

Magdalena Sipa

Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

POCZĄTKOWA WYSOKOŚĆ ŚWIADCZENIA DLA UCZESTNIKÓW PROGRAMU EMERYTALNEGO

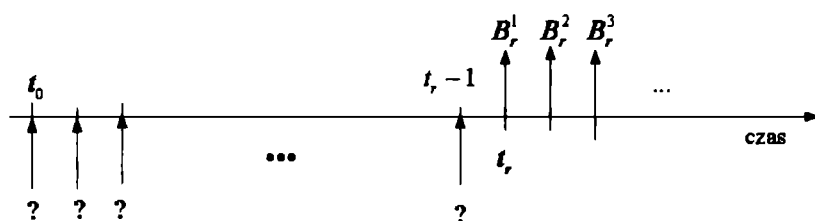
1. Wstęp

Ubezpieczenia emerytalne oferowane przez zakłady ubezpieczeniowe składają się z ubezpieczeń na życie z rentą kapitałową płatną natychmiast lub odroczoną (w przypadku możliwości otrzymania wypłaty świadczenia dopiero po osiągnięciu ustalonego wieku emerytalnego). W zabezpieczeniu emerytalnym jest możliwe także wykorzystanie innego mechanizmu, zwanego programami emerytalnymi (PE). Zostały one stworzone z myślą o określonej grupie osób (zwykle stanowią ją pracownicy całej grupy zawodowej, jednego zakładu pracy lub kilku przedsiębiorstw). Program emerytalny funkcjonuje zgodnie z ustaleniami ustawowymi danego kraju. Najczęściej pracodawcy powierzają zarządzanie PE doświadczonemu zakładowi ubezpieczeń lub funduszom inwestycyjnym; ewentualnie emerytura jest wypłacana ze środków własnych zakładu pracy.

W artykule zaprezentowano dwie metody obliczania początkowej wysokości świadczenia wypłacanego z PE. Pierwsza metoda jest oparta na zasadzie ostatniej płacy (ang. *final pay principle*); świadczenie jest wyznaczane na podstawie stażu ubezpieczeniowego i wysokości jego ostatniego wynagrodzenia. Druga metoda wykorzystuje funkcję kumulacji uprawnień emerytalnych, która określa ułamek świadczenia przysługujący ubezpieczonemu w danym wieku. Na zakończenie przedstawiono przykład empiryczny, w którym porównano wybrane metody.

Na świecie istnieje duża grupa programów różniących się wysokością świadczeń oraz rodzajami przepływów finansowych, wśród których znajdują się programy emerytalne o zdefiniowanym świadczeniu. W programach tych z góry jest definiowana wysokość świadczeń w postaci określonej formuły, bazującej zazwyczaj na wysokości wynagrodzenia pracownika i na jego stażu ubezpieczeniowym. Na-

stępnie poziom składek jest tak dobierany, aby w przyszłości nagromadzone wkłady kapitałowe zrównoważyły wypłaty. Jeśli skumulowana wartość wpłat (zgromadzony kapitał) czy też wysokość rezerwy się zmieni (np. w wyniku inflacji, wskutek działalności inwestycyjnej, znacznej zmiany zarobków, przechodzenia na emeryturę, rentę lub na skutek wycofywania się uczestników itp.) , w momencie okresowej wyceny PE poziom składek powinien być uaktualniony. Ryzyko zgromadzenia odpowiedniego kapitału ponosi pracodawca, a prawo do wypłaty emerytury przysługuje pracownikowi najczęściej po przepracowaniu określonej liczby lat (np. po 5 latach pracy [Hybrid Retirement... 1996]). Schematycznie funkcjonowanie PE o zdefiniowanym świadczeniu przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Schemat funkcjonowaniu programu emerytalnego o zdefiniowanym świadczeniu
Źródło: opracowanie własne.

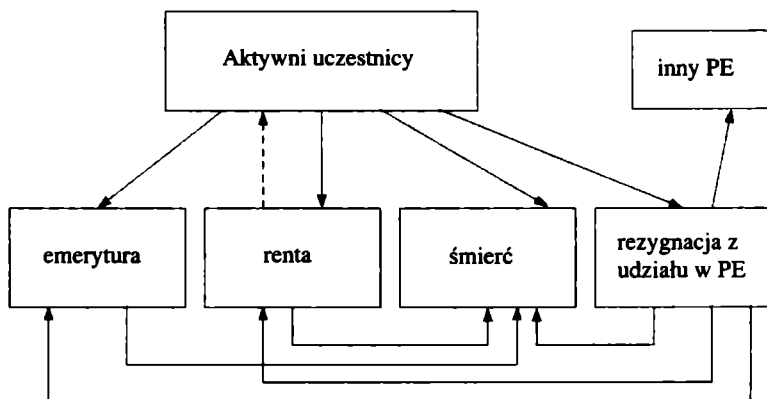
Schemat funkcjonowania PE o zdefiniowanym świadczeniu, przedstawiony na rys. 1, można opisać następująco: osoba wstępująca w chwili t_0 zaczyna opłacać składki w takiej wysokości (nieznanej wysokości ze względu na ich uaktualnianie), aby środki z nich zgromadzone w momencie t_r zrównoważyły wartość przyszłych świadczeń B_r^j zdyskontowanych na ten moment.

2. Rodzaje wypłacanych świadczeń

Uczestnik programu emerytalnego może znajdować się w jednym z następujących stanów:

- a – aktywny udział w PE (opłacanie składek),
- w – rezygnacja z uczestnictwa w PE przed osiągnięciem wieku emerytalnego,
- i – niezdolność do pracy zawodowej,
- r – emerytura,
- d – śmierć ubezpieczonego.

Uczestnicy nie tworzą jednorodnej grupy, można ich jednak podzielić ze względu na stan, w którym się znajdują. Ponadto jest możliwość zmiany stanu przez uczestnika, tzn. np. przejście aktywnego uczestnika na emeryturę lub rentę. Stany uczestnictwa i sposoby przejścia z jednego stanu do drugiego zaznaczono na rys. 2.



Rys. 2. Możliwości zmiany stanów w PE
Źródło: [Daykin, Pentikäinen, Pesonen 1996].

Z programu emerytalnego uczestnik (ewentualnie osoby upoważnione) może otrzymywać:

- rentę emerytalną (B_r),
- rentę inwalidzką (B_i),
- rentę rodzinną (B_d),
- świadczenie związane z rezygnacją z uczestnictwa w PE (B_w).

Emerytura jest świadczeniem płatnym od określonego wieku, zwanego wiekiem emerytalnym, np. od momentu ukończenia 65 roku życia. Renta inwalidzka jest wypłacana uczestnikowi w przypadku jego niezdolności do pracy przed osiągnięciem wieku emerytalnego. Ponadto PE uwzględnia także wypłatę dla członków rodziny zmarłego uczestnika, tzw. rentę rodzinną. Możliwa jest także wypłata świadczenia w razie rezygnacji ubezpieczonego z uczestnictwa w programie, m.in. w przypadku przejścia do innego zakładu pracy, z powodu wygaśnięcia lub rozwiązania umowy o pracę.

3. Ustalanie wysokości świadczenia – zasada ostatniej płacy

Podstawę do obliczenia wysokości świadczenia stanowi wynagrodzenie pracownika w wieku x w chwili t , oznaczane $S(x, t)$. W przypadku grupy jest to średnia płaca jej członków w określonym wieku i czasie. Aby wyznaczyć wysokość płacy po upływie h lat, należy wziąć pod uwagę współczynnik skalujący płacę, oznaczany $I(t)$, określający indeksację zarobków, która zależy od inflacji i innych zmian gospodarczych, wpływających na wzrost i spadek wynagrodzeń. Ponadto stosuje się również funkcję $I_s(t)$, która określa wzrost średniej płacy zależny od czynników nie uwzględnionych w $I(t)$, np. wzrost uzależniony od awansu i stażu pracy. Wówczas ze wzoru, za pomocą średniej płacy w momencie t można obliczyć płacę w chwili $t + h$ [Daykin, Pentikäinen, Pesonen 1996]:

$$S(x+h, t+h) = S(x, t) \cdot \frac{I_s(x+h)}{I_s(x)} \cdot \frac{I(t+h)}{I(t)}. \quad (1)$$

W podejściu deterministycznym iloraz $I(t+h)/I(t)$ najczęściej jest zastępowany przez $(1+i)^h$, gdzie i jest stałym współczynnikiem. Wynagrodzenie może być ograniczone z góry, z dołu lub z góry i z dołu. Wówczas tę ograniczoną część płacy nazywamy podstawą wymiaru emerytury.

Świadczenia emerytalne zdefiniowane według zasady ostatniej płacy stanowią pewien ułamek π podstawy wymiaru emerytury, np. 1/60 w Wielkiej Brytanii, jeśli wiek x jest dany w pełnych latach [Doan 1998]. Końcowe wynagrodzenie $S(x_r, t_r)$ często definiowane jest jako średnia zarobków z ostatnich kilku lat (np. 3 lub 5, [Daykin, Pentikäinen, Pesonen 1996]).

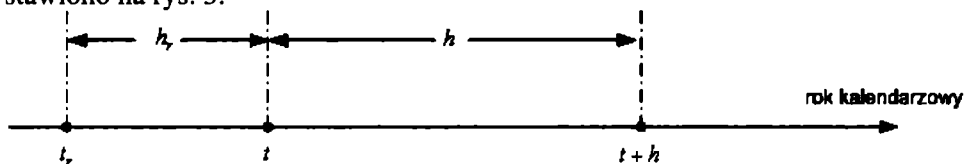
Wprowadza się także funkcję pomocniczą $g(h, t)$, która odzwierciedla wzrost emerytury w przedziale czasu $(t-h, t)$. Funkcja ta może przyjmować m.in. postaci: $g(h) = g^h$ (gdzie $g = \text{const} > 1$) lub $g(h) = 1$, jeśli emerytura pozostaje stała. Wówczas świadczenie emerytalne $B_r(x_r, t)$ zapisuje się wzorem [Daykin, Pentikäinen, Pesonen 1996]:

$$\begin{aligned} B_r(x_r, t_r) &= \pi \cdot (x_r - x_0) \cdot S(x_r, t_r) \quad (\text{poziom początkowy}), \\ B_r(x_r + h, t_r + h) &= g(h, t_r + h) \cdot B_r(x_r, t_r). \end{aligned} \quad (2)$$

W praktyce wysokość $B_r(x_r, t)$ otrzymuje się z danych historycznych PE, wtedy wysokość kolejnych świadczeń emerytalnych oblicza się następująco [Daykin, Pentikäinen, Pesonen 1996]:

$$B_r(x_{t+h}, t+h) = B_r(x_t, t) \cdot \frac{g(h_t + h, t+h)}{g(h_t, t)} \quad (x_t \geq x_r), \quad (3)$$

gdzie h_t i $h_t + h$ są odpowiednio czasem, jaki upłynął od t_r do t lub $t+h$, co przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3. Oznaczanie czasu do obliczania praktycznej wartości emerytury $B_r(x_r, t)$
Źródło: opracowanie własne.

Pozostałe świadczenia są także zdefiniowane zgodnie ze wzorem (2), ale po wstawieniu symbolu x_j i t_j , gdzie $j \in \{i, d, \omega\}$ zamiast odpowiednio x_r i t_r , np.:

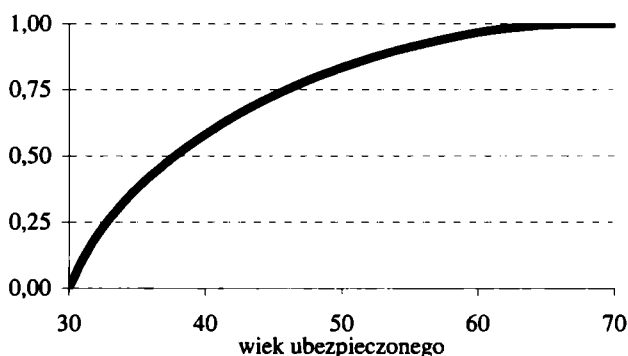
$$B_i(x_i, t_i) = \pi \cdot (x_i - x_0) \cdot S(x_i, t_i). \quad (4)$$

W niektórych programach świadczenia są wyliczane na bazie planowanego okresu uczestnictwa. Wówczas pozostawia się okres $(x_r - x_0)$, stosuje regułę (2) i zamiast $S(x_r, t_r)$ podstawia $S(x_j, t_j)$.

4. Ustalanie wysokości świadczenia – wykorzystanie funkcji kumulacji uprawnień emerytalnych

Do wyznaczenia wysokości świadczenia w dowolnym momencie uczestnictwa w PE można wykorzystać funkcję kumulacji uprawnień emerytalnych, $M(x)$. Funkcja ta wyznacza procent świadczenia „wypracowanego” przez uczestnika [Bowers i in. 1986]. Jest ona niemalejąca, prawostronnie ciągła, o wartościach $0 \leq M(x) \leq 1$ dla każdego $x \geq x_0$. Ponadto $M(x_0) = 0$ i $M(x_r) = 1$. Na przykład jedną z funkcji spełniających powyższe założenia jest funkcja [Bowers i in. 1986] zapisana formułą (5) i przedstawiona na rys. 4 (z wykorzystaniem stopy procentowej $r = 0,04$):

$$M(x) = \frac{\ddot{a}_{x_0:\overline{x-x_0}|}}{\ddot{a}_{x_0:\overline{x_r-x_0}|}}, \quad x_0 \leq x \leq x_r. \quad (5)$$



Rys. 4. Funkcja kumulacji uprawnień emerytalnych – formuła (5)
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z [Bowers i in. 1986]
i www.stat.gov.pl, z dnia 3 lutego 2005 r.

Wówczas początkową wysokość świadczenia określono następująco:

$$B_j(x, t) = M(x) \cdot S(x, t), \quad \text{gdzie } j \in \{r, i, d, w\}. \quad (6)$$

Biorąc pod uwagę, że emerytura z PE jest świadczeniem dodatkowym, można ustalić górny pułap emerytury, np. na wysokości 50% ostatniego wynagrodzenia. Wówczas formułę (6) można przekształcić następująco:

$$B_j(x, t) = \frac{1}{2} M(x) \cdot S(x, t). \quad (7)$$

5. Przykład

Dla osoby wstępującej do programu emerytalnego, mającej 30 lat, zostanie obliczony początkowy poziom emerytury z wykorzystaniem zasady ostatniej płacy oraz funkcji kumulacji uprawnień emerytalnych.

Za funkcję skalującą płacę przyjęto współczynnik $1,03^1$ rocznie. Obliczenia wykonane dla wynagrodzenia początkowego równego 1 zł. Dla innych wartości płacy wysokość obliczonego świadczenia należy przemnożyć przez wysokość zarobków. Wobec tego wynagrodzenie w dowolnym momencie, zależne jedynie od wieku, obliczono ze wzoru:

$$S(x) = S(30) \cdot (1,03)^{x-30}. \quad (8)$$

Wzrost o 3% rocznie nie uwzględnia zmian gospodarczych (wzrost realny ponad inflację). Ponieważ wynagrodzenie nie zależy od czasu, początkowa wysokość świadczenia $B_j(x)$, $j \in \{r, i, d, w\}$ również nie będzie zależała od czasu. Po wykorzystaniu zasady ostatniej płacy zastosowano dwa podejścia:

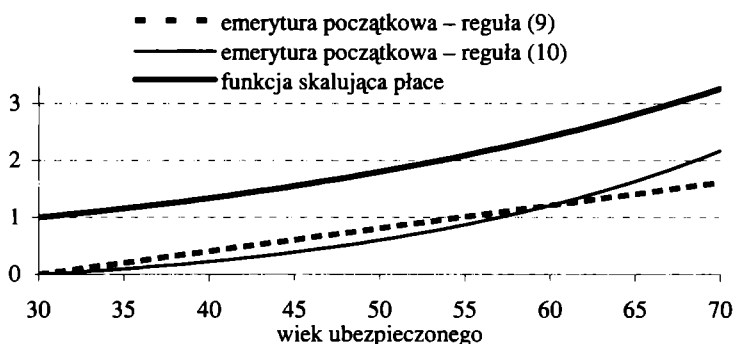
1. Z uwzględnieniem wynagrodzenia w momencie osiągnięcia wieku emerytalnego (przyjęto $x_r = 60$), wówczas:

$$B_j(x) = \frac{1}{60}(x-30) \cdot S(60). \quad (9)$$

2. Z uwzględnieniem wynagrodzenia w momencie rozpoczęcia pobierania świadczenia, wówczas:

$$B_j(x) = \frac{1}{60}(x-30)S(x). \quad (10)$$

Początkową wysokość emerytury przedstawiono na rys. 5.



Rys. 5. Wysokość początkowa emerytury – zasada ostatniej płacy

Źródło: obliczenia własne.

¹ Przewidywany średnioroczny wzrost płac w sferze budżetowej na rok 2005 wynosi 3% [www.wp...]. Do obliczania wysokości przyszłej emerytury również stosuje się realny wzrost płac w wysokości 3% [www.epolisa...]. W USA wzrost płac przyjmuje się na poziomie 6% [Bowers i in. 1986].

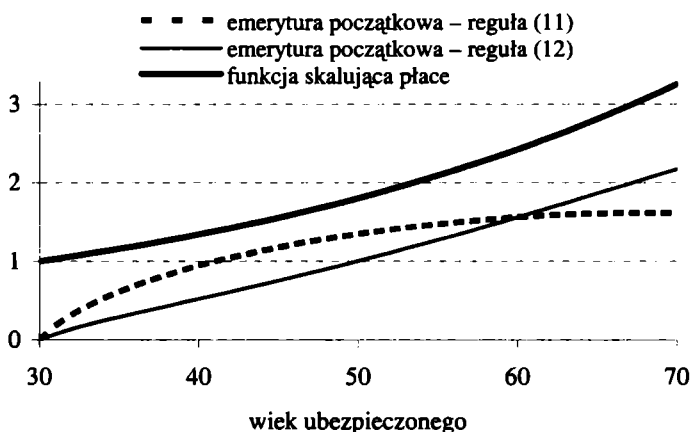
Jak widać, reguła (9) jest korzystniejsza dla osób przed emeryturą, jednak im bliżej do wieku 60 lat, tym różnica między wysokościami obliczonymi według wzorów (9) i (10) jest coraz mniejsza. Powyżej wybranego wieku emerytalnego formuła (10) daje wyższą emeryturę początkową.

Po wykorzystaniu funkcji kumulacji uprawnień emerytalnych zastosowano analogiczne dwa podejścia i otrzymano następujące wzory:

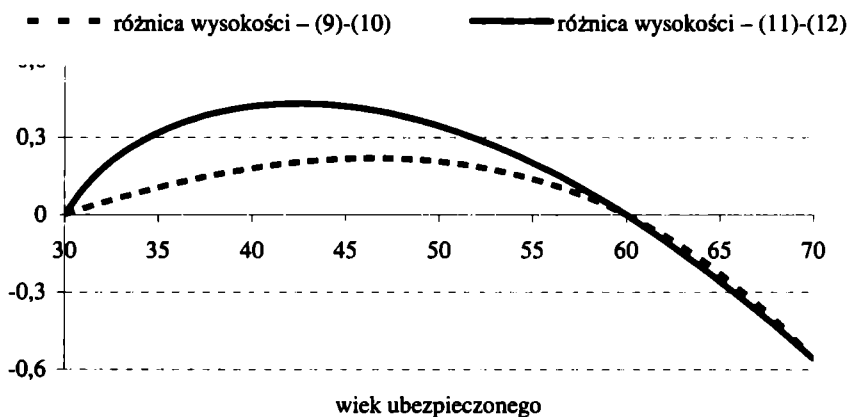
$$1. \quad B_j(x) = \frac{1}{2} M(x) S(60). \quad (11)$$

$$2. \quad B_j(x) = \frac{1}{2} M(x) S(x). \quad (12)$$

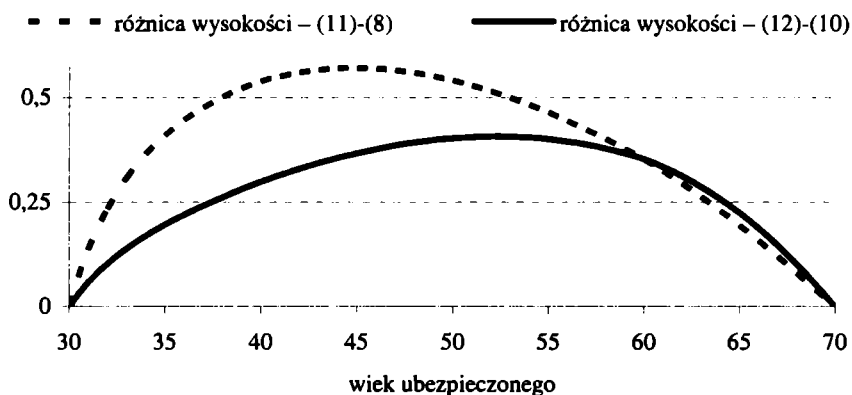
Początkową wysokość emerytury przedstawiono na rys. 6.



Rys. 6. Wysokość początkowa emerytury – funkcja kumulacji uprawnień emerytalnych
Źródło: obliczenia własne.



Rys. 7. Różnice wysokości odpowiednich świadczeń
Źródło: obliczenia własne.



Rys. 8. Różnice wysokości odpowiednich świadczeń
Źródło: obliczenia własne.

W przypadku funkcji kumulacji uprawnień emerytalnych widać nawet większą różnicę w wieku przedemerytalnym i stabilizację wysokości początkowej świadczenia po osiągnięciu wieku 60 lat.

Jeśli możliwy byłby wybór w granicach jednej metody, to rys. 7 pokazuje, że w przypadku ubezpieczonego mającego od 30 do 60 lat są zauważalne istotne różnice na korzyść zasady ostatniej płacy z formułą (9). Różnice dotyczące pozostałych lat przynoszą niewielką korzyść dla ubezpieczonych wybierających metodę, która wykorzystuje funkcję kumulacji uprawnień emerytalnych z formułą (12).

Na rysunku 8 porównano metody w zakresie ustalonego ostatniego wynagrodzenia otrzymanego przez ubezpieczającego mającego 60 lat. Wynika z tego, iż dla osób w wieku 30-60 lat reguła (11) daje istotnie wyższą wysokość świadczenia. Jednak w przypadku wynagrodzenia w wieku rozpoczęcia pobierania świadczenia wysokości te są porównywalne z małą korzyścią dla ubezpieczonego wybierającego formułę (12).

6. Zakończenie

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że jeśli osoba nie posiadałaby świadczeń z innego źródła poza emeryturą z PE, wówczas standard jej życia obniżyłby się po przejściu na emeryturę. Świadczenie emerytalne obliczone za pomocą obu metod dla wieku 70 lat wynosi: 50% ostatniego wynagrodzenia w przypadku ustalonej ostatniej płacy w wieku 60 lat i 67% ostatniego wynagrodzenia w przypadku płacy w wieku rozpoczęcia pobierania świadczenia. Opisywana emerytura jako świadczenie dodatkowe jest jednak atrakcyjną propozycją dla osób aktywnych zawodowo.

Literatura

- Bowers N.L., Gerber H.U., Hickman J.C., Jones D.A., Nesbit C.J., *Actuarial Mathematics*, The Society of Actuaries, Itasca, Illinois 1986.
- Daykin C.D., Pentikäinen T., Pesonen M., *Practical Risk Theory for Actuaries*, Chapman and Hall, London 1996
- Doan O. (red.), *Ubezpieczenia życiowe*, Poltext, Warszawa 1998.
- Hybrid Retirement Income System Continues to Evolve*, EBRI Special Report and Issue Brief no. 171, marzec 1996 r., <http://www.ebri.org/ibpdfs/0396ib.pdf>, 7 grudnia 2004 r.
- www.epolisa.republika.pl/archiwum/gazeta032002.htm, 5 marca 2005 r.
- www.stat.gov.pl, 3 lutego 2005 r.
- www.wp.mil.pl/auths/293/files/41ee26dab4b93_budzet_2005.ppt, 5 marca 2005 r.

THE INITIAL LEVEL OF PENSION BENEFITS ACCORDING TO THE INSURANCE SENIORITY, THE CAREER SALARY SCALE AND THE ACCRUAL FUNCTION

Summary

In the article the methods of determining of the initial level of pension benefits are discussed. The first one is called the final pay principle, in which the initial level is calculated on the basis of the insurance seniority and the final pay. In the second method the accrual function is used. The pension in this case is considered as the accrued benefit of participant has acquired under the provisions of the plan. Furthermore, on the basis of the chosen methods of the calculations the value of the initial level of the pension benefit is presented.