

8 POISTENIE

8.1 Základné pojmy a problémy

Poistovníctvo je nenahraditeľnou súčasťou hospodárstva. Svojim zákazníkom poskytuje potrebnú poistnú ochranu a tak prispieva k plynulému a bezporuchovému chodu ekonomiky. Poistovne sú významnou súčasťou finančného systému. Disponujú značnými finančnými fondami a rezervami, ktoré sú zaujímavé ako úverové a investičné zdroje. Samotné poistenie má svoju ľudskú stránku spočívajúcu na solidarite ostatných poistených s postihnutým jednotlivcom. Pritom takáto pomoc neponižuje a vďaka systému rezerv a vzájomného zaistovania poistovní je pomerne spoľahlivá.

Účastníkmi poistenia sú:

- *poisťovateľ* (väčšinou poisťovňa) je organizátor a prevádzkovateľ poistenia, ktorý sa v *poistnej zmluve* (poistke) zaväzuje za dohodnuté poistné poskytovať v prípade poistnej udalosti poistné plnenie v dohodnutom rozsahu,
- *poistník* je osoba, ktorá s poisťovňou uzavrela poistnú zmluvu a má povinnosť platiť poistné,
- *poistenec* je osoba, na ktorej riziko je uzatvorená poistná zmluva,
- *oprávnená osoba* má právo na vyplatenie poistného plnenia a je väčšinou totožná s poistencom (s výnimkou poistenia pre prípad smrti).

Na mieste poistníka, poistenca a oprávnenej osoby môže byť jeden a ten istý subjekt.

Poistné sú platby, ktoré je ako dohodnutú (zmluvnú) cenu povinný uhrádzať poistník poisťovateľovi za poskytovanie poistnej ochrany. Z hľadiska spôsobu uhrádzania poznáme:

- *jednorázové poistné*, ktoré sa zaplatí naraz pri uzavretí poistnej zmluvy,
- *bežné poistné*, platené opakovane na začiatku dohodnutých poistných období.

V štruktúre poistného rozlišujeme:

- *netto poistné* je určené tak, aby práve pokrylo poistné plnenie poisťovne,
- *brutto poistné* je rozšírenie netto poistného o vlastné náklady, ochranu proti riziku (rezervy) a zisk poisťovne.

Poistná udalosť je náhodná udalosť, ktorou bol postihnutý poistený predmet, poistený záujem alebo poistená osoba, bližšie označená v poistnej zmluve.

Poistné plnenie je finančné plnenie špecifikované v poistnej zmluve, ktoré je povinný jednorázovou poistnou čiastkou alebo v splátkach uhrádzať poisťovateľ oprávnenej osobe (osobám) v prípade poistnej udalosti. Maximálnej možnej hodnote poistného plnenia daného poistenia hovoríme *poistná čiastka*.

Poistné riziko je potenciálna možnosť vzniku poistnej udalosti, pri ktorej poisťovateľ podľa dojednanej poistnej zmluvy vypláca poistné plnenie. Predmetom poistenia sú len tzv. čisté riziká preukázateľne náhodného charakteru na rozdiel od umelo vytváraných špekulatívnych rizík.

Poistenie slúži ako ochrana proti rizikám, keď poistenec preniesie svoje riziká, ktorých potenciálne škodné následky sú pre neho neúnosné, na poisťovateľa, ktorý je schopný prevzaté riziká nielen zvládať, ale urobiť ich predmetom výnosnej podnikateľskej činnosti. Potenciál poisťovateľa zvládať riziká spočíva v:

- hromadnom charaktere podobných rizík s relatívne nezávislou možnosťou vzniku poistnej udalosti,
- vytváraní poistných rezerv,
- vzájomnom zaistovaní poisťovateľov.

V poistnej praxi sa používajú rozmanité druhy poistení, ktoré sú rôznou mierou zastúpené v portfóliach poisťovní. S tým súvisí široká škála poistno-matematických modelov používaných pri riešení úloh súvisiacich s ich funkciami. Jedným zo základných problémov je určenie vzťahu medzi poistným a veľkosťou poistného plnenia. Keďže výskyt poistnej udalosti je náhodný jav, významné miesto pri štúdiu tohto problému hrá teória pravdepodobnosti a štatistika. Výpočet netto poistného je založený na *princípe ekvivalencie* (rovnosti) začiatocnej hodnoty očakávaného poistného a začiatocnej hodnoty očakávaných poistných nárokov (poistného plnenia). K odhadu charakteristík poistných nárokov, resp. poistného sa bežne používajú v prípade hromadných druhov poistenia jednoduché štatistické metódy. Nie vždy s tým možno vyslať. Najmä pri zriedkavejších alebo jedinečných poistkách je nutné siahnuť po zložitejších pravdepodobnostných nástrojoch.

Príklad 8.1 *Vypočítajte veľkosť jednorázového netto poistného na 1000 Sk poistnej čiastky, ak k poistnej udalosti môže dôjsť o 30 rokov s pravdepodobnosťou 0.7 . Uvažujte poistno-technickú úrokovú mieru 4%.*

Riešenie. Začiatocná hodnota poistnej čiastky je $\frac{1000}{1.04^{30}} \doteq 308.3187$, teda s pravdepodobnosťou 0.7 je to začiatocná hodnota poistného plnenia. Začiatocná hodnota očakávaného poistného plnenia je $0.7 \cdot 308.3187 + 0.3 \cdot 0 \doteq$

215.80 Sk. Na základe princípu ekvivalencie je netto poistné na 1000 Sk poistnej čiastky 215.80 Sk. \square

Základnými zložkami súčasného poisťovníctva sú:

- ekonómia a finančníctvo,
- poistné právo,
- poistná matematika.

Rozlišujeme tieto poistné odvetvia:

1. Poistenie osôb.
2. Poistenie majetku.
3. Poistenie zodpovednosti za škody.
4. Úrazové poistenie.
5. Zdravotné poistenie.
6. Dôchodkové a sociálne poistenie.

Rozšírenou formou poistenia sa stala spoluúčasť, ktorá je vedená snahou poisťovateľa vylúčiť náklady spojené s likvidáciou drobných škôd a motivovať poistníka k zabráneniu škôd. V praxi sa rozlišujú rôzne formy spoluúčasti podľa toho, akú veľkú časť poistných nárokov hradí poisťovateľ, pričom zvyšok škody ide na vrub poistenca.

8.2 Poistenie osôb

Nástrojom pre výpočet netto poistného v poistení osôb je *úmrtnostná tabuľka* (str. 121-124), založená na *dekrementnom rade* vymierania populácie: $l_0 \geq l_1 \geq \dots \geq l_\omega$. *Koreň* (radix) l_0 (resp. l_{15} či l_{18}) úmrtnostnej tabuľky je zvyčajne číslo 10^5 alebo 10^6 . V jednotlivých stĺpcoch úmrtnostná tabuľka obsahuje:

- x vek
- q_x pravdepodobnosť úmrtia vo veku x (približne $\frac{d_x}{l_x}$)
- p_x pravdepodobnosť dožitia vo veku x (približne $1 - q_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$)
- l_x počet dožívajúcich sa veku x z koreňa, posledný člen l_ω zahŕňa aj osoby vyššieho veku než ω
- d_x počet zomrelých vo veku x (približne $l_x - l_{x+1}$)
- L_x počet rokov prežitých osobami vo veku x (približne $\frac{l_x + l_{x+1}}{2}$)
- T_x počet zostávajúcich rokov života osobám vo veku x (približne $L_x + L_{x+1} + \dots + L_\omega$)
- \hat{e}_x stredná dĺžka života vo veku x (približne $\frac{T_x}{l_x}$)

Produktmi v poistení osôb sú:

- a) Poistenie pre prípad dožitia.
Poistovateľ vyplatí (väčšinou poistencovi) dohodnutú poistnú čiastku, ak sa poistenec dožije konca dohodnutej poistnej doby. Ak poistenec pred koncom poistnej doby zomrie, poistenie bez náhrady zanikne.
- b) Poistenie pre prípad smrti.
Poistovateľ vyplatí oprávneným osobám dohodnutú poistnú čiastku na konci toho roka, v ktorom poistenec zomrie.
- c) Zmiešané poistenie.
Pri tomto poistení poisťovňa vyplatí dohodnutú poistnú čiastku na konci roka, v ktorom poistenec zomrie, pričom dôjde k výplате tejto čiastky najneskôr na konci dohodnutej poistnej doby.
- d) Poistenie dôchodku.
Poisťovňa po uplynutí poistnej doby vypláca (väčšinou poistencovi) dôchodok v dohodnutej výške vždy na začiatku (predlehotný dôchodok) poistného roka, pokiaľ poistenec žije.

Jednotkovou začiatočnou hodnotou poistenia je hodnota jednorázového netto poistného pre jednotkové plnenie (jednotkovú poistnú čiastku alebo jednotkový dôchodok).

Pravdepodobnosť toho, že sa dnes x -ročná osoba dožije veku $x+n$ sa potom odhaduje hodnotou $\frac{l_{x+n}}{l_x}$. Jednotkovú začiatočnú hodnotu poistenia x -ročného pre prípad dožitia poistnej doby n rokov je $\frac{l_{x+n} v^n}{l_x}$, kde i je poistno-technická úroková sadzba a $v = \frac{1}{1+i}$. Tabuľka

Poistenie osôb	Jednotková začiatočná hodnota poistenia
a)	$\frac{l_{x+n} v^n}{l_x}$
b)	$\frac{d_x v + d_{x+1} v^2 + \dots + d_{x+n-1} v^n + l_{x+n} v^n}{l_x}$
c)	$\frac{d_x v + d_{x+1} v^2 + \dots + d_{x+n-1} v^n + l_{x+n} v^n}{l_x}$
d)	$\frac{l_{x+n} v^n + l_{x+n+1} v^{n+1} + \dots + l_{x+n} v^{\omega-x}}{l_x}$

Tabuľka 8.1: Jednotková začiatočná hodnota

8.1 obsahuje obvyklý spôsob výpočtu jednotkových začiatočných hodnôt vyššie uvedených poistení osôb.

Príklad 8.2 *Vypočítajte jednorázové netto poistné na 10000 Sk poistnej čiastky pre zmiešané poistenie 50-ročného muža na dobu 5 rokov, keď príslušné hodnoty nájdete v tabuľkách na strane 121 a 122. Poistno-technická úroková miera je 5%.*

Riešenie. Diskontná sadzba je $v = \frac{1}{1.05}$ a jednotková začiatočná hodnota poistenia je $\frac{789v + 851v^2 + 921v^3 + 1008v^4 + 1103v^5 + 85664v^5}{90336} \doteq 0.78742$. Takže jednorázové netto poistné na 10000 Sk poistnej čiastky je 7874.20 Sk. \square

8.3 Poistenie majetku a zodpovednosti za škody

Poistenie majetku zahŕňa napríklad poistenie pre prípad:

- poškodenia alebo zničenia vecí živelnou udalosťou,
- poškodenia alebo zničenia vecí vodou z vodovodných zariadení,
- poškodenia, zničenia, odcudzenia alebo straty vecí pri doprave,
- poškodenia, zničenia alebo odcudzenia motorového vozidla,
- odcudzenia vecí,
- úmyselného poškodenia alebo zničenia vecí.

Poistiť možno vec jednotlivo určenú alebo súbor vecí (poistenie domácnosti). Rozsah škody nemusí odpovedať zjednanej poistnej čiastke, ktorá určuje maximálnu hodnotu poistného plnenia.

Pri *poistení zodpovednosti za škodu* má poistená osoba právo, aby poisťovateľ namiesto nej nahradil škodu niekomu inému:

- na zdraví alebo vzniknutú usmrtením,
- poškodením, zničením alebo stratou vecí.

Zameriame sa len na jednoduché schémy stanovenia netto poistného. Z hľadiska konštrukcie poistného je dôležité vytvorenie *tarifných skupín*. Sú to homogénne skupiny poistných zmlúv, pre ktoré je poistné riziko približne rovnaké. V poisťovacej praxi odpovedá každá tarifná skupina rovnakej úrovni rizikových faktorov (tarifných premenných) dôležitých z hľadiska uvažovaného poistného, takže v jej rámci možno vyžadovať jednotné poistné. Napríklad pri vymedzení tarifných skupín v rámci poistenia budov proti víchriciam v Nemecku uvažujú 4 tarifné premenné: geografická poloha (2 úrovne), druh budovy (5 úrovní), vonkajšie steny (3 úrovne) a typ strechy (3 úrovne). Takéto členenie vedie teda k určeniu $2 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 3 = 90$ tarifných skupín. Pri konštrukcii poistného v poistení majetku a zodpovednosti za škody sa poisťovňa opiera predovšetkým o štatistické údaje, ktoré zachytávajú škodový vývoj a hospodárenie poisťovne za minulé obdobie. Často je z dôvodu nedostatku takýchto hodnôt nutné siahnuť po globálnych štatistických údajoch pre jednotlivé tarifné skupiny:

- počet poistení v danom roku,
- počet poistných udalostí v danom roku,
- celková poistná čiastka v danom roku,

- celkové poistné v danom roku,
- celkové poistné plnenie v danom roku,
- maximálne poistné plnenie v danom roku.

Podobne ako pri poistení osôb je i pri jednotlivých druhoch neživotného poistenia obvyklé vzťahovať poistné k vhodne zvolenej *poistnej jednotke*, ktorou môže byť napríklad jedno auto alebo 100000 Sk hodnoty zariadenia bytu v danom poistnom roku. Výber poistnej jednotky by mal rešpektovať isté kritéria. Predovšetkým určenie počtu poistných jednotiek v poistnej zmluve by malo byť z hľadiska poisťovateľa jednoduché a nemalo by dovoliť manipuláciu zo strany poisteného. Klasickou poistnou jednotkou v poistení majetku a zodpovednosti za škody je jednotková poistná čiastka. Na základe princípu ekvivalencie je primerané ročné netto poistné pripadajúce na jednotkovú poistnú čiastku odhadovať na základe *škodovej sadzby*, ktorá predstavuje pomer celkového poistného plnenia v danom roku a celkovej poistnej čiastky v danom roku. Alternatívnou poistnou jednotkou (použiteľnou v prípade veľkého súboru identických poistení) je jedno poistenie (poistná zmluva). Odpovedajúce netto poistné na jednu poistnú zmluvu bude odpovedať *priemernému poistnému plneniu*, ktoré dostaneme ako pomer celkového poistného plnenia v danom roku a počtu poistení v danom roku.

Na základe štatistických údajov sa odhadujú i ďalšie ukazovatele, ktoré sú spolu so škodovou sadzbou a priemerným poistným plnením základom *škodových tabuliek*. Patria tu napríklad priemerná poistná čiastka, priemerná škoda, škodová frekvencia (pomerná časť poistných udalostí z celkového počtu poistení v danom roku), škodová kvóta (pomerná časť poistného plnenia z poistného v danom roku), škodový stupeň (priemerná škoda ku priemernej poistnej čiastke) a iné.

Príklad 8.3 V *škodovej tabuľke 8.2* je celkovo 10000 poistných udalostí rozdelených do 10 tried podľa toho, akú časť poistnej čiastky v rámci príslušnej poistnej zmluvy predstavuje skutočné poistné plnenie. Stanovte ročné netto poistné na 1 mil. Sk poistnej čiastky, ak škodová frekvencia bola odhadnutá na 2%.

Riešenie. Priemerné poistné plnenie na 1 Sk poistnej čiastky pri poisteniach, kde došlo k poistnej udalosti, môžeme v 1. triede odhadnúť čiastkou 0.05 Sk, v 2. triede čiastkou 0.15 Sk, atď.. Celkové očakávané poistné plnenie pri 10000 poistných udalostiach (ktoré tvoria 2% z celkového počtu poistení) je $(0.05 \cdot 4974 + 0.15 \cdot 862 + 0.25 \cdot 474 + \dots + 0.95 \cdot 763) \text{ PPč} = 3081.8 \text{ PPč}$, kde PPč je priemerná poistná čiastka. Teda škodová sadzba $\text{šS} = \frac{3081.8 \text{ PPč}}{\frac{10000}{0.02} \text{ PPč}} = 0.0061636$ a ročné netto poistné na 1 mil. Sk poistnej čiastky bude 6163.60 Sk.

škodový stupe poistnej udalosti	Počet poistných udalostí
0-10%	4974
10-20%	862
20-30%	474
30-40%	380
40-50%	382
50-60%	427
60-70%	495
70-80%	576
80-90%	667
90-100%	763
Σ	10000

Tabuľka 8.2: škodová tabuľka

□

8.4 Základy teórie rizika

Teória rizika predstavuje teoretický základ modernej poistnej matematiky. Zahŕňa pokročilejšie metódy teórie pravdepodobnosti a matematickej štatistiky, niektoré časti a techniky operačného výskumu, teórie úžitku, teórie kredibility, teórie riadenia a rozhodovania a iné. Jeden z dôvodov, prečo sa teória rizika používa najmä v neživotnom poistení spočíva v tom, že poistné plnenie má zložitejšie a ťažšie identifikovateľné rozdelenie pravdepodobnosti. Zatiaľ čo môže nadobúdať v poistení pre prípad dožitia poistné plnenie hodnotu nula alebo hodnotu vo výške poistnej čiastky, môže sa v poistení pre prípad požiaru pohybovať výška škody od zanedbateľnej čiastky až k plnej hodnote poisteného majetku.

Procesom rizika rozumieme postupnosť $T_1, X_1, T_2, X_2, \dots$ nezáporných náhodných premenných, keď náhodné poistné nároky X_i sú uplatňované v náhodnom časovom okamžiku

$$W_i = T_1 + T_2 + \dots + T_i. \quad (8.1)$$

Teda T_i je doba medzi uplatnením nasledujúcich poistných nárokov. S každým takýmto procesom rizika je spojený *proces počtu poistných nárokov* $\{N_t : t \geq 0\}$ do doby t a *proces celkových poistných nárokov* $\{S_t : t \geq 0\}$ do doby t . Zrejme platí

$$S_t = \sum_{i=1}^{N_t} X_i. \quad (8.2)$$

Príklad realizácie takéhoto procesu rizika je na obrázku 8.1. Proces rizika môžeme na jednej strane vzťahovať k jednej poistnej zmluve alebo na druhej strane k triede všetkých poistných zmlúv, ktoré majú porovnateľné isté parametre.

V procese rizika sa často predpokladá, že T_i sú vzájomne nezávislé náhodné premenné s exponenciálnym rozdelením pravdepodobnosti so strednou hodnotou λ . Potom má pre dané t

Obrázok 8.1: Realizácia procesu rizika náhodná premenná N_t , označujúca počet poistných nárokov do času t , Poissonovo rozdelenie pravdepodobnosti so strednou hodnotou $\frac{t}{\lambda}$. Stredná hodnota $\frac{1}{\lambda}$ počtu poistných nárokov za časovú jednotku sa nazýva *frekvencia poistných nárokov*.

Ak sú navyše poistné nároky X_i vzájomne nezávislé, nezávislé na dobách T_i a rovnako rozdelené so strednou hodnotou $E(X)$, potom pre strednú hodnotu $E(S_t)$ celkových poistných nárokov S_t do okamžiku t platí

$$E(S_t) = \frac{t}{\lambda} E(X). \quad (8.3)$$

V súvislosti s poistnými nárokmi X_i sa často uvažuje logaritmicke-normálne rozdelenie pravdepodobnosti (napríklad v súvislosti s poistením pre prípad požiaru alebo havarijným poistením).

Prehľad najdôležitejších pojmov a vzťahov

Poistovateľ	<i>Organizátor a prevádzkovateľ poistenia.</i>
Poistník	<i>Osoba, ktorá s poisťovateľom uzavrela poistnú zmluvu.</i>
Poistenec	<i>Osoba, na ktorej riziko je uzavretá poistná zmluva.</i>
Oprávnená osoba	<i>Má právo na vyplatenie poistného plnenia.</i>
Netto poistné	<i>Časť poistného pokrývajúca poistné plnenie.</i>
Brutto poistné	<i>Netto poistné rozšírené o náklady, rezervy a zisk poisťovne.</i>
Poistná udalosť	<i>Udalosť bližšie označená v poistnej zmluve.</i>
Poistné plnenie	<i>Plnenie, ktoré je v prípade poistnej udalosti poisťovateľ povinný uhrádzať oprávneným osobám.</i>

Poistné riziko	<i>Potenciálna možnosť vzniku poistnej udalosti.</i>
Poistenie	<i>Prenos rizík poistenca na poisťovateľa.</i>
Princíp ekvivalencie	<i>Začiatočná hodnota očakávaného poistného sa rovná začiatočnej hodnote očakávaných poistných nárokov.</i>
Dekrementný rad	<i>Číselný rad vymierania populácie.</i>
Koreň dekrementného radu	<i>Prvý člen dekrementného radu.</i>
Úmrtnostná tabuľka	<i>Tabuľka na výpočet netto poistného v poistení osôb.</i>
Jednotková začiatočná hodnota poistenia	<i>Hodnota jednorázového netto poistného pre jednotkové plnenie.</i>
Poistná jednotka	<i>Základná jednotka objektu poistenia pri neživotnom poistení.</i>
Škodová tabuľka	<i>Tabuľka na výpočet netto poistného v neživotnom poistení.</i>
Proces rizika	<i>Postupnosť dôb medzi nasledujúcimi poistnými nárokmi a veľkosť týchto nárokov.</i>
Frekvencia poistných nárokov	<i>Stredná hodnota počtu poistných nárokov za časovú jednotku.</i>
Jednotková začiatočná hodnota v poistení osôb.	
Poistenie pre prípad dožitia	$\frac{1}{l_x} l_{x+n} v^n$
Poistenie pre prípad smrti	$\frac{1}{l_x} \sum_{i=x}^{\omega} d_i v^{i-x+1}$
Zmiešané poistenie	$\frac{1}{l_x} (l_{x+n} v^n + \sum_{i=x}^{x+n-1} d_i v^{i-x+1})$
Poistenie dôchodku	$\frac{1}{l_x} \sum_{i=x}^{\omega} l_{i+n} v^{i-x+n}$

Otázky

1. Kedy môže byť poistné plnenie v poistení osôb nižšie než je poistná čiastka?
2. Prečo býva výška poistného plnenia v poistnej zmluve zväčša ohraničená?
3. Netto poistné pre prípad úmrtia sa s rastúcim vekom poistenca zvyšuje či znižuje?

4. Ako môže poisťovňa motivovať poisteného pri zabránení poistným škodám?
5. Prečo sa u nás nepoužíva princíp spoluúčasti v zdravotnom poistení?
6. V poistení zodpovednosti za škody organizátorov športového podujatia je vhodnejšou poistnou jednotkou 100 Sk vybraného vstupného alebo jeden divák?

Cvičenia

1. Vypočítajte výšku netto poistného v poistení pre prípad smrti 80-ročnej ženy na 100000 Sk poistnej čiastky s použitím úmrtnostných tabuliek na str. 124. Uvažujte poistno-technickú úrokovú mieru 4%.
2. Vypočítajte výšku netto poistného v poistení predlehotného dôchodku odloženého o 40 rokov pre 25-ročného muža s použitím úmrtnostných tabuliek na str. 121. Uvažujte poistno-technickú úrokovú mieru 4%.
3. Vypočítajte výšku ročného havarijného netto poistného pre istú triedu automobilov, keď priemerné poistné plnenie pripadajúce na jednu poistnú udalosť je 20000 Sk a škodová frekvencia je 3.5%.
4. Určte ročnú frekvenciu poistných nárokov poistenia, pri ktorom je stredná hodnota celkových poistných nárokov za päť rokov 30 mil. Sk a stredná hodnota poistných nárokov je 17 tis. Sk.

x	q_x	p_x	l_x	d_x	L_x	T_x	e_x
0	0,009 699	0,990 301	100 000	970	99 108	6 928 353	69,28
1	0,000 796	0,999 204	99 030	79	98 991	6 829 246	68,96
2	0,000 381	0,999 619	98 951	38	98 932	6 730 255	68,02
3	0,000 219	0,999 781	98 914	22	98 903	6 631 323	67,04
4	0,000 255	0,999 745	98 892	25	98 879	6 532 420	66,06
5	0,000 268	0,999 732	98 867	27	98 853	6 433 541	65,07
6	0,000 271	0,999 729	98 840	27	98 827	6 334 687	64,09
7	0,000 273	0,999 727	98 813	27	98 800	6 235 860	63,11
8	0,000 267	0,999 733	98 787	26	98 773	6 137 060	62,12
9	0,000 252	0,999 748	98 760	25	98 748	6 038 287	61,14
10	0,000 235	0,999 765	98 735	23	98 724	5 939 539	60,16
11	0,000 232	0,999 768	98 712	23	98 701	5 840 816	59,17
12	0,000 249	0,999 751	98 689	25	98 677	5 742 115	58,18
13	0,000 293	0,999 707	98 665	29	98 650	5 643 438	57,20
14	0,000 371	0,999 629	98 636	37	98 617	5 544 788	56,21
15	0,000 493	0,999 507	98 599	49	98 575	5 446 171	55,24
16	0,000 654	0,999 346	98 550	64	98 518	5 347 596	54,26
17	0,000 833	0,999 167	98 486	82	98 445	5 249 078	53,30
18	0,000 991	0,999 009	98 404	98	98 355	5 150 633	52,34
19	0,001 108	0,998 892	98 306	109	98 252	5 052 278	51,39
20	0,001 182	0,998 818	98 197	116	98 139	4 954 026	50,45
21	0,001 235	0,998 765	98 081	121	98 021	4 855 887	49,51
22	0,001 274	0,998 726	97 960	125	97 898	4 757 866	48,57
23	0,001 298	0,998 702	97 835	127	97 772	4 659 968	47,63
24	0,001 295	0,998 705	97 708	127	97 645	4 562 197	46,69
25	0,001 258	0,998 742	97 582	123	97 520	4 464 552	45,75
26	0,001 208	0,998 792	97 459	118	97 400	4 367 031	44,81
27	0,001 183	0,998 817	97 341	115	97 284	4 269 631	43,86
28	0,001 212	0,998 788	97 226	118	97 167	4 172 347	42,91
29	0,001 289	0,998 711	97 108	125	97 046	4 075 180	41,97
30	0,001 386	0,998 614	96 983	134	96 916	3 978 135	41,02
31	0,001 475	0,998 525	96 849	143	96 777	3 881 219	40,08
32	0,001 554	0,998 446	96 706	150	96 631	3 784 441	39,13
33	0,001 632	0,998 368	96 556	158	96 477	3 687 811	38,19
34	0,001 731	0,998 269	96 398	167	96 315	3 591 334	37,26
35	0,001 862	0,998 138	96 231	179	96 141	3 495 019	36,32
36	0,002 038	0,997 962	96 052	196	95 954	3 398 878	35,39
37	0,002 259	0,997 741	95 856	217	95 748	3 302 924	34,46
38	0,002 510	0,997 490	95 640	240	95 520	3 207 176	33,53
39	0,002 777	0,997 223	95 400	265	95 267	3 111 657	32,62
40	0,003 050	0,996 950	95 135	290	94 990	3 016 389	31,71
41	0,003 355	0,996 645	94 844	318	94 685	2 921 400	30,80
42	0,003 719	0,996 281	94 526	352	94 350	2 826 715	29,90
43	0,004 157	0,995 843	94 175	392	93 979	2 732 364	29,01
44	0,004 649	0,995 351	93 783	436	93 565	2 638 385	28,13
45	0,005 185	0,994 815	93 347	484	93 105	2 544 820	27,26
46	0,005 783	0,994 217	92 863	537	92 595	2 451 715	26,40
47	0,006 475	0,993 525	92 326	598	92 027	2 359 120	25,55
48	0,007 232	0,992 768	91 728	663	91 397	2 267 093	24,72
49	0,008 002	0,991 998	91 065	729	90 701	2 175 696	23,89
50	0,008 737	0,991 263	90 336	789	89 942	2 084 996	23,08

Tabuľka 8.3: Úmrtnostná tabuľka mužov

x	q_x	p_x	l_x	d_x	L_x	T_x	\dot{e}_x
51	0,009 499	0,990 501	89 547	851	89 122	1 995 054	22,28
52	0,010 388	0,989 612	88 696	921	88 236	1 905 932	21,49
53	0,011 481	0,988 519	87 775	1 008	87 271	1 817 697	20,71
54	0,012 716	0,987 284	86 767	1 103	86 216	1 730 426	19,94
55	0,014 042	0,985 958	85 664	1 203	85 062	1 644 210	19,19
56	0,015 437	0,984 563	84 461	1 304	83 809	1 559 147	18,46
57	0,016 921	0,983 079	83 157	1 407	82 454	1 475 338	17,74
58	0,018 441	0,981 559	81 750	1 508	80 996	1 392 885	17,04
59	0,020 067	0,979 933	80 243	1 610	79 437	1 311 888	16,35
60	0,021 875	0,978 125	78 632	1 720	77 772	1 232 451	15,67
61	0,023 917	0,976 083	76 912	1 839	75 992	1 154 679	15,01
62	0,026 130	0,973 870	75 073	1 962	74 092	1 078 686	14,37
63	0,028 441	0,971 559	73 111	2 079	72 071	1 004 594	13,74
64	0,030 882	0,969 118	71 032	2 194	69 935	932 523	13,13
65	0,033 487	0,966 513	68 838	2 305	67 686	862 588	12,53
66	0,036 301	0,963 699	66 533	2 415	65 325	794 903	11,95
67	0,039 508	0,960 492	64 118	2 533	62 851	729 577	11,38
68	0,043 182	0,956 818	61 585	2 659	60 255	666 726	10,83
69	0,047 520	0,952 480	58 925	2 800	57 525	606 471	10,29
70	0,052 260	0,947 740	56 125	2 933	54 659	548 946	9,78
71	0,057 197	0,942 803	53 192	3 042	51 671	494 287	9,29
72	0,061 942	0,938 058	50 150	3 106	48 596	442 617	8,83
73	0,066 457	0,933 543	47 043	3 126	45 480	394 020	8,38
74	0,070 987	0,929 013	43 917	3 118	42 358	348 540	7,94
75	0,075 917	0,924 083	40 799	3 097	39 251	306 182	7,50
76	0,081 857	0,918 143	37 702	3 086	36 159	266 932	7,08
77	0,088 958	0,911 042	34 616	3 079	33 076	230 773	6,67
78	0,097 262	0,902 738	31 536	3 067	30 003	197 697	6,27
79	0,106 512	0,893 488	28 469	3 032	26 953	167 694	5,89
80	0,117 321	0,882 679	25 437	2 984	23 945	140 741	5,53
81	0,127 079	0,872 921	22 453	2 853	21 026	116 796	5,20
82	0,137 576	0,862 424	19 599	2 696	18 251	95 770	4,89
83	0,148 853	0,851 147	16 903	2 516	15 645	77 519	4,59
84	0,160 957	0,839 043	14 387	2 316	13 229	61 874	4,30
85	0,173 933	0,826 067	12 071	2 100	11 021	48 645	4,03
86	0,187 824	0,812 176	9 972	1 873	9 035	37 624	3,77
87	0,202 674	0,797 326	8 099	1 641	7 278	28 589	3,53
88	0,218 525	0,781 475	6 457	1 411	5 752	21 311	3,30
89	0,235 415	0,764 585	5 046	1 188	4 452	15 559	3,08
90	0,253 379	0,746 621	3 858	978	3 369	11 107	2,88
91	0,272 447	0,727 553	2 881	785	2 488	7 737	2,69
92	0,292 642	0,707 358	2 096	613	1 789	5 249	2,50
93	0,313 982	0,686 018	1 483	465	1 250	3 460	2,33
94	0,336 471	0,663 529	1 017	342	846	2 210	2,17
95	0,360 105	0,639 895	675	243	553	1 364	2,02
96	0,384 867	0,615 133	432	166	349	811	1,88
97	0,410 724	0,589 276	266	109	211	462	1,74
98	0,437 627	0,562 373	157	69	122	251	1,60
99	0,465 507	0,534 493	88	41	68	129	1,46
100	0,494 276	0,505 724	47	23	35	61	1,30
101	0,523 824	0,476 176	24	12	18	26	1,08
102	0,554 019	0,445 981	11	6	8	8	0,72
103	0,584 703	0,415 297	5	5	0	0	0,00

Tabuľka 8.4: Úmrtnostná tabuľka mužov (pokračovanie)

x	q_x	p_x	l_x	d_x	L_x	T_x	\dot{e}_x
0	0,007 229	0,992 771	100 000	723	99 335	7 635 404	76,35
1	0,000 513	0,999 487	99 277	51	99 252	7 536 069	75,91
2	0,000 353	0,999 647	99 226	35	99 209	7 436 818	74,95
3	0,000 279	0,999 721	99 191	28	99 177	7 337 609	73,97
4	0,000 209	0,999 791	99 163	21	99 153	7 238 432	72,99
5	0,000 169	0,999 831	99 143	17	99 134	7 139 279	72,01
6	0,000 152	0,999 848	99 126	15	99 118	7 040 144	71,02
7	0,000 149	0,999 851	99 111	15	99 103	6 941 026	70,03
8	0,000 154	0,999 846	99 096	15	99 088	6 841 923	69,04
9	0,000 160	0,999 840	99 081	16	99 073	6 742 834	68,05
10	0,000 160	0,999 840	99 065	16	99 057	6 643 761	67,06
11	0,000 160	0,999 840	99 049	16	99 041	6 544 704	66,08
12	0,000 164	0,999 836	99 033	16	99 025	6 445 663	65,09
13	0,000 179	0,999 821	99 017	18	99 008	6 346 638	64,10
14	0,000 203	0,999 797	98 999	20	98 989	6 247 630	63,11
15	0,000 235	0,999 765	98 979	23	98 968	6 148 640	62,12
16	0,000 273	0,999 727	98 956	27	98 943	6 049 673	61,13
17	0,000 310	0,999 690	98 929	31	98 914	5 950 730	60,15
18	0,000 341	0,999 659	98 898	34	98 882	5 851 817	59,17
19	0,000 362	0,999 638	98 865	36	98 847	5 752 935	58,19
20	0,000 378	0,999 622	98 829	37	98 810	5 654 088	57,21
21	0,000 391	0,999 609	98 792	39	98 772	5 555 278	56,23
22	0,000 413	0,999 587	98 753	41	98 732	5 456 506	55,25
23	0,000 442	0,999 558	98 712	44	98 690	5 357 774	54,28
24	0,000 470	0,999 530	98 668	46	98 645	5 259 083	53,30
25	0,000 485	0,999 515	98 622	48	98 598	5 160 438	52,33
26	0,000 481	0,999 519	98 574	47	98 551	5 061 840	51,35
27	0,000 470	0,999 530	98 527	46	98 504	4 963 289	50,37
28	0,000 464	0,999 536	98 481	46	98 458	4 864 786	49,40
29	0,000 480	0,999 520	98 435	47	98 411	4 766 328	48,42
30	0,000 517	0,999 483	98 388	51	98 362	4 667 917	47,44
31	0,000 565	0,999 435	98 337	56	98 309	4 569 555	46,47
32	0,000 609	0,999 391	98 281	60	98 251	4 471 246	45,49
33	0,000 657	0,999 343	98 221	65	98 189	4 372 994	44,52
34	0,000 721	0,999 279	98 157	71	98 121	4 274 805	43,55
35	0,000 808	0,999 192	98 086	79	98 046	4 176 684	42,58
36	0,000 913	0,999 087	98 007	89	97 962	4 078 637	41,62
37	0,001 023	0,998 977	97 917	100	97 867	3 980 675	40,65
38	0,001 133	0,998 867	97 817	111	97 762	3 882 808	39,69
39	0,001 242	0,998 758	97 706	121	97 646	3 785 046	38,74
40	0,001 351	0,998 649	97 585	132	97 519	3 687 401	37,79
41	0,001 463	0,998 537	9 7453	143	97 382	3 589 882	36,84
42	0,001 591	0,998 409	97 311	155	97 233	3 492 500	35,89
43	0,001 750	0,998 250	97 156	170	97 071	3 395 267	34,95
44	0,001 945	0,998 055	96 986	189	96 891	3 298 196	34,01
45	0,002 180	0,997 820	96 797	211	96 692	3 201,305	33,07
46	0,002 455	0,997 545	96 586	237	96 467	3 104 613	32,14
47	0,002 755	0,997 245	96 349	265	96 216	3 008 146	31,22
48	0,003 046	0,996 954	96 083	293	95 937	2 911 930	30,31
49	0,003 298	0,996 702	95 791	316	95 633	2 815 993	29,40
50	0,003 530	0,996 470	95 475	337	95 306	2 720 360	28,49

Tabuľka 8.5: Úmrtnostná tabuľka žien

x	q_x	p_x	l_x	d_x	L_x	T_x	\dot{e}_x
51	0,003 790	0,996 210	95 138	361	94 958	2 625 054	27,59
52	0,004 100	0,995 900	94 777	389	94 583	2 530 096	26,70
53	0,004 468	0,995 532	94 389	422	94 178	2 435 513	25,80
54	0,004 904	0,995 096	93 967	461	93 737	2 341 335	24,92
55	0,005 443	0,994 557	93 506	509	93 252	2 247 599	24,04
56	0,006 078	0,993 922	92 997	565	92 714	2 154 347	23,17
57	0,006 803	0,993 197	92 432	629	92 117	2 061 633	22,30
58	0,007 587	0,992 413	91 803	696	91 455	1 969 515	21,45
59	0,008 452	0,991 548	91 107	770	90 722	1 878 060	20,61
60	0,009 404	0,990 596	90 337	850	89 912	1 787 339	19,79
61	0,010 477	0,989 523	89 487	938	89 018	1 697 427	18,97
62	0,011 667	0,988 333	88 549	1 033	88 033	1 608 409	18,16
63	0,012 994	0,987 006	87 516	1 137	86 948	1 520 376	17,37
64	0,014 404	0,985 596	86 379	1 244	85 757	1 433 428	16,59
65	0,015 916	0,984 084	85 135	1 355	84 457	1 347 671	15,83
66	0,017 570	0,982 430	83 780	1 472	83 044	1 263 214	15,08
67	0,019 501	0,980 499	82 308	1 605	81 505	1 180 170	14,34
68	0,021 743	0,978 257	80 703	1 755	79 825	1 098 664	13,61
69	0,024 459	0,975 541	78 948	1 931	77 983	1 018 839	12,91
70	0,027 608	0,972 392	77 017	2 126	75 954	940 856	12,22
71	0,031 016	0,968 984	74 891	2 323	73 729	864 902	11,55
72	0,034 438	0,965 562	72 568	2 499	71 318	791 173	10,90
73	0,037 991	0,962 009	70 069	2 662	68 738	719 855	10,27
74	0,042 031	0,957 969	67 407	2 833	65 990	651 117	9,66
75	0,046 927	0,953 073	64 574	3 030	63 059	585 127	9,06
76	0,052 816	0,947 184	61 543	3 250	59 918	522 068	8,48
77	0,059 456	0,940 544	58 293	3 466	56 560	462 150	7,93
78	0,066 592	0,933 408	54 827	3 651	53 002	405 590	7,40
79	0,074 339	0,925 661	51 176	3 804	49 274	352 588	6,89
80	0,082 913	0,917 087	47 372	3 928	45 408	303 314	6,40
81	0,093 944	0,906 056	43 444	4 081	41 403	257 906	5,94
82	0,105 558	0,894 442	39 363	4 155	37 285	216 503	5,50
83	0,116 735	0,883 265	35 208	4 110	33 153	179 218	5,09
84	0,130 353	0,869 647	31 098	4 054	29 071	146 065	4,70
85	0,145 448	0,854 552	27 044	3 933	25 077	116 994	4,33
86	0,162 145	0,837 855	23 110	3 747	21 237	91 917	3,98
87	0,180 572	0,819 428	19 363	3 496	17 615	70 680	3,65
88	0,200 853	0,799 147	15 867	3 187	14 273	53 065	3,34
89	0,223 108	0,776 892	12 680	2 829	11 265	38 792	3,06
90	0,247 446	0,752 554	9 851	2 438	8 632	27 527	2,79
91	0,273 961	0,726 039	7 413	2 031	6 398	18 895	2,55
92	0,302 725	0,697 275	5 382	1 629	4 568	12 497	2,32
93	0,333 777	0,666 223	3 753	1 253	3 127	7 929	2,11
94	0,367 117	0,632 883	2 500	918	2 041	4 802	1,92
95	0,402 695	0,597 305	1 582	637	1 264	2 761	1,74
96	0,440 398	0,559 602	945	416	737	1 497	1,58
97	0,480 043	0,519 957	529	254	402	760	1,44
98	0,521 363	0,478 635	275	143	203	358	1,30
99	0,564 011	0,435 989	132	74	95	155	1,18
100	0,607 535	0,392 465	57	35	40	60	1,05
101	0,651 400	0,348 600	23	15	15	20	0,90
102	0,694 986	0,305 014	8	5	5	5	0,65
103	0,737 610	0,262 390	2	2	0	0	0,00

Tabuľka 8.6: Úmrtnostná tabuľka žien (pokračovanie)