie wynagrodzenie osoby 60-letniej wyniesie 3823 zł, natomiast w przypadku osoby 65- letniej będzie to odpowiednio kwota 4418 złotych. Dla osoby 60-letniej stopa zastąpienia wynosi zatem 41%, a dla osoby 65-letniej – 58%.Wielkości te są wyraźnie niższe od zalecanej stopy zastąpienia wynoszącej 70%.

W celu poprawienia stopy zastąpienia postuluję zmienić formułę naliczania wysokości emerytury i równocześnie zmienić (pogorszyć) zasady waloryzacji emerytur naliczonych na nowych zasadach. Waloryzacja ograniczałaby się do waloryzacji o wskaźnik inflacji, natomiast emeryturę naliczałoby się według wzoru annuitowego (1). We wzorze (1) stopę i można przyjmować w oparciu o dane o realnej waloryzacji świadczeń z okresu ostatnich 20 lat. Dla tego okresu stopa realnej waloryzacji świadczeń wynosi1,05%. Emerytura obliczona według wzoru annuitowego dla osoby 60-letniej wynosiłaby 1741 złotych, a dla osoby 65-letniej – 2793 złote. Oznacza to, że stopa zastąpienia dla osoby 60-letniej wyniosłaby 46%, a dla osoby 65-letniej – 63%. Wielkości te byłyby nadal niższe od optymalnego poziomu 70%, ale w przypadku osób 65-letnich byłaby to już wartość zbliżona.

**Wnioski końcowe**

Waloryzacja emerytur odbywa się obecnie w oparciu o wskaźnik waloryzacji, który jest zależny od wskaźnika inflacji oraz wskaźnika realnego wzrostu średniego wynagrodzenia. Wskaźnik ten jest obliczany w oparciu o dane z okresu minionego. W modelu annuitowym przy obliczaniu wysokości świadczenia trzeba przyjąć stopę i we wzorze (1), która pełnić będzie rolę realnej stopy zwrotu z inwestowania kapitału emerytalnego. Podejmuje się zatem „w ciemno” decyzję o znaczących skutkach dla budżetu państwa i dla dużych grup społecznych. Dobór stopy i przy annuitowym naliczaniu wysokości emerytury jest z jednej strony uwarunkowany przyszłą kondycją finansową Funduszu Ubezpieczeń Społecznych, a z drugiej strony jest kwestią elementarnej uczciwości wobec ubezpieczonych. W pracy zaprezentowałem model, w którym stopa i we wzorze annuitowym jest równa średniej stopie realnej waloryzacji świadczeń w okresie minionych 20 lat, czyli i równa się około 1%. Takie rozwiązanie daje wyższe o około 10% świadczenia w momencie przechodzenia na emeryturę, a przy tym jest w zasadzie neutralne dla finansów ZUS w wieloletniej perspektywie, co wynika z obliczeń zaprezentowanych w Tabeli 4 i Tabeli 5. Należy pamiętać, że dla uzyskania tej neutralności należy ograniczyć waloryzację świadczeń naliczonych według formuły annuitowej do waloryzacji o wskaźnik inflacji.

Dr hab. Sławomir Plaskacz

Wydział Matematyki i Informatyki

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

ORCID Id

 https://orcid.org/0000-0002-8021-5161

**Literatura**

* Jedynak T., Wpływ wprowadzenia pracowniczych planów kapitałowych na wysokość przyszłych świadczeń w Polsce, „Ubezpieczenia społeczne. Teoria i praktyka” 2018, nr 2.
* Gerber H., „Life insurance mathematics”, Springer, Berlin, 1997.
* Plaskacz S., „Zachowanie realnej wartości świadczeń w ubezpieczeniach na życie”, Przegląd Statystyczny R. XLIV (4), 1997, str. 549-555.
* Podgórska M., Klimkowska J., „Matematyka finansowa”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005.

**Analysis of the pension formula E=K/T**

**Abstract**

The method of calculating pensions in Poland has essentially changed along with the pension system reform in 1999. Along with the new rules, an E pension is calculated with the use of a simple formula

E=K/T,

where K is the sum of 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 together. In the paper, a variant formula for pension calculation is proposed. The new formula is based upon the same K and T quantities. The proposed formula 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 application the proposed formula, it would be necessary to reduce the benefits indexation rate to the inflation rate. 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 ZUS [Social Security Institution].

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

1. Jedynak T., Wpływ wprowadzenia pracowniczych planów kapitałowych na wysokość przyszłych świadczeń w Polsce, „Ubezpieczenia społeczne. Teoria i praktyka” 2018, nr 2. [↑](#footnote-ref-2)
2. Używam cudzysłowiu mając świadomość, że kwota K jest jedynie zarejestrowana na indywidualnym koncie ubezpieczonego. W systemie repartycyjnym nie jest kapitałem, który opierałby się na realnych aktywach. [↑](#footnote-ref-3)
3. Gerber H. , „Life insurancemathematics”, Springer,Berlin, 1997. [↑](#footnote-ref-4)
4. Plaskacz S., „Zachowanie realnej wartości świadczeń w ubezpieczeniach na życie”, Przegląd Statystyczny R. XLIV (4), 1997, str. 549-555. [↑](#footnote-ref-5)
5. Podgórska M., Klimkowska J., „Matematyka finansowa”, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa, 2005. [↑](#footnote-ref-6)
6. Dz. U.2007 nr 191, poz. 1368 [↑](#footnote-ref-7)
7. Art. 104 ust. 8 ustawy o emeryturach i rentach z FUS [↑](#footnote-ref-8)
8. [M.P.2019.279](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5463/285/7/1/m2019000027901.pdf) [↑](#footnote-ref-9)
9. Dz. U. z 2020 r. poz. 53. [↑](#footnote-ref-10)
10. https://www.zus.pl/baza-wiedzy/skladki-wskazniki-odsetki/wskazniki/waloryzacja-skladki-i-kapitalu-poczatkowego/wskazniki-waloryzacji-rocznej [↑](#footnote-ref-11)
11. https://www.zus.pl/baza-wiedzy/skladki-wskazniki-odsetki/wskazniki/przecietne-wynagrodzenie-w-latach [↑](#footnote-ref-12)
12. Ze środków pracownika jest finansowana: połowa składki emerytalnej (9,76%), część składki rentowej (1,5%) i składka chorobowa (2,45%), łącznie 13,71%. [↑](#footnote-ref-13)