



VPLYV NÁKLADOV POISŤOVNE NA BEŽNÚ SPLÁTKU BRUTTO POISTNÉHO

Lucia Švábová¹

Základné pojmy

Poistenie zabezpečuje právo na vyplatenie poistnej sumy v dohodnutej výške v prípade nastatia **poistnej udalosti** v priebehu trvania poistenia. Touto poistnou udalosťou sa rozumie napr. úmrtie v priebehu trvania poistenia alebo dožitie sa určitého veku. Poistná udalosť má charakter náhodnej udalosti, pri poistení osôb sa poisťujú náhodné udalosti súvisiace so životom, úmrtím a zdravím.

Medzi **poistenie osôb** patrí napríklad

- *životné poistenie*, a to
 - poistenie pre prípad dožitia sa určitého veku,
 - poistenie pre prípad úmrtia,
- *dôchodkové poistenie*,
- *úrazové poistenie*.

Výpočet poistného sa riadi nasledujúcimi dvoma princípmi:

1. Princíp fiktívneho súboru

Počet osôb uzatvárajúcich vo veku x ten istý typ poistnej zmluvy je I_x , pričom predpokladáme, že všetci sa narodili 1. januára a zomreli 31. decembra.

2. Princíp ekvivalencie

Pri uzatváraní súboru poistných zmlúv toho istého typu musia byť v rámci súboru všetky príjmy poisťovne (plynúce z poistného) v rovnováhe s jej výdavkami (očakávané poistné plnenia), keď príjmy a výdavky sa diskontujú k spoločnej časovej základni (k dátumu uzatvorenia poistnej zmluvy).

Úmrtnostné tabuľky poskytujú základné informácie o úmrtnostnom správaní sa uzavretej stacionárnej populácie, pričom sa predpokladá, že nedochádza k migrácii obyvateľstva, v čase sa nemení veľkosť a vekové zloženie populácie. Úmrtnostná tabuľka uvádza počty osôb fiktívneho súboru, ktoré sa dožili veku 15 až 85 rokov, prípadne ktoré zomreli v týchto vekoch a tiež ročnú mieru úmrtnosti a ročnú mieru dožitia, ktoré sú odvodené z počtu zomrelých a počtu žijúcich osôb v jednotlivých vekoch.

Komutačné čísla sa počítajú z úmrtnostných tabuliek a ďalej sa využívajú pri výpočte poistných súm v poistení osôb. Medzi komutačné čísla počtu žijúcich patria

¹ RNDr. Lucia Švábová, Katedra kvantitatívnych metód a hospodárskej informatiky, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Žilinská univerzita, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, tel.: 5133140, e-mail: lucia.svabova@fpedas.uniza.sk

- $D_x = I_x \cdot v^x$, kde člen $v = \frac{1}{1+i}$ sa nazýva odúročiteľ (diskontný faktor), pričom i je poistno – technická úroková miera. Toto komutačné číslo reprezentuje počet žijúcich vo veku x odúročený (diskontovaný) k ich dátumu narodenia.
- $N_x = D_x + D_{x+1} + \dots + D_{x+\omega} = \sum_{k=0}^{\omega-x} D_{x+k}$
- $S_x = N_x + N_{x+1} + \dots + N_{x+\omega} = \sum_{k=0}^{\omega-x} N_{x+k}$

Medzi komutačné čísla počtu zomrelých patria

- $C_x = d_x \cdot v^{x+1}$, toto komutačné číslo reprezentuje počet osôb zomrelých vo veku x odúročený k dátumu ich narodenia.
- $M_x = C_x + C_{x+1} + \dots + C_{x+\omega} = \sum_{k=0}^{\omega-x} C_{x+k}$
- $R_x = M_x + M_{x+1} + \dots + M_{x+\omega} = \sum_{k=0}^{\omega-x} M_{x+k}$

Použitie komutačných čísel v poistnej matematike zjednodušuje všetky poistno – matematické výpočty.

Jednorázové netto poistné je poistné bez nákladov poisťovne zaplatené pri uzatvorení poistnej zmluvy. V praxi sa väčšinou poistenie neplatí jednorázovo, ale v pravidelných, napr. ročných alebo štvrťročných splátkach. Prvé poistné sa zaplatí po podpise poistnej zmluvy, ide teda o predlehotné platenie a ďalšie splátky sa platia podľa toho, ako je dohodnuté. Tieto jednotlivé splátky nazývame **bežné netto poistné**.

Ak vezmeme do úvahy náklady, ktoré poisťovňa vynakladá pri uzatvorení a vedení poistnej zmluvy a budeme sa zaoberať poistným, ktoré zohľadňuje aj tieto náklady poisťovne, toto poistné nazývame **brutto poistné**.

Náklady, ktoré musíme zohľadniť pri výpočte brutto poistného sa delia na:

- **Jednorázové počiatočné náklady** – tieto sa označujú α a môžu byť vo výške 3 – 5 % z poistnej sumy. Ide o náklady, ktoré súvisia s uzatvorením poistnej zmluvy (propagácia, provízia dealerovi atď.). Započítavajú sa do poistného. Ak je poistné platené bežne, musia sa jednorázové začiatkové náklady rozdeliť do jednotlivých splátok poistného.
- **Správne náklady** – označujeme β , môžu byť vo výške 2 – 8 ‰ z poistnej sumy. V týchto nákladoch sú započítané dane, nájomné, náklady na prevádzku poisťovne. Rozdeľujú sa na
 - **správne náklady** β_1 , ktoré sa vynakladajú počas celej poistnej doby,
 - **správne náklady** β_2 , ktoré sa vynakladajú len počas doby platenia poistného.

Ak doba platenia poistného je kratšia ako doba trvania poistenia, tak bude $\beta = \beta_1 + \beta_2$. Ak doba platenia poistného je rovnaká ako doba trvania poistenia, tak správne náklady β sa nerozkladajú na dve zložky.

Ak je poistné platené jednorázovo, tak správne náklady β_2 sú nulové, berieme do úvahy len náklady β_1 .

- **Inkasné náklady** – označujú sa γ a sú to náklady, ktoré súvisia s bežným platením poistného. Môžu byť vo výške 1 – 10 % z brutto poistného. Pri poistnom platenom jednorázovo sa inkasné náklady nezapočítavajú.

Zmiešané poistenie

Majme x – ročnú osobu, ktorá sa poistí tak, že ak zomrie do veku $x + n$ rokov, bude jej dedičom (oprávneným osobám) vyplatená dohodnutá poistná suma (pre prípad úmrtia) a ak sa dožije veku $x + n$, bude jej vyplatená dohodnutá poistná suma (pre prípad dožitia).

Označíme $A_{x,n}$ – jednorázové netto poistné pre prípad zmiešaného poistenia zloženého z dočasného poistenia na úmrtie a z poistenia na dožitie.

Výška **jednorázového netto poistného** pre takýto typ poistnej zmluvy s použitím komutačných čísel sa vypočíta podľa nasledujúceho vzorca

$$A_{x,n} = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} + \frac{D_{x+n}}{D_x}.$$

Bežne platené netto poistné (platené počas celej doby trvania poistnej zmluvy) je dané

$${}_nP(A_{x,n}) = \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{N_x - N_{x+n}}.$$

A nakoniec vzorec pre výpočet bežne plateného brutto poistného je nasledujúci

$${}_nB_x = \frac{1}{1-\gamma} \cdot \left({}_nP(A_{x,n}) + \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x,n}} + \beta \right).$$

Po dosadení komutačných čísel

$${}_nB_x = \frac{1}{1-\gamma} \cdot \left(\frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} + \frac{D_x}{N_x - N_{x+n}} \cdot \alpha + \beta \right).$$

Týmto modelom sa budeme ďalej zaoberať a budeme skúmať vplyv jednotlivých jeho parametrov na konečnú výšku splátky brutto poistného.

Analýza modelu

Pre jednoduchosť zvolíme jednotný vstupný vek osoby $x = 25$ rokov. Výška poistnej sumy bude 1 000 000 Sk na úmrtie aj na dožitie. Doba trvania poistenia bude $n = 35$ rokov. (Vplyv poistnej doby na výšku splátky nebudeme skúmať, nakoľko je zrejmé, že pri rovnakej poistnej sume a dlhšom čase splácania bude splátka brutto poistného nižšia. Podobne je to s výškou poistnej sumy).

Náklady poisťovne α , β a γ zvolíme spočiatku v minimálnej výške a postupne budeme meniť výšku jednotlivých nákladov pri nezmenených ostatných parametroch poistenia. Nech teda na začiatok platí $\alpha = 3 \%$

$$\beta = 2 \text{ ‰}$$

$$\gamma = 1 \%$$

Vplyv parametra α (jednorázové počiatočné náklady)

Ako už bolo spomenuté vyššie, náklady α súvisia s uzatvorením poistnej zmluvy a započítavajú sa do poistného. Keďže v našom prípade ide o poistné platené bežne n rokov, musia byť zahrnuté do jednotlivých splátok poistného.

Výšku nákladov α sme postupne zvyšovali o desatinu až do $\alpha = 5 \%$. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené výšky splátok bežného brutto poistného, ktoré sme takto dostali.

alfa	0,03	0,031	0,032	0,033	0,034	0,035	0,036	0,037	0,038	0,039	0,04
poistné	19692	19747	19802	19857	19912	19967	20021	20076	20131	20186	20241
alfa	0,041	0,042	0,043	0,044	0,045	0,046	0,047	0,048	0,049	0,05	
poistné	20296	20351	20406	20460	20515	20570	20625	20680	20735	20790	

Tabuľka 1 Výška splátky bežného brutto poistného s rôznymi nákladmi α

Ako vidno z tabuľky, v prípade, že si poisťovňa určí počiatočné náklady vo výške 3 %, poistený bude platiť ročne brutto poistné vo výške 19 692 Sk. Ak by sa poisťovňa rozhodla stanoviť počiatočné náklady vo výške 5 %, poistený zaplatí ročné poistné 20 790 Sk, čo predstavuje približne 6 % nárast poistného. Za 35 rokov platenia poistného by rozdiel medzi týmito sumami bol vo výške 38 430 Sk.

Vplyv parametra β (správne náklady)

Rovnako ako aj v prípade nákladov α , správne náklady β sa tiež započítavajú do bežnej splátky poistného. Keďže v našom prípade je doba trvania poistenia aj doba platenia poistného rovnaká, náklady β sa nerozkladajú na dve zložky β_1 a β_2 . Nasledujúca tabuľka uvádza výšku splátky brutto poistného v závislosti od nákladov β s krokom 0,5 ‰.

Beta [‰]	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
poistné	19327	19832	20337	20842	21347	21852	22357	22862	23367	23873	24378	24883	25388

Tabuľka 2 Výška splátky brutto poistného s rôznymi nákladmi β

Ako vidno z tabuľky, náklady β majú veľký vplyv na výšku splátky poistného. Pri minimálnych nákladoch β je poistné vo výške 19 327 Sk ročne, pri maximálnych je to už 25 388 Sk, čo predstavuje rozdiel 6 061 Sk. V priebehu 35 rokov platenia poistného je rozdiel vo výške 212 135 Sk.

Vplyv parametra γ (inkasné náklady)

Inkasné náklady súvisia s bežným platením poistného a počítajú sa z brutto poistného vo výške 1 – 10 %. V tabuľke 3 sú uvedené poistné sumy s rôznymi nákladmi γ .

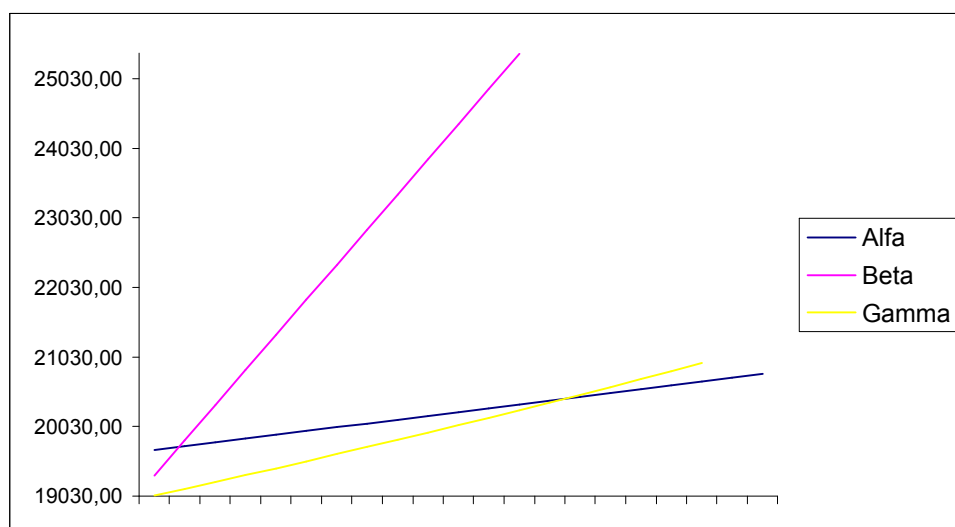
gamma	0,0100	0,0150	0,0200	0,0250	0,0300	0,0350	0,0400	0,0450	0,0500	0,0550
poistné	19039	19135	19233	19332	19431	19532	19634	19736	19840	19945
gamma	0,0600	0,0650	0,0700	0,0750	0,0800	0,0850	0,0900	0,0950	0,1000	
poistné	20051	20159	20267	20377	20487	20599	20712	20827	20943	

Tabuľka 3 Splátka brutto poistného s rôznymi nákladmi γ

V tomto prípade je rozdiel medzi minimálnou a maximálnou splátkou vo výške 1 904 Sk, čo za 35 rokov platenia poistného predstavuje sumu 66 640 Sk.

Porovnanie nákladov

Nasledujúci obrázok uvádza porovnanie splátok poistného v závislosti od výšky nákladov, pričom ostatné parametre poistenia ostávajú nezmenené. Z obrázku je zrejmé aj to, čo sme zistili porovnaním jednotlivých splátok poistného a to, že náklady β majú výrazne najväčší vplyv na výšku splátky.



Obrázok 1 Porovnanie splátok brutto poistného v závislosti od rôznych nákladov poisťovne

Záver

Stanovenie nákladov poisťovne, ktoré bude táto využívať pri výpočte splátok poistného pre svojich poistencov je stále aktuálnou otázkou poistných matematikov. Tieto náklady musia dostatočne pokryť všetky výdavky, ktoré poisťovňa vynakladá v súvislosti s uzatvorením a správou poistnej zmluvy. Z pohľadu poistenej osoby predstavujú nemalú položku v splátke poistného, ktorú bude poistený platiť počas dohodnutej doby, ako sme mohli vidieť na modelovom príklade uvedenom v tomto článku.

Literatúra

- [1] ŠPIRKOVÁ, J. : Prednášky a cvičenia z predmetu Poistná matematika, odbor Matematická štatistika a finančná matematika, Fakulta prírodných vied UMB, 2003
- [2] ŠPITALSKÝ, V. : Prednášky a cvičenia z predmetu Poistná matematika, odbor Matematická štatistika a finančná matematika, Fakulta prírodných vied UMB, 2004
- [3] SEKEROVÁ, V, BILÍKOVÁ, M.: Poistná matematika, Vydavateľstvo Ekonóm, Bratislava, 2005. 180 s. ISBN 80-225-2001-2.