

Brutto poistné

a) Jednorazové brutto poistné za doživotné poistenie pre prípad smrti

$$B_p = S \cdot \left(\frac{M_x}{D_x} + \alpha + \beta_1 \frac{N_x}{D_x} \right)$$

α - začiatkové jednorazové náklady (percentá z poistnej sumy)

β_1 - bežné správne náklady (percentá z poistnej sumy), opakujú sa každý rok počas poistenia

Príklad 1

Muž vo veku $x = 40$ rokov uzavrie zmluvu na doživotné poistenie pre prípad smrti. Aké bude jednorazové brutto poistné pri poistnej sume 10 000 p.j., úrokovej miere 4 % a nákladoch

$\alpha = 3\%$, $\beta_1 = 3 \text{ ‰}$ (promile)?

Riešenie:

$$B_p = S \cdot \left(\frac{M_x}{D_x} + \alpha + \beta_1 \frac{N_x}{D_x} \right)$$

$$\begin{aligned} &= 10000 \cdot \left(\frac{M_{40}}{D_{40}} + 0,03 + 0,003 \cdot \frac{N_{40}}{D_{40}} \right) \\ &= 10000 \cdot \frac{6222,54}{19617,5} + 0,03 \cdot 10000 + 0,003 \cdot 10000 \cdot \frac{340219,9}{19617,5} = \\ &= 10000 \cdot \frac{6222,54}{19617,5} + 300 + 30 \cdot \frac{340219,9}{19617,5} = 3992,21 \text{ p.j.} \end{aligned}$$

b) Jednorazové brutto poistné za dočasné poistenie pre prípad smrti

$$B_p = S \cdot \left(\frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} + \alpha + \beta_1 \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \right)$$

e) Jednorazové brutto poistné za poistenie na dožitie

$$B_p = S \cdot \left(\frac{D_{x+n}}{D_x} + \alpha + \beta_1 \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \right)$$

α - začiatkové jednorazové náklady (percentá z poistnej sumy)

β_1 - bežné správne náklady (percentá z poistnej sumy), opakujú sa každý rok počas poistenia

Príklad 2

Muž vo veku $x = 40$ rokov uzavrie poistenie na dožitie 60 rokov. Aké bude jednorazové brutto poistné pri poistnej sume 20 000 p.j., úrokovej miere 4 % a nákladoch

$\alpha = 3\%$, $\beta_1 = 3 \text{ ‰}$?

$$B_p = S \cdot \left(\frac{D_{x+n}}{D_x} + \alpha + \beta_1 \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \right)$$

‰Riešenie:

$$\begin{aligned} &= 20000 \cdot \left(\frac{D_{60}}{D_{40}} + 0,03 + 0,003 \frac{N_{40} - N_{60}}{D_{40}} \right) \\ &= 20000 \cdot \frac{7229,3}{19619,5} + 600 + 60 \frac{340219,9 - 79337,6}{19617,5} = 8\,768,16 \text{ p.j.} \end{aligned}$$

f) Jednorazové brutto poistné za zmiešané poistenie

$$B_p = S \cdot \left(\frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x} + \alpha + \beta_1 \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \right)$$

Príklad 3

Muž vo veku $x = 40$ rokov uzavrie zmiešané poistenie na dobu $n = 20$ rokov. Aké bude jednorazové brutto poistné pri poistnej sume 20 000 p.j., úrokovej miere 4 % a nákladoch

$\alpha = 3\%$, $\beta_1 = 3 \text{ ‰}$?

Riešenie:

$$B_p = S \cdot \left(\frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x} + \alpha + \beta_1 \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \right)$$

$$\begin{aligned} &= 20000 \cdot \left(\frac{M_{40} - M_{60} + D_{60}}{D_{40}} + 0,03 + 0,003 \frac{N_{40} - N_{60}}{D_{40}} \right) \\ &= 20000 \cdot \frac{6222,48 - 3868,17 + 7229,3}{19617,5} + 600 + 60 \frac{340219,9 - 79337,6}{19617,5} = 11\,168,37 \text{ p.j.} \end{aligned}$$

Odvozenie vzťahov pre netto poistné

Príklad

Akú rezervu si musí dnes vytvoriť poisťovňa, ktorá chce uzatvárať s 20-ročnými osobami poistky na dožitie 50-tich rokov, ak bude chcieť každej osobe vyplatiť 5000 €?

Použijeme tabuľku **HM 4%**

Riešenie:

$$K_0 = ?$$

$$K_n = 5000 \cdot l_{50} = 5000 \cdot 72795 = 363\,975\,000 \text{ €}$$

$$i = 0,04$$

$$n = 30$$

$$K_0 = \frac{363975000}{(1+0,04)^{30}} = 112\,220\,287,2 \text{ miliónov €} - \text{rezerva, ktorú musí poisťovňa vytvoriť}$$

výška poistného pre jednu 20-ročnú osobu

$$P = \frac{\text{rezerva}}{l_{20}} = \frac{112220287,2}{96061} = 1\,168,219 \text{ €}$$

Iný zápis postupu riešenia:

$$K_0 = \frac{5000 \cdot l_{50}}{(1+i)^{30}} \cdot \frac{1}{l_{20}} = 5000 \cdot \frac{l_{50}}{l_{20}} \cdot \frac{1}{(1+i)^{30}} = *$$

$$\text{pre mocniny platí: } v^{30} = \frac{v^{50}}{v^{20}} = \frac{1}{(1+i)^{30}}$$

$$* = 5000 \cdot \frac{l_{50}}{l_{20}} \cdot \frac{v^{50}}{v^{20}} = 5000 \cdot \frac{D_{50}}{D_{20}} \Rightarrow K_0 = K_n \cdot \frac{D_{x+n}}{D_x}$$

$$\text{Komutačné číslo: } D_{50} = v^{50} \cdot l_{50}, \quad D_{20} = v^{20} \cdot l_{20}$$

$$\text{Komutačné číslo } D_x \text{ vyjadruje diskontovaný počet osôb dožívajúcich sa veku } x: D_x = v^x \cdot l_x$$

Ak označíme:

P – jednorazové netto poistné (súčasná hodnota) (v príklade K_0)

S – výplata odškodného, dohodnutá suma (budúca hodnota) (v príklade K_n)

x – vek klienta pri uzatvorení zmluvy

$x + n$ – vek klienta, v ktorom mu poisťovňa vyplatí sumu S

D_x – komutačné číslo

$$\text{Odvodili sme vzťah: } P = S \cdot \frac{D_{x+n}}{D_x}$$

Komutačné číslo C_x - vyjadruje diskontovaný počet zomretých vo veku x : $C_x = v^{x+1} \cdot d_x$

Komutačné číslo $M_x = \sum_{k=0}^{\omega-x} C_{x+k}$ - vyjadruje súčet všetkých C_x do konca tabuľky

c) Doživotné poistenie pre prípad smrti

Osoba vo veku x rokov uzavrie doživotné poistenie s podmienkou, že ak zomrie v priebehu budúcich rokov, tak poisťovňa vyplatí poistnú sumu pozostalým.

Odvodenie vzorca:

Príjmy poisťovne

$$P \cdot l_x \text{ diskontujeme } P \cdot l_x \cdot v^x = P \cdot D_x$$

Výdaje poisťovne

1. rok – zomrie d_x osôb, poisťovňa na ich nedožitú narodeninu vyplatí dedičom sumu

$$d_x \cdot S \text{ diskontujeme } d_x \cdot S \cdot v^{x+1} = S \cdot d_x \cdot v^{x+1} = S \cdot C_x$$

2. rok - vyplatí poisťovňa $S \cdot C_{x+1}$ (p.j.)

3. rok - vyplatí poisťovňa $S \cdot C_{x+2}$ (p.j.)

atď.

súčet výdavkov poisťovne

$$\begin{aligned} & S \cdot C_x + S \cdot C_{x+1} + S \cdot C_{x+2} + \dots + S \cdot C_{\omega} = \\ & = S \cdot (C_x + C_{x+1} + C_{x+2} + \dots + C_{\omega}) = \\ & = S \cdot M_x \end{aligned}$$

rovnica ekvivalencie:

Príjmy poisťovne = Výdaje poisťovne

$$P \cdot D_x = S \cdot M_x$$

$$P = S \cdot \frac{M_x}{D_x}$$

ak $P = 1$, $S = 1 \Rightarrow$ jednotková prítomná hodnota poistného

$$A_x = \frac{M_x}{D_x}$$