

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY

Evidenčné číslo: 103006/I/2021/36124048423536388

ZAISTENIE V ŽIVOTNOM POISTENÍ
V REŽIME SOLVENTNOSTĚ II

Diplomová práca

2021

Bc. Mária Kocúrová

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY

ZAISTENIE V ŽIVOTNOM POISTENÍ
V REŽIME SOLVENTNOSTĚ II

Diplomová práce

Študijný program: aktuárstvo
Študijný odbor: ekonómia a manažment
Školiace pracovisko: Katedra matematiky a aktuárstva
Vedúci záverečnej práce: doc. RNDr. Mária Bilíková, PhD.



Ekonomická univerzita v Bratislave
Fakulta hospodárskej informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Mária Kocúrová
Študijný program: aktuárstvo (Jednoodborové štúdium, inžiniersky II. st., denná forma)
Študijný odbor: ekonómia a manažment
Typ záverečnej práce: Inžinierska záverečná práca
Jazyk záverečnej práce: slovenský
Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Zaistenie v životnom poistení v režime Solventnosť II

Anotácia: Solventnosť II predstavuje významnú zmenu vo fungovaní poisťovne a zároveň nahrádza doterajší spôsob výpočtu kapitálových požiadaviek v poisťovníctve. Tradičné metódy zaistenia v životnej poisťovni predstavujú dôležitú súčasť aktivít poisťovne v tejto oblasti. Práca predstaví aspekty zaistenia v životnom poistení s dôrazom na režim Solventnosť II. Na základe publikovaných dokumentov pomocou modelových úloh poukáže na rozdiely pri využití jednotlivých metód zaistenia.

Vedúci: doc. RNDr. Mária Bilíková, PhD.
Katedra: KMA FHI - Katedra matematiky a aktuárstva FHI
Vedúci katedry: doc. Ing. Michal Páleš, PhD.
Dátum zadania: 29.10.2019

Dátum schválenia: 30.10.2019

doc. Ing. Michal Páleš, PhD.
vedúci katedry

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že som túto diplomovú prácu vypracovala samostatne pod odborným vedením vedúcej diplomovej práce a na základe použitých zdrojov uvedených v zozname použitej literatúry.

V Bratislave dňa

.....

Podpis študenta

PodĎakovanie

Týmto by som sa chcela poĎakovať vedúcej záverečnej práce doc. RNDr. Márii Bilíkovej, PhD., za jej odborné vedenie, metodickú pomoc a cenné rady, ktoré mi počas vypracovania diplomovej práce poskytla.

Abstrakt

KOCÚROVÁ, Mária: *Zaistenie v životnom poistení v režime Solventnosť II.* – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta hospodárskej informatiky; Katedra matematiky a aktuárstva. – Vedúci záverečnej práce: doc. RNDr. Mária Bilíková, PhD. – Bratislava: FHI EU, 2021, 62 strán.

Cieľom záverečnej práce je preskúmanie a vystihnúť podstaty problematiky zaistenia v životnom poistení s dôrazom na režim Solventnosť II. Práca je rozdelená do 4 kapitol. Obsahuje 7 grafov, 10 tabuliek a 1 prílohu. Prvá kapitola informuje o zaistení a základných poznatkoch o režime Solventnosť II. Druhá kapitola sa venuje vytýčeniu hlavného a čiastkových cieľov diplomovej práce. Tretia kapitola predstavuje analyzovanie vzorcov proporcionálneho a neproporcionálne zaistenia, ktoré sú potrebné na jeho aplikáciu v praktickej časti práce. Záverečná kapitola je praktická, zaoberá sa modelovaním časti portfólia fiktívnej životnej poisťovne, stanovením predpokladov na ohodnocovanie jej záväzkov a výpočtom technickým rezerv podľa požiadaviek smernice Solventnosť II, ktoré sú následne využité pri aplikácii zaistenia. Výsledkom riešenia danej problematiky je praktické zhrnutie a analyzovanie základných zaistovacích ochrán v životnom poistení, ich interpretácia, grafické znázornenie a odporúčanie pre fiktívnu životnú poisťovňu.

Kľúčové slová: zaistenie, životné poistenie, Solventnosť II, proporcionálne metódy zaistenia, neproporcionálne metódy zaistenia

Abstract

KOCÚROVÁ, Mária: *Life reinsurance in Solvency II regime*. – University of Economics in Bratislava. Faculty of Economic Informatics; Department of Mathematics and Actuarial Science. Thesis supervisor: doc. RNDr. Mária Bilíková, PhD. – Bratislava: FEI UE, 2021, 62 pages.

The aim of the final work is to review and capture the essential issues of reinsurance in life insurance with emphasis on the Solvency II regime. The work is divided into 4 chapters. It contains 7 graphs, 10 tables and 1 appendix. The first chapter provides information on reinsurance and basic knowledge about Solvency II regime. The second chapter points out the main and partial goals of the diploma thesis. The third chapter presents an analysis of the patterns of proportional and nonproportional reinsurance, which are necessary for its application in the practical part of the work. The final chapter is practical, deals with modeling a part of the portfolio of a fictitious life insurance company, determining the assumptions for valuing its liability and calculations of technical provisions according to the requirements of the Solvency II, which are then used in reinsurance. The result of solving this issue is a practical summary and analysis of basic reinsurance protections in life insurance, their interpretation, graphical representation and recommendations for a fictitious life insurance company.

Keywords: reinsurance, life insurance, Solvency II, proportional reinsurance methods, nonproportional reinsurance methods

Obsah

Úvod.....	10
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí.....	12
1.1 Definícia a význam zaistenia.....	12
1.2 Subjekty zaistenia a subjekty poskytujúce zaistenie	15
1.3 Formy a typy zaistenia	17
1.4 Zaistenie v životnom poistení.....	19
1.5 Regulácia založená na solventnosti poisťovní	21
1.6 Solventnosť II.....	21
1.6.1 Pilier I.....	23
1.6.2 Pilier II.....	24
1.6.3 Pilier III	25
1.7 Riziko zlyhania protistrany v zaistení	25
1.8 Ohodnocovanie záväzkov podľa Solventnosti II.....	26
1.8.1 Predpoklady ohodnocovanie záväzkov	28
2 Cieľ práce	30
3 Metodika práce a metódy skúmania	31
3.1 Proporcionálne metódy zaistenia v životnom poistení.....	31
3.1.1 Kvótové zaistenie	31
3.1.2 Excedentné zaistenie.....	33
3.1.3 Kombinácia kvótového a excedentného zaistenia.....	35
3.1.4 Zaistenie na rizikovej báze.....	35
3.2 Neproporcionálne metódy zaistenia v životnom poistení	36
3.2.1 Zaistenie škodovej nadmierky jednotlivých rizík	36
3.2.2 Zaistenie škodovej nadmierky jednotlivých udalostí	37
3.2.3 Zaistenie ročnej škodovej nadmierky.....	37
3.2.4 Zaistenie škodovej nadmierky katastrofickej udalosti	37
4 Výsledky práce a diskusia	39
4.1 Popis portfólia fiktívnej životnej poisťovne.....	39
4.2 Predpoklady ohodnocovania záväzkov fiktívnej životnej poisťovne.....	40
4.3 Technické rezervy fiktívnej životnej poisťovne.....	43
4.4 Zaistenie portfólia fiktívnej životnej poisťovne	44

4.4.1	<i>Kvótové zaistenie</i>	44
4.4.2	<i>Excedentné zaistenie</i>	47
4.4.3	<i>Kombinované kvótové zaistenie a excedentné zaistenie</i>	49
4.4.4	<i>Kombinované excedentné zaistenie a kvótové zaistenie</i>	52
4.4.5	<i>Zhodnotenie vybraných metód zaistenia</i>	54
Záver		58
Zoznam použitej literatúry		60
Prílohy		62

Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Väzby medzi poisteným, poisťovateľom a zaistovateľom	15
Obrázok 2: Trojpilierová štruktúra Solventnosti II	22
Obrázok 3: Moduly a ich podmoduly v štruktúre štandardného vzorca <i>SCR</i>	23

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Časť portfólia fiktívnej poisťovne	39
Tabuľka 2: Očakávané úmrtnosti	42
Tabuľka 3: Náklady	42
Tabuľka 4: Storná a poplatok za storno	43
Tabuľka 5: Technické rezervy	43
Tabuľka 6: Kvótové zaistenie (PZ č. 3)	45
Tabuľka 7: Excedentné zaistenie (PZ č. 3)	47
Tabuľka 8: Kombinované kvótové zaistenie a excedentné zaistenie (PZ č. 3)	50
Tabuľka 9: Kombinované kvótové zaistenie a excedentné zaistenie (PZ č. 2)	51
Tabuľka 10: Kombinované excedentné zaistenie a kvótové zaistenie (PZ č. 3)	53

Zoznam grafov

Graf 1: Krivka forwardových úrokových mier	41
Graf 2: Poistné plnenie v prípade nastatia poistnej udalosti pri PZ č. 3 v 12. a 24. roku od uzatvorenia kvótového zaistenia	46
Graf 3: Poistné plnenie v prípade nastatia poistnej udalosti pri PZ č. 3 v 12. a 24. roku od uzatvorenia excedentného zaistenia	48
Graf 4: Poistné plnenie v prípade nastatia poistnej udalosti pri PZ č. 3 v 12. roku od uzatvorenia kombinovaného kvótového zaistenia a excedentného zaistenia	51
Graf 5: Poistné plnenie v prípade nastatia poistnej udalosti pri PZ č. 3 v 12. roku od uzatvorenia kombinovaného excedentného zaistenia a kvótového zaistenia	54
Graf 6: Porovnanie kvótového a excedentného zaistenia v čase $t = 5$ (PZ č. 2)	55
Graf 7: Porovnanie kombinácie zaistovacích ochrán v čase $t = 10$ (PZ č. 7)	57

Úvod

Väčšina ľudí má pomerne dobrú predstavu o tom, čo poistenie predstavuje a ako funguje. Ak má fyzická či právnická osoba záujem znížiť svoje riziko, vyhladá poisťovňu, ktorá je ochotná dané riziko poistiť. Poistenec však musí na základe stanoveného rizika platiť poisťovni poistné. Následne sa získané finančné prostriedky z týchto platieb zhromaždia, a v prípade nastatia poistnej udalosti použijú na úhradu nárokov poisteného.

Menej ľudí je však informovaných o zaistení. Neuvedomujú si, že poisťovňa sa počas svojej podnikateľskej činnosti neustále vystavuje rizikám. Súčasne s prebratými rizikami preberá na seba aj zodpovednosť za plnenie svojich záväzkov. Počas svojej činnosti robí predikcie, na základe ktorých môže odhadnúť ich očakávané hodnoty. Avšak nemá žiadnu istotu, či sú jej odhady správne. Preto, za účelom zabezpečiť finančnú stabilitu, rozvoj podniku a očakávaný zisk, taktiež vyhladáva poistnú ochranu, ktorú v tomto prípade reprezentuje zaistenie.

Zaistenie predstavuje trhovú mechanizmus vytvorený ako reakcia na všade prítomnú potrebu chrániť sa pred rizikom. Je neoddeliteľnou súčasťou sociálnej a ekonomickej pomoci pri zotavení sa po nepredvídateľných menej závažných, či až katastrofických škodách. Pre jednu poisťovaciu spoločnosť môže byť náročné pokryť riziká vyplývajúce z týchto škôd, pretože môžu mať vplyv na veľký počet poistencov naraz. Bez zaistenia by poisťovne na seba nepreberali riziká väčšieho rozsahu, samotné by neboli schopné vyplatiť poistné plnenie. Stručne povedané, zaistenie slúži ako poistenie pre poisťovne, je to teda poistenie poistenia.

Aby poisťovne a zaist'ovne dokázali plniť svoje záväzky, musia postupovať veľmi zodpovedne a v súlade s platnou legislatívou krajiny, v ktorej pôsobia. Vzhľadom na vplyv globalizácie, ktorý spôsobil, že problémy finančného trhu jednej krajiny sú problémami aj iných krajín, je nevyhnutné poisťovaniu či zaist'ovaniu činnosť regulovať na medzinárodnej úrovni. V podmienkach Európskej únie je poisťovníctvo regulované smernicou Solventnosť II. Základnou myšlienkou tejto smernice je zohľadnenie všetkých rizík, ktorým je poisťovňa, respektíve zaist'ovňa vystavená.

Cieľom diplomovej práce je preskúmanie a vystihnútie podstaty problematiky zaistenia v životnom poistení s dôrazom na režim Solventnosť II. K dosiahnutiu cieľa je potrebné analyzovať teoretické poznatky o zaistení a súčasne aj dostupné informácie o regulácii Solventnosť II.

Práca sa skladá zo štyroch hlavných častí. V prvej z nich je popísaný súčasný stav riešenej problematiky z pohľadu teórie, v druhej časti definujeme ciele práce, v tretej časti znázorníme vzťahy na aplikáciu zaistenia a v poslednej časti predstavíme postupy pre konkrétnu praktickú situáciu.

Prvá kapitola uvádza definíciu a význam zaistenia. Popisuje subjekty, ktoré sú súčasťou zaistenia a subjekty poskytujúce zaistenie. Informuje nás o jednotlivých formách, typoch a metódach zaistenia. Priblíži zaistenie v životnom poistení a poukáže na dôvod, prečo sa zaistenie v životnom poistení odlišuje od zaistenia v neživotnom poistení. Predstaví režim Solventnosť II, zhrnie jeho hlavné princípy a popíše jeho trojpilierovú štruktúru. Bližšie sa pozrie na riziko zlyhania protistrany, ktoré odráža možné straty poisťovne v dôsledku neočakávaného zlyhania zaistovateľa. Znázorní spôsob oceňovania záväzkov poisťovne na základne požiadaviek regulátora Solventnosť II a uvedie predpoklady nevyhnutné k oceňovaniu týchto záväzkov.

Druhá kapitola sa venuje definovaniu čiastkových cieľov, ktoré majú viesť k naplneniu hlavného cieľa práce.

Tretia kapitola je metodická. Popisujeme v nej proporcionálne a neproporcionálne zaistné ochrany a postupne ich slovne aj využitím matematických symbolov charakterizujeme.

V poslednej praktickej časti stanovíme konkrétne parametre pre časť poistných zmlúv fiktívnej životnej poisťovne a predpoklady na ich ohodnocovanie. Ďalej podľa požiadaviek Solventnosti II vypočítame technické rezervy, ktoré následne použijeme pri aplikácii zaistenia. Využitím vzorcov uvedených v metodickej časti práce zaistíme časť portfólia modelovanej životnej poisťovne a v závere kapitoly zhodnotíme, ktorú z aplikovaných metód zaistenia považujeme za najefektívnejšiu. Všetky výpočty reprezentované v tejto práci budú vykonané využitím softvéru MS Excel.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

Koncept zaistenia začína v 14. storočí, kedy boli spolu s poistnými zmluvami vytvorené prvé dohody považujúce sa za zmluvy o zaistení. Podnetom k tomu bol námorný obchod, pri ktorom sa na lodiach hromadil značný majetok. Od vtedy sa zaistenie stalo globálnym odvetvím, ktoré stabilizuje poistné trhy a prispieva k ekonomickému rastu.

1.1 Definícia a význam zaistenia

Na Slovensku upravuje zaist'ovacu činnosť zákon č. 39/2015 Z. z. o poisťovníctve. Zaist'ovacia činnosť je v tomto zákone charakterizovaná ako: „*preberanie poistných rizík postúpených poisťovňou, poisťovňou z iného členského štátu, zahraničnou poisťovňou alebo ich pobočkami alebo inou zaist'ovňou, zaist'ovňou z iného členského štátu, zahraničnou zaist'ovňou alebo ich pobočkami, ohodnocovanie rizík a ich riadenie, správa zaist'ných zmlúv, tvorba technických rezerv a udržiavanie požadovanej miery solventnosti a správa umiestnenia prostriedkov technických rezerv a garančného fondu, poskytovanie plnenia zo zaist'ných zmlúv a poskytovanie poradenskej činnosti v oblasti poisťovníctva*“. Zaist'ovacu činnosť na území SR je možné vykonávať len na základe povolenia na vykonávanie zaist'ovacej činnosti, ktoré udeľuje NBS.¹

To znamená, že zaistenie slúži ako nástroj, ktorý poisťovňa využíva na prenesenie celého alebo časti rizika poistného kontraktu alebo časti rizika celého portfólia kontraktov na inú poisťovaciu spoločnosť. Poisťovňa, ktorá predáva poistenie, je nazývaná cedujúca (*cedent*) a poisťovacia spoločnosť, na ktorú sa prenáša časť rizika sa nazýva zaist'ovňa (*cesionár*).²

V praxi sa v dôsledku prebrania obrovských rizík stáva, že zaist'ovňa časť rizika prenesie na ďalšiu zaist'ovňu. Postup, pri ktorom zaist'ovateľ časť prevzatého rizika od poisťovateľa opätovne prenesie na iného zaist'ovateľa nazývame *retrocesia*.³

Hlavným dôvodom, prečo poisťovne využívajú zaistenie, je prenos rizika. Niektoré riziká sú príliš veľké na to, aby ich poisťovne znášali samé, preto ak nechcú riskovať, prenesú nadmerné riziko na zaist'ovne. Na základe toho, že niektoré z rizík sú kompenzované zaist'ovateľom, poisťovacie spoločnosti majú možnosť vydať poistné

¹ Zákon č. 39/2015 Z.z. o poisťovníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

² SAKÁLOVÁ, K. *Aktuárske analýzy*. Bratislava: EKONÓM, 2006, s. 60.

³ KAFKOVÁ, E. A KOLEKTÍV *Základy poisťovníctva*. Bratislava: EKONÓM, 2012, s. 178.

zmluvy s vyšším limitom. Význam a dôvody využitia zaistenia súvisia aj s týmito skutočnosťami (podľa [6], Outtrville, 1998):

- financovaním,
- kapacitou,
- stabilizáciou straty,
- ochranou proti katastrofám,
- pomocou pri upisovaní,
- ľahkým vstupom alebo výstupom z územia alebo triedy podnikania.

Financovanie

Poistovateľ môže uzavrieť len obmedzený počet poistných kontraktov. Keď je poistné inkasované vopred, poisťovacia spoločnosť musí vytvárať rezervu na poistné budúcich období. Zaistenie umožňuje spoločnosti zvýšiť jej prebytok znížením rezervy na poistné budúcich období. Toto je užitočné najmä pre novú alebo rastúcu poisťovaciu spoločnosť.

Kapacita

V poisťovacej terminológii kapacita reprezentuje schopnosť spoločnosti poistiť veľké množstvo poistného krytia v rámci konkrétneho odvetvia. Pre poisťovňu by bolo ťažké vysvetliť agentom alebo maklérom, že vykonali skvelú prácu, ale že by teraz mali prestať pracovať do konca roka, pretože spoločnosť dosiahla svoju kapacitu pre konkrétny predmet podnikania. Práve v prípade zaistenia má možnosť upisovať aj väčšie poistné sumy a to vedie k zvýšeniu upisovacej kapacity poisťovne.

Zvýšenie kapacity poisťovne formou zaistenia je podstatné aj v spojení s konkurenčným prostredím poistného trhu, pretože poisťovateľ (podľa [3], Cipra, 2004):

- môže nadobudnúť väčší podiel na poistnom trhu, čo vedie k rozšíreniu poistného kmeňa,
- nemusí hľadať náhradné alebo menej výhodné riešenia, pretože napríklad navyšovanie vlastných kapitálových zdrojov je častokrát drahšie v porovnaní so zaistením,
- môže prijať aj poistné obchody, ktoré by inak odmietol,
- využíva fixné správne náklady efektívnejšie a nezávisle od veľkosti poistných obchodov.

Stabilizácia straty

Stabilizácia straty znamená, že zaistením sa poisťovňa snaží znížiť alebo zmierniť nepriaznivé finančné výkyvy. Zaistenie sa v niektorých prípadoch prirovnáva k bankovej operácii, kedy si poisťovateľ požičiava od zaistovateľa v zlých rokoch a vyplatí sa, keď je jeho strata zvládnuteľná.

Všeobecne môžeme rozdeliť tri rizikové vplyvy, ktoré môže byť stabilizované vhodným zaistením (podľa [3], Cipra, 2004):

- *riziko ekonomických, sociálnych a technologických zmien* predstavuje zmeny, ktoré sa v mnohých prípadoch dajú ťažko zohľadniť pri výpočtoch poistného. Ide hlavne o infláciu, rast miezd, striedanie ekonomických cyklov, novú legislatívu, klimatické zmeny, starnutie populácie, technický pokrok, či nárast kriminality,
- *riziko náhodného kolísania* hovorí o nepredvídateľnom kolísaní pomeru poistného plnenia voči poistnému, ale tiež zahŕňa výskyt udalostí s katastrofickým charakterom, ktoré kumulatívnym spôsobom môžu ovplyvniť veľký počet poistných zmlúv,
- *riziko chýb*, ktoré sa prejavuje napríklad pri chybných predpokladoch poistno-technických výpočtov, či v nesprávnej interpretácii podkladových štatistik.

Ochrana proti katastrofám

Pôsobenie veľkých katastrof zapríčinených prírodou, priemyselnou haváriou alebo inými katastrofami na očakávané straty sa môže pokladať za hlavný dôvod poisťovne sa zaistiť. Takéto straty môžu viesť k ohrozeniu samotnej existencie spoločnosti.

Pomoc pri upisovaní

Cedujúca spoločnosť vyhľadáva zaistenie aj pre potreby upisovania a to hlavne pri vstupe do nového odvetvia, nového územia alebo pri neobvyklých druhoch rizika, pretože môže čerpať z informácií a skúseností, ktoré zhromažďujú zaistovne. Hovoríme o informáciách a skúsenostiach, ktoré sa týkajú rôznych druhov poistného krytia, metódy hodnotenia, upisovania, či likvidácie poistných udalostí.

Ľahký vstup alebo výstup z územia alebo triedy podnikania

Zaistovne môžu poskytovať mimoriadne cenné služby na vstup na nový trh, sú však veľmi užitočné aj vtedy, keď sa poisťovňa rozhodne zastaviť svoje pôsobenie v určitej oblasti podnikania alebo v určitej geografickej oblasti. Zastaviť toto pôsobenie legálne môže

poisťovňa len po ukončení všetkých zmlúv, čo je častokrát drahé a kritizované. Alternatívnou metódou je prevod celého portfólia poistných zmlúv na inú poisťovňu alebo zaisťovňu.

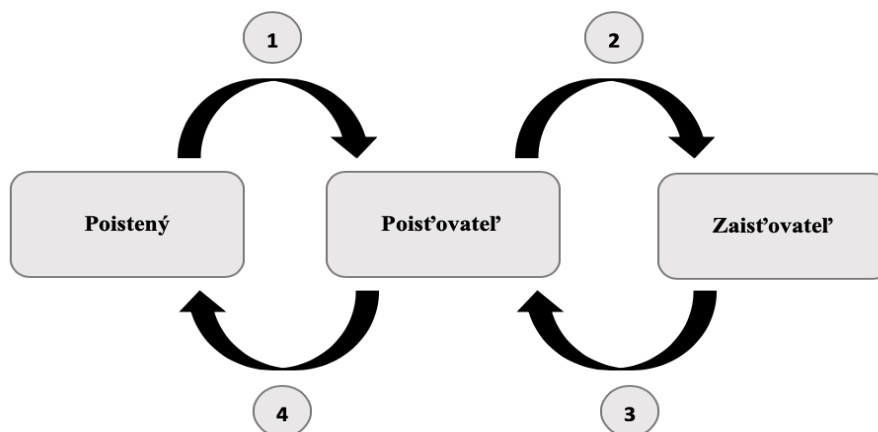
Význam zaistenia ďalej spočíta aj v **homogenizácii poistného kmeňa**. Poisťovateľ sa v situácii, keď je to reálne, snaží disponovať veľkým poistným kmeňom homogénnych rizík. V prípade, že sa v poistnom kmeni nachádzajú poistné zmluvy s vysokým rizikom expozície, či s neúmerne vysokými poistnými sumami, sa poisťovňa vystavuje riziku, že vopred kalkulované poistné výsledky nebudú zaručené. Dôsledkom tohto rizika je nestabilita výsledkov hospodárenia poisťovateľa.⁴

1.2 Subjekty zaistenia a subjekty poskytujúce zaistenie

Subjekty zaistenia delíme na:

- poistené subjekty,
- poisťovateľov,
- zaisťovateľov.

Obrázok 1: Väzby medzi poisteným, poisťovateľom a zaisťovateľom



Zdroj: Vlastné spracovanie

Na obrázku 1 môžeme vidieť väzby medzi poisteným, poisťovateľom a zaisťovateľom. Poistený na základe uzatvorenia poistenia postúpi riziko na poisťovateľa, na ktorého si následne uplatní nárok. Poisťovateľ, uplatňujúc si nárok na zaisťovateľa, ceduje podľa dohodnutých podmienok na neho celé alebo časť rizika. Poisťovateľ za časť rizika odovzdaného zaisťovateľovi platí cenu za zaistenie nazývanú zaistné. Zaisťovateľ

⁴ CIPRA, T. *Zaištení a přenos rizik v pojistovnictví*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2004, s. 15

v prípade nastatia poistnej udalosti uhradí nároky poist'ovateľa a poist'ovateľ uhradí nároky poisteného.⁵

Ak nastane poistná udalosť, poist'ovateľ poistenému uhradí škodu v plnej výške, ale následne, v súlade s podmienkami uvedenými v zaistnej zmluve, si uplatňuje nárok na podieľaní zaist'ovateľa na poistnom plnení. Pri zaistení nedochádza k vzniku priameho právneho vzťahu medzi poisteným subjektom a zaist'ovacom spoločnosťou.⁶

Medzi hlavné subjekty, ktoré zaistenie poskytujú, patria (podľa [3], Cipra, 2004):

- profesionálne zaist'ovne,
- poist'ovne realizujúce zaist'ovacu činnosť,
- zaist'ovací makléri a brokeri.

Profesionálne zaist'ovne sú definované ako poistné subjekty, ktorých obchodné aktivity súvisia výhradne s poskytovaním zaistenia, nemajú žiadne prepojenie s prvopoistením. Profesionálne zaist'ovne môžeme deliť na nadnárodné zaist'ovne, regionálne a špecializované zaist'ovne, štátne zaist'ovne, dcérske zaist'ovne veľkých poisťovní a Lloyd's. Obchodovanie *nadnárodných zaist'ovní*, ktoré majú formu akciových spoločností, prebieha prostredníctvom pevných obchodných sietí alebo pobočiek zaist'ovní v iných krajinách. Majú schopnosť poskytovať zaist'ovacu činnosť veľkej časti poistných odvetví. Kapacita *regionálnych a špecializovaných zaist'ovní* je menšia a svoju činnosť orientujú na konkrétnu lokalitu alebo poistné odvetvie. Úlohou *štátnych zaist'ovní*, ktoré sa vytvárajú väčšinou len v rozvojových krajinách, je podporiť domáci poistný trh a tým zabezpečiť, aby sa peniaze neodvádzali do zahraničia. Aj napriek tejto snahe dochádza k tomu, že štátne zaist'ovne musia posunúť časť rizika na medzinárodný poistný trh. Osamostatnením pôvodných útvarov od veľkých poisťovní poskytujúcich zaist'ovacu činnosť vznikajú *dcérske zaist'ovne veľkých poisťovní*, ktoré následne fungujú ako profesionálne zaist'ovne. *Lloyd's* predstavuje spoločenstvo profesionálnych poisťovní a zaist'ovní so sídlom v Londýne a históriou od roku 1769. Upisovacie obchody Lloyd's vykonáva prostredníctvom brokerov. Dobré meno v oblasti zaistenia si táto spoločnosť zabezpečila predovšetkým kvôli námornému poisteniu a krytím rizík neproporcionálnymi formami zaistenia.

⁵ KAFKOVÁ, E. A KOLEKTÍV *Základy poisťovníctva*. Bratislava: EKONÓM, 2012, s. 177.

⁶ PÁLEŠ, M. *Aktuárstvo v režime Solventnosť II*. Bratislava: Ekonóm, s.r.o., 2016, s. 170

Poist'ovne realizujúce zaist'ovaciú činnosť vykonávajú veľkú časť zaistných obchodov. V tomto prípade môžeme hovoriť o aktívnom alebo pasívnom zaistení. Aktívne zaistenie predstavuje situáciu, kedy je poisťovateľ častejšie v situácii zaist'ovateľa a zaistenie preberá. Zatiaľ čo pri pasívnom zaistení sa zaistenie odovzdáva a poisťovateľ je v pozícii prvopoisťovateľa. Aktivita poisťovní realizujúcich zaist'ovaciú činnosť je podmienená faktormi ako sú napríklad poisťné odvetvie, aktuálna situácia na zaistnom trhu, či región. Rozlišujeme dve skupiny poisťovní poskytujúcich zaist'ovaciú činnosť. Prvú skupinu tvoria poisťovne zaist'ujúce len príležitostne a len v niektorých poisťných odvetviach. Táto forma zaistenia je častejšia a značne využíva služby zaist'ovacích maklérov. Druhá skupina je vymedzená veľkými poisťovňami, ktoré sa zaist'ovacej činnosti venujú ustavične. Práve pri týchto zaist'ovniach dochádza k vzniku dcérskych spoločností.

Zaist'ovací makléri figurujú ako sprostredkovatelia zaistných obchodov medzi prvopoisťovateľmi a zaist'ovateľmi. V anglosaskej kultúre je zaist'ovací broker označenie pre zaist'ovacieho makléra. Činnosť zaist'ovacích maklérov či brokerov smeruje k dopytovej strane zaistného trhu, kde získavajú zákazky súvisiace so zaistením a k strane s ponukou zaistného trhu, kde naopak svoje zaistné zákazky umiestňujú. Dôvody využívania maklérskeho zaist'ovacieho služieb sú (podľa [3], Cipra, 2004):

- nedostačujúce skúseností a znalostí o situácii na zaistných trhoch,
- chýbajúca obchodná sieť,
- potreba uskutočnenia náročného zaistného programu,
- potreba podnietiť pomerne veľkú zaistnú kapacitu pre prípad vysokých poisťných súm,
- predloženie návrhu o výhodnejšom systéme zaistenia, ktorý môže zabezpečiť odstránenie vznikajúcich problémov,
- časť administratívy môže byť posunutá na makléra,
- nevyhnutnosť využitia pre určité riziká špecializovaný zaistný trh,
- využitie osobných a obchodných kontaktov makléra.

1.3 Formy a typy zaistenia

Zaistenie môžeme rozdeliť do dvoch základných foriem a to na:

- *fakultatívne* zaistenie,
- *obligatórne* zaistenie.

Pri **fakultatívnom zaistení** cedujúca spoločnosť zjednáva zaistnú zmluvu individuálne pre jednotlivé poistné zmluvy, ktoré chce zaistiť. Je obzvlášť užitočné v prípade zaistenia veľkých rizík, teda tých, ktoré poisťovňa nie je ochotná alebo schopná kryť. Zmluvu počas doby trvania zaistenia nie je možné meniť a podmienky sú pevne dané pre každú poistnú zmluvu. Vo viac regulovanej forme sa bežne využíva aj v životnom poistení. Fakultatívne zaistenie je pre poisťovňu nákladné a je praktické len v prípade malého počtu rizík. Výhodné je v situácii, keď poisťovateľ nemá žiadne skúsenosti s konkrétnym rizikom. **Obligatórne zaistenie**, nazývané aj **zmluvné zaistenie**, predstavuje častejšiu formu zaistenia. Cedujúca spoločnosť vopred súhlasí s podmienkami zaistenia. Predstavuje stabilnejší vzťah medzi poisťovateľom a zaistovateľom. Väčšina poisťovateľov sa do značnej miery spolieha na tento typ zaistenia, pretože fakultatívne zaistenie nie je praktické, keď sa jedná o konkrétne odvetvie. Zjednáva sa pre celé portfólio poistných zmlúv, a teda zaistovateľ neskúma každé riziko individuálne a nemá právomoc riziko v súlade so zaistnou zmluvou znižovať. Je menej nákladné a rýchlejšie ako fakultatívne zaistenie.⁷

Typy zaistných zmlúv závisia od spôsobu, akým sa riziká delia medzi poisťovateľa a zaistovateľa. Zaistenie z toho dôvodu delíme na:

- *proporcionálne zaistenie*,
- *neporcionálne zaistenie*.

Proporcionálne zaistenie reprezentuje rovnomerné rozdelenie poistnej sumy, poistného plnenia a poistného medzi zaistovateľa a poisťovateľa. Pomer, na základe ktorého dochádza k tomuto deleniu, nezávisí od výšky škody. Proporcionálne zaistenie sa využíva na riziká kryté jednou poistnou zmluvou.⁸

V súčasnosti na poistnom trhu zaistovatelia uprednostňujú zjednanie proporcionálneho zaistenia, pretože zaistovateľom táto forma zaistenia prináša istý príjem a konečné náklady sa dajú relatívne dobre odhadnúť. Medzi metódy proporcionálneho zaistenia patrí (podľa [4], Daňhel, 2005):

- *kvótové zaistenie*,
- *excedentné zaistenie*,
- *kombinácia kvótového a excedentného zaistenia*.

⁷ OUTTRVILLE, J. *Theory and Practice of Insurance*. Boston: Springer, MA, 1998, s. 268-269

⁸ CIPRA, T. *Zaistení a přenos rizik v pojistovnictví*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2004, s. 49

Neproporcionálne zaistenie označuje situáciu, kedy zaistovateľ za špeciálne stanovené zaistné po vzniku poistnej udalosti preberá tú časť poistného plnenia poistovateľa, ktorá presahuje vopred zmluvne dohodnutý vlastný vrub – *prioritu*. Poistné plnenie zaistovateľa je výhradne určené výškou skutočne vzniknutých škôd. Neproporcionálne zaistenie sa využíva na zaistenie určitých skupín jednotlivých produktov alebo na zaistenie celého portfólia poistných zmlúv. Metódy neproporcionálneho zaistenia zahŕňajú (podľa [3], Cipra, 2004):

- *zaistenie škodovej nadmierky jednotlivých rizík,*
- *zaistenie škodovej nadmierky jednotlivých udalostí,*
- *zaistenie ročnej škodovej nadmierky,*
- *zaistenie škodovej nadmierky katastrofickej udalosti.*

Bližšie sa proporcionálnym aj neproporcionálnym metódam budeme venovať v metodologickej časti práce.

1.4 Zaistenie v životnom poistení

Životné poisťovne využívajú zaistenie hlavne z toho dôvodu, že jeho aplikáciou dochádza k zníženiu rozptylu očakávanej úmrtnosti okolo strednej hodnoty, dôsledkom čoho sa redukuje rozptyl očakávaných výplat poistných plnení. Príčina vzniku tohto rozptylu môže byť spôsobená (podľa [8], Sakálová, 2006):

- zvýšením výskytu poistných plnení,
- výskytom poistných plnení, ktoré sú nadpriemerne veľké,
- katastrofami, v prípade keď riziká nie sú nezávislé.

Ďalšou výhodou, ktorú môže zaistenie poskytnúť životnej poisťovni, je využitie zaistenia pri redukcii kapitálového deficitu spôsobeného vysokými začiatočnými nákladmi a nutnosťou tvorby rezerv v prípade vývoja a predaja nových poistných produktov.⁹

Zaistenie v životnom poistení sa môže uskutočňovať prostredníctvom zaistných báz, ktoré sa odlišujú výberom zaistovaných rizík, poskytovaním provízie od zaistovateľa, prístupom k rezerve poistného alebo podielom zaistovateľa na financovaní začiatočných nákladov. Zaistné bázy delíme na (podľa [3], Cipra, 2004):

⁹ SAKÁLOVÁ, K. *Aktuárske analýzy*. Bratislava: EKONÓM, 2006, s. 60.

- **zaistenie na rizikovej báze**, v tomto prípade sa ceduje len riziko úmrtia, prípadne riziko chorobnosti. Zaistná suma nie je zhodná s poistnou sumou danej poistnej zmluvy, ale je určená poistnou sumou zníženou o rezervu poistného životnej poisťovne vytvorenou do toho času. Takto znížená poistná suma sa nazýva *suma v riziku* alebo *rizikový kapitál*. Zodpovednosť za správu poistnej zmluvy vrátane technických rezerv zostáva na poisťovateľovi. Poisťovateľ vypláca poistenému podiel na zisku a zvyšok výnosov z rezervy si ponechá sám, pretože nesie celé investičné riziko. Takisto vykonáva storno či iné zmeny poistných zmlúv. Zaisťovateľ zvyčajne poisťovateľovi neprepláca žiadne provízie a nepomáha poisťovateľovi financovať novo zavedené poistné produkty,
- **zaistenie na normálnej báze** je viac v súlade s princípmi proporcionálneho zaistenia, pretože dochádza k cedovaniu všetkých náležitostí poistnej zmluvy v rovnakom pomere. Táto zaistná báza sa teda nešpecifikuje len na cedované riziko úmrtia či morbiditu. Dôsledkom rovnomerného rozdelenia poistnej sumy, poistného plnenia a poistného prechádza na zaisťovateľa časť zodpovednosti za správu poistnej zmluvy a takisto adekvátne časť technických rezerv. Ako kompenzáciu za správne náklady, ktoré poisťovateľ za zaisťovateľa na seba prevzal, zaisťovateľ vo väčšine prípadov poisťovateľovi prepláca províziu. Táto provízia je vopred zmluvne dohodnutá zvyčajne ako percento ročných splátok zaistného. Zaistenie na normálnej báze sa využíva práve v situáciách, kedy životná poisťovňa zavádza nové poistné produkty, pretože zaisťovateľ jej môže pomôcť s financovaním počiatočných nákladov,
- **zaistenie na modifikovanej normálnej báze** zodpovedá predchádzajúcemu prípadu s rozdielom, že zaisťovateľ musí prevzatú časť technických rezerv uložiť u poisťovateľa. Podobne ako pri zaistení na rizikovej báze zaisťovateľ nenesie investičné riziko, ale na základne podmienok v zaistnej zmluve od poisťovateľa prijme príslušnú časť výnosov z technických rezerv.

Zmluvy životného poistenia majú rôzne špecifiká, preto sa zaistenie v životnom poistení v niektorých aspektoch líši od zaistenia v neživotnom poistení. Poistné zmluvy životného poistenia v porovnaní so zmluvami neživotného poistenia (podľa [3], Cipra, 2004):

- sú väčšinou dlhodobého charakteru (10 rokov a viac), preto zmena už uzavretého poistenia vyžaduje zmenu prislúchajúcej poistnej zmluvy, ktorá musí byť schválená poistníkom,

- obsahujú sumu na dožitie zjednaného veku, ktorá vyžaduje tvorbu špeciálnej rezervy. Poist'ovňa popri krytíu rizika úmrtia kryje aj riziko dožitia,
- sa často uzatvárajú s bežne plateným poistným, ktorého veľkosť sa počas doby trvania poistenia nemení. Ak je takáto poistná zmluva dlhodobého charakteru, tak je nevyhnutné tvoriť rezervu poistného budúcich období aj v prípade, že poistná zmluva kryje len riziko úmrtia,
- sú charakterizované vysokými počiatočnými nákladmi.

1.5 Regulácia založená na solventnosti poist'ovní

Reguláciu poistného trhu môžeme deliť na (podľa [7], Páleš, 2016):

- **štátnu reguláciu**, ktorá je realizovaná platnými zákonmi vydávanými štátom. V rámci Slovenskej republiky je takýmto regulátorom Ministerstvo financií SR. Dohľad nad poist'ovňami, zaist'ovňami, pobočkami zahraničnej poist'ovne a pobočkami zahraničnej poist'ovne mimo EÚ je vykonávaný Národnou bankou Slovenska. Prostredníctvom ohodnocovania rizík a vhodnou alokáciou aktív má tento dohľad zabezpečiť ochranu poist'ovateľom aj poistencom. Za najdôležitejší právny predpis v podmienkach SR za pokladá *zákon č. 39/2015 Z. z. o poist'ovníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov*,
- **reguláciu orgánmi EÚ**, ktorej cieľom je zabezpečiť spoločnú reguláciu a dohľad nad postupmi a jednotlivými normami v EÚ, zvýšiť ochranu poistníkov, účastníkov dôchodkového systému a oprávnených osôb. Vykonávajúcim orgánom tohto dohľadu je EIOPA (*European Insurance and Occupational Pensions Authority*).

Regulácia poist'ovateľa vychádza zo snahy udržať jeho solventnosť, ktorú môžeme interpretovať viacerými spôsobmi. Z praktického hľadiska môžeme povedať, že poist'ovateľ je solventný v prípade, ak množstvo aktív, ktorým disponuje, je väčšie ako množstvo pasív. Takisto môžeme povedať, že poist'ovňa je solventná, ak je schopná splácať svoje záväzky, vrátane aj tých budúcich.¹⁰

1.6 Solventnosť II

Smernica Solventnosť II je reprezentovaná ako metodika regulácie v poist'ovníctve v rámci EÚ, ktorá vyžaduje systematický a komplexný prístup riadenia rizika.

¹⁰ CIPRA, T. *Riziko ve financích a pojišťovníctví: Basel III a Solvency II*. Praha : Ekopress, s.r.o., 2015, s. 353.

Implementácia Solventnosti II bola niekoľkokrát odložená a konečným dátumom, dôležitým míľnikom poistného trhu, sa stal 1. január 2016, kedy do platnosti vstúpila *smernica EÚ č. 2009/138/ES Solventnosť II*. Kľúčovým faktorom celého projektu Solventnosť II bola EIOPA, ktorá neustále potvrdzovala nutnosť vstupu tejto smernice. Hlavné princípy Solventnosti II môžeme zhrnúť v nasledujúcich bodoch (podľa [2], Cipra, 2015):

- je implementovaná v rámci EÚ a to direktívnym, teda povinným spôsobom,
- uplatňuje integrovaný prístup ku všetkým identifikovateľným rizikám poisťovne.
- vychádza z reálneho oceňovania aktív a pasív poisťovne, pričom základnou zložkou pasív sú technické rezervy, ale v súvislosti s celým rizikovým profilom poisťovne sa neignorujú ani riziká na strane aktív,
- podporuje tvorbu a následne aplikáciu interných modelov kapitálovej primeranosti, ktoré však musia byť schválené regulátorom,
- je postavená na trojpilierovej štruktúre, ktorá prehľadne zhrňuje požiadavky kladené na poisťovne. Obsah jednotlivých pilierov je znázornený na obrázku 2,
- jej cieľom je zvýšiť dlhodobú konzistentnosť s finančným sektorom a prehliadť harmonizáciu postupov dohľadných orgánov v rámci EÚ.

Obrázok 2: Trojpilierová štruktúra Solventnosti II

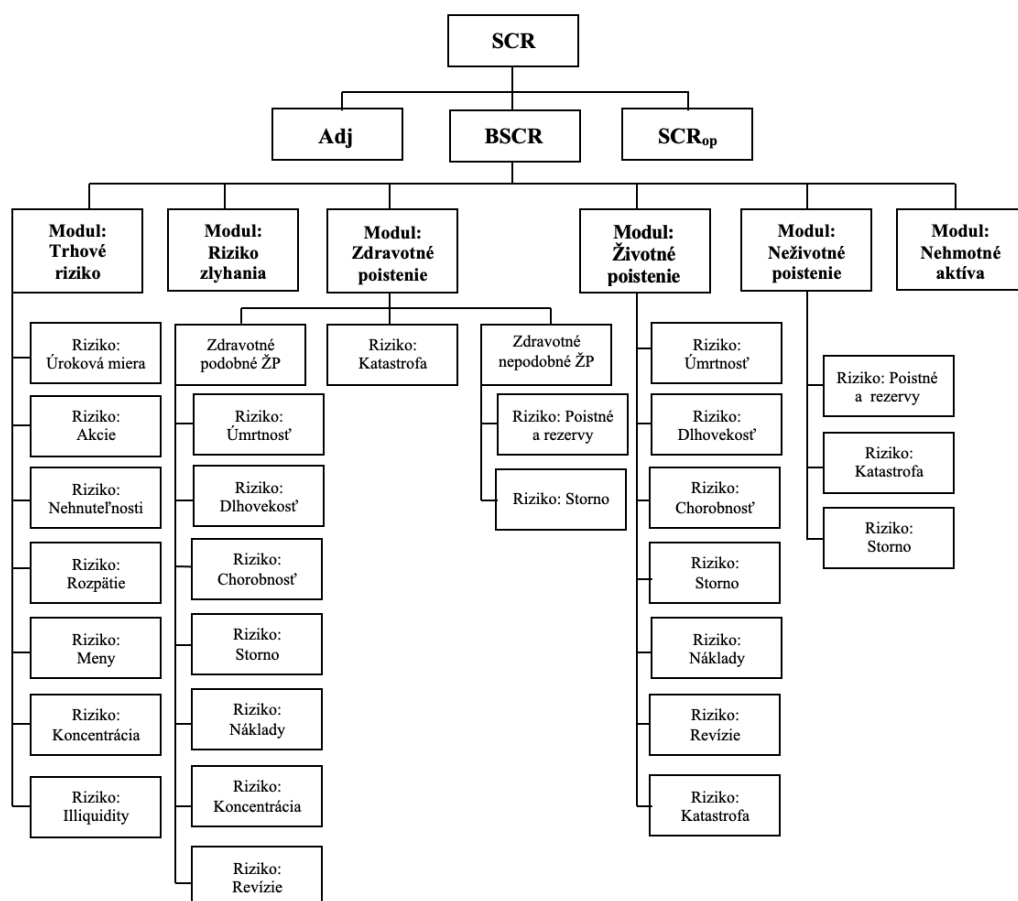
Solventnosť II		
Pilier I <i>kvantitatívne požiadavky</i> MERANIE RIZIKA	Pilier II <i>kvalitatívne požiadavky</i> RIADENIE RIZIKA	Pilier III <i>výkazníctvo</i> REPORTING
Minimálna kapitálová požiadavka (<i>MCR</i>)	Vlastné posúdenie rizika a solventnosti poisťovne (<i>ORSA</i>)	Vykazovanie pre orgány dozoru a verejnosť
Kapitálová požiadavka na solventnosť (<i>SCR</i>)		
Technické rezervy	Systém správy a riadenia spoločnosti	Transparentnosť
Vlastné zdroje	Regulačný dozorný proces	Pravidlá pre uzávierku

Zdroj: *Vlastne spracovanie podľa PÁLEŠ, M. Aktuárstvo v režime Solventnosť II. Bratislava: Ekonóm, s.r.o., 2016, s. 26*

1.6.1 Pilier I

Prvý pilier sa zameriava na kvantitatívne požiadavky, ktoré direktíva Solventnosť II kladie na poisťovne. Jedná sa predovšetkým o výpočet minimálnej kapitálovej požiadavky (*Minimal Capital Requirement, MCR*), kapitálovej požiadavky na solventnosť (*Solvency Capital Requirement, SCR*), výpočet technických rezerv a ohodnocovanie aktív a pasív poisťovne. Kapitálovú požiadavku na solventnosť môžeme určiť podľa štandardného vzorca alebo prostredníctvom interného modelu. Štandardný vzorec je nastavený tak, aby so spoľahlivosťou 99,5 percent pokryl všetky typy rizík pôsobiacich na činnosť poisťovne. Vyhovuje skôr menším spoločnostiam s jednoduchšou štruktúrou. Výpočet kapitálovej požiadavky na solventnosť (*SCR*) podľa štandardného vzorca je rozdelený do modulov a podmodulov uvedených na obrázku 3.¹¹

Obrázok 3: Moduly a ich podmoduly v štruktúre štandardného vzorca SCR



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa QIS5 Technical Specifications

¹¹ PÁLEŠ, M. *Aktuárstvo v režime Solventnosť II*. Bratislava: Ekonóm, s.r.o., 2016, s. 27-28.

Štandardný vzorec na výpočet SCR vyzerá nasledovne (podľa [11], QIS5 Technical Specifications):

$$SCR = BSCR + SCR_{op} + Adj \quad (1.1)$$

To znamená, že na výpočet kapitálovej požiadavky na solventnosť sa vyžadujú nasledujúce vstupné údaje:

- základná kapitálová požiadavka na solventnosť (*Basic Solvency Capital Requirement, BSCR*),
- kapitálová požiadavka na operačné riziko (SCR_{op}),
- úprava, ktorá zohľadňuje kapacitu technických rezerv a súčasne kapacitu odložených daní na absorpciu rizika straty (*Adj*).

Interný model je pre každú spoločnosť špecifický a odporúča sa skôr veľkým až nadnárodným spoločnostiam. Interné modely musia prejsť schvaľovacím procesom vykonávaným orgánom dohľadu. Minimálna kapitálová požiadavka reprezentuje najnižšiu prípustnú dolnú hranicu pre solventnosť poisťovne, prekročením tejto hranice dochádza k nútenej správe zo strany regulátora. Ohodnocovanie aktív aj pasív poisťovne by malo byť v súlade s medzinárodným účtovným štandardom IFRS (*International Financial Reporting Standards*). Jeden z možných výpočtov technických rezerv, ktoré patria medzi kvantitatívne požiadavky smernice Solventnosť II, uvedieme v samostatnej podkapitole o oceňovaní záväzkov.¹²

1.6.2 Pilier II

Druhý pilier sa venuje kvalitatívnym požiadavkám Solventnosti II. Súčasťou tohto piliera je vlastné posúdenie rizika a solventnosti poisťovne (*Own Risk and Solvency Assessment, ORSA*), ktoré požaduje od poisťovne pravidelné zhodnotenie externých a interných rizík, skúmanie požiadaviek na solventnosť a ich neustále dodržiavanie. Druhý pilier sa ďalej venuje systému správy a riadenia poisťovne, ktorý ohlasuje formálne požiadavky pre riadiaci a kontrolný systém poisťovne. Medzi základné funkcie tohto systému patria funkcia riadenia rizík, aktuárska funkcia, funkcia zabezpečenia súladu s predpismi a funkcia vnútorného auditu.¹³

¹² PÁLEŠ, M. *Aktuárstvo v režime Solventnosť II*. Bratislava: Ekonóm, s.r.o., 2016, s. 27-28.

¹³ PÁLEŠ, M. *Aktuárstvo v režime Solventnosť II*. Bratislava: Ekonóm, s.r.o., 2016, s. 30-32.

1.6.3 Pilier III

Posledný pilier je zameraný na transparentnosť poisťovne, ktorá by mala byť zaistená povinnými výkazmi predkladanými dohliadajúcemu orgánu a verejnosti. Medzi najdôležitejšie výkazy patria (podľa [7], Páleš, 2016):

- pravidelná správa orgánom dohľadu,
- verejná ročná správa o solventnosti a finančnej situácii poisťovne,
- správa o aktuárskej funkcii,
- kvantitatívne reportovacie šablóny,
- správa orgánom dohľadu o vlastnom posúdení rizika solventnosti.

1.7 Riziko zlyhania protistrany v zaistení

V súvislosti so zaistením a s Pilierom I smernice Solventnosť II v tejto podkapitole uvidíme výpočet základnej kapitálovej požiadavky na solventnosť (*BSCR*) pre *modul rizika zlyhania protistrany*. V štruktúre štandardného vzorca, ktorú reprezentuje obrázok 3, môžeme vidieť, že riziko zlyhania protistrany je súčasťou podmodulov vstupujúcich do celkového výpočtu kapitálovej požiadavky na solventnosť (*SCR*).

V režime Solventnosť II poisťovňa pri určovaní kapitálovej požiadavky na solventnosť uvažuje nielen riziká, ktoré na seba prevzala, ale aj riziká vlastné. Súčasťou vlastných rizík poisťovne je aj riziko zlyhania protistrany, ktoré v prípade zaistenia odráža možné straty v dôsledku neočakávaného zlyhania zaistovateľa. To znamená, že ak sa poisťovňa rozhodne preniesť časť svojho rizika na zaistovňu, musí pri určovaní výšky požadovaného kapitálu počítať s rizikom, že zaistovňa nebude schopná plniť svoje záväzky na základe vopred dohodnutých podmienok.¹⁴

Modul rizika zlyhania protistrany rozdeľuje rizikovú expozíciu na dva typy. Prvý typ kryje tie expozície, ktoré nie sú diverzifikované a je pravdepodobné, že protistrana dosahuje určitý rating. Pod tento typ expozície patria práve zaistné zmluvy. Ďalej sú tam zahrnuté sekuritizácie, deriváty, či vklady v banke. Druhý typ zahŕňa tie expozície, ktoré v porovnaní

¹⁴ MARKO, P. *Solvency II a zaistenie* [online]. [cit. 2021-03-07] Dostupné na: <http://www.derivat.sk/files/2013%20casopis/2013_Jul_Marko_Solvency%20II.pdf>

s prvým typom nie sú diverzifikované a protistrany nemajú pridelený rating. Patria sem napríklad pohľadávky voči sprostredkovateľom a iným poisťníkom.¹⁵

Kapitálovú požiadavku pre tento modul sa označuje ako SCR_{def} a vzorec na jej výpočet má nasledujúci tvar (podľa [12], QIS5 Technical Specifications):

$$SCR_{def} = \sqrt{SCR_{def,1}^2 + 1,5 \cdot SCR_{def,1} \cdot SCR_{def,2} + SCR_{def,2}^2} \quad (1.2)$$

kde

- $SCR_{def,1}$ je kapitálová požiadavka na riziko zlyhania protistrany typu 1,
- $SCR_{def,2}$ je kapitálová požiadavka na riziko zlyhania protistrany typu 2.

Nás zaujíma typ 1, pretože práve on súvisí so zaistením, a preto predstavíme aj jeho výpočet. Pri výpočte $SCR_{def,1}$ sú hlavnými vstupmi odhadovaná strata pri zlyhaní (*Loss Given Default, LGD*) a pravdepodobnosť zlyhania. Získame ho ako (podľa [11], QIS5 Technical Specifications):

$$SCR_{def,1} = \begin{cases} 3 \cdot \sqrt{V}, & \text{ak } \sqrt{V} \leq 5\% \cdot \sum_i LGD_i \\ \min\left(\sum_i LGD_i; 5 \cdot \sqrt{V}\right), & \text{inak} \end{cases} \quad (1.3)$$

kde

- LGD_i strata zlyhania pre typ 1 protistrany i ,
- V odhad rozptylu rozdelenia strát portfólia.

Poisťovňa v prípade zaistenia pri výpočte LGD predpokladá, že ak by zaist'ovňa bola insolventná, aj tak by bola schopná splniť 50 % svojich záväzkov.¹⁶

1.8 Ohodnocovanie záväzkov podľa Solventnosti II

Podľa požiadaviek režimu Solventnosť II sa technické rezervy vypočítajú ako súčet najlepšieho odhadu záväzkov (*Best Estimate, BE*), ktorý je diskontovaný prostredníctvom

¹⁵ EUROPEAN COMMISSION *QIS5 Technical Specifications* [online]. [cit. 2021-03-09]. Dostupné na: <https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/DE/Versicherer_Pensionsfonds/QIS/dl_adapted_technical_specifications.pdf?__blob=publicationFile&v=2>

¹⁶ MARKO, P. *Solvency II a zaistenie* [online]. [cit. 2021-03-07] Dostupné na: <http://www.derivat.sk/files/2013%20casopis/2013_Jul_Marko_Solvency%20II.pdf>

bezrizikovej úrokovej miery, a rizikovej prirážky. Využitím matematických symbolov to môžeme zapísať ako (podľa [2], Cipra, 2015):

$$TR_t = disk \ BE + RM \quad (1.4)$$

kde

- TR_t technické rezervy v čase t ,
- $disk \ BE$ diskontovaný najlepší odhad záväzkov,
- RM riziková prirážka.

Najlepší odhad by mal na základe požiadaviek Solventnosti II odpovedať pravdepodobnosťou váženému priemeru budúcich peňažných tokov nevyhnutných na vysporiadanie záväzkov poisťovne.

Na výpočet najlepšieho odhadu môžeme použiť projekciu budúcich peňažných tokov, ktorá má nasledujúci tvar (podľa [9], Sakálová, 2001):

$$FCF_t = P_t - N_t + i \cdot (P_t - N_t) - M_t \cdot q_{x+t-1} - S_t \cdot p_{x+t-1} \quad (1.5)$$

Značenie vo vzorci:

- FCF_t budúce peňažné toky v čase t ,
- P_t celkové odhadnuté poistné na začiatku roka t ,
- N_t celkové odhadnuté náklady na začiatku roka t ,
- $i \cdot (P_t - N_t)$ úrok za rok t z poistného zníženého o náklady,
- $M_t \cdot q_{x+t-1}$ celkové odhadnuté poistné plnenie na konci roka t pre prípad úmrtia,
- $S_t \cdot p_{x+t-1}$ celkové odhadnuté poistné plnenie na konci roka t pre prípad dožitia.

Na výpočet súčasnej hodnoty budúcich peňažných tokov v praktickej časti využijeme nasledujúci vzorec:

$$PVFCF_t = \sum_{s=t}^N \frac{FCF_s}{\prod_{s=t}^N (1 + i_s)} \quad (1.6)$$

- $PVFCF_t$ súčasná hodnota budúcich peňažných tokov v čase t (*Present Value of Future Cash Flows*),
- FCF_s budúce peňažné toky v čase s (*Future Cash Flows*),
- i_s bezriziková úroková miera v čase s .

Riziková prirážka má zaručiť, aby technické rezervy skutočne zodpovedali čiastke, ktorú životná poisťovňa potrebuje na vyrovnanie svojich budúcich záväzkov, teda zohľadňuje neistoty diskontovaného najlepšieho odhadu. Rizikovú prirážku vypočítame ako (podľa [12], QIS5 Technical Specifications):

$$RM = CoC \cdot \sum_{t \geq 0} \frac{SCR_t}{\prod_{t \geq 0}^N (1 + i_t)} \quad (1.7)$$

- *CoC (Cost of Capital)* miera nákladov na kapitál,
- SCR_t kapitálová požiadavka na solventnosť požadovaná v roku t ,
- i_t bezriziková úroková miera v čase t .

Solventnosť II dovoľuje niekoľko zjednodušení, ktoré môže poisťovňa využiť pri výpočte rizikovej prirážky. Pri najvyššej úrovni zjednodušenia sa riziková prirážka môže stanoviť ako percento z diskontovaného najlepšieho odhadu. V prípade použitia zjednodušeného výpočtu rizikovej prirážky musí poisťovňa tento výpočet zdôvodniť orgánu dohľadu.

1.8.1 Predpoklady ohodnocovanie záväzkov

V tejto časti sa zameriame len na definovanie predpokladov poisťovne, ktoré použijeme v praktickej časti na modelovanie peňažných tokov. Súbor týchto predpokladov sa mení v závislosti od cieľa, na ktorý je použitý. Medzi základné predpoklady ovplyvňujúce výšku technických rezerv patria (podľa [9], Sakálová, 2001):

- úroková miera,
- úmrtnosť,
- náklady,
- storno.

Úroková miera – predstavuje návratnosť všetkých investícií poisťovne. Patrí medzi jej najdôležitejšie finančné predpoklady. Tento predpoklad môže byť pesimistický alebo optimistický. Pesimistický predpoklad znamená, že skutočné zisky budú vyššie ako predpokladané, to však môže viesť k nekonkurencieschopným produktom s príliš vysokým poisťným. Optimistický predpoklad naopak súvisí s nedostatočnými rezervami, ktoré vychádzajú z toho, že poisťovňa predpokladala vyššiu úrokovú mieru ako v skutočnosti dosiahla.

Úmrtnosť – predpoklady o úmrtnosti by mali predstavovať očakávanú úmrtnosť tých, ktorí uzavrú konkrétnu poisťnú zmluvu. Na výpočet technických rezerv sa využívajú úmrtnostné tabuľky, ktoré nemusia presne zodpovedať skutočným úmrtnostiam. Z toho dôvodu sa pri projekcii peňažných tokov využívajú očakávané úmrtnosti, ktoré môžu byť určené ako percento z pôvodných úmrtnostných tabuliek. Očakávané úmrtnosti by mala poisťovňa stanoviť na základe minulých skúseností.

Náklady – určujeme na základe toho, v akom časovom období počas trvania poistenia vzniknú. Pri kalkulovaní poisťného môžeme zahrnúť rôzne náklady. Medzi ne patria napríklad začiatkové náklady, bežné správne náklady, náklady na inkaso bežného poisťného, náklady pri výplate dôchodkov. Ďalej sa môžeme stretnúť s terminálnymi nákladmi, ktoré súvisia s výplatou poisťných plnení.

Storno – súvisí so zrušením alebo odkúpením poisťných zmlúv, ktoré môže byť bez vyplatenia finančnej náhrady alebo s výplatou odkupnej hodnoty, nazývanej tiež odbytné. Poisťovňa by mala pri určovaní predpokladov o budúcich stornách zohľadňovať aktuálne údaje a vychádzať z vlastných minulých skúseností.

2 Ciel' práce

Práca oboznámi čitateľa s významom zaistenia, jeho formami, metódami jeho použitia a ukáže praktické výpočty na jeho aplikáciu. Poukáže na dôležitosť regulácie poistného trhu Solventnosť II a znázorní spôsob ohodnocovania záväzkov na základe jeho požiadaviek.

Hlavným cieľom diplomovej práce je preskúmanie a vystihnutie podstaty problematiky zaistenia v životnom poistení s dôrazom na reguláciu poisťovníctva v rámci EÚ nazývanú Solventnosť II.

Dosiahnutie tohto cieľa dostaneme prostredníctvom naplnenia nasledujúcich parciálnych cieľov:

- vymedzenie definície a významu zaistenia,
- určenie subjektov zaistenia a subjektov, ktoré zaistenie poskytujú,
- uvedenie klasifikácie zaistenia,
- analyzovanie proporcionálneho a neproporcionálne zaistenia a ich jednotlivých metód,
- priblíženie režimu Solventnosť II a uvedenie postupu ohodnocovania technických rezerv v súlade s jeho požiadavkami,
- vymodelovanie časti portfólia fiktívnej životnej poisťovne,
- stanovenie predpokladov potrebných na výpočet technických rezerv modelovanej životnej poisťovne,
- aplikovanie vybraných metód zaistenia na časť portfólia fiktívnej životnej poisťovne,
- analyzovanie konečných výsledkov, poznatkov a postojov.

Najvýznamnejším cieľom v praktickej časti práce je analyzovanie proporcionálnych zaistných ochrán aplikovaných na produkty životného poistenia a stanovenie najefektívnejšej z nich pre časť portfólia modelovanej životnej poisťovne.

3 Metodika práce a metody skúmania

V tejto kapitole sa zameriame na analyzovanie jednotlivých metód proporčionálnej a neproporčionálnej zaistnej ochrany v oblasti životného poistenia. Následne vzhľadom na rozsah práce len niektoré z týchto metód aplikujeme v praktickej časti.

3.1 Proporčionálne metódy zaistenia v životnom poistení

Medzi proporčionálne metódy zaistenia zaradzujeme (podľa [3], Cipra, 2004):

- kvótové zaistenie,
- excedentné zaistenie,
- kombinácia kvótového a excedentného zaistenie,
- zaistenie na rizikovej báze.

3.1.1 Kvótové zaistenie

Predstavuje typ proporčionálnej ochrany, pri ktorej sa zaist'ovateľ zúčastňuje na každej poistnej zmluve zaist'ovaného portfólia vopred zmluvne zjednanou a pevne stanovenou percentuálnou sadzbou označovanou *kvóta* – q ($0 < q < 1$). Prostredníctvom symbolov pre poistnú sumu S , poistné plnenie X a poistné P s indexom P pre poist'ovateľa a indexom Z pre zaist'ovateľa to môžeme napísať následne (podľa [3], Cipra, 2004):

Poist'ovateľ:

$$S_P = (1 - q) \cdot S \quad (3.1)$$

$$X_P = (1 - q) \cdot X \quad (3.2)$$

$$P_P = (1 - q) \cdot P \quad (3.3)$$

Zaist'ovateľ:

$$S_Z = q \cdot S \quad (3.4)$$

$$X_Z = q \cdot X \quad (3.5)$$

$$P_Z = q \cdot P \quad (3.6)$$

Z uvedených vzorcov je zrejmé, že delenie poistenej sumy, poistného plnenia a poistného medzi poist'ovateľa a zaist'ovateľa je pre každú poistnú zmluvu v súvislosti s kvótovým zaistením identické.

Pri aplikovaní kvóty je ručenie zaistovateľa v praxi častokrát obmedzené. V takom prípade hovoríme o **kvótovom zaistení s limitom zaistovateľa**. Ak dôjde k prevýšeniu zmluvne stanoveného *limitu* – L u niektorej poistnej zmluvy v portfóliu poistovateľa, tak sa ceduje len maximálna čiastka určená limitom zaistovateľa. Časť, ktorú na seba zaistovateľ neprebral, sa pridáva k vlastnému vrubu poistovateľa. Vo vzorcoch je limit zaistovateľa zobrazený nižšie uvedeným spôsobom (podľa [3], Cipra, 2004):

Poistovateľ:

$$S_P = \begin{cases} (1 - q) \cdot S, & q \cdot S \leq L \\ S - L, & q \cdot S > L \end{cases} \quad (3.7)$$

$$X_P = \begin{cases} (1 - q) \cdot X, & q \cdot S \leq L \\ \left(1 - \frac{L}{S}\right) \cdot X, & q \cdot S > L \end{cases} \quad (3.8)$$

$$P_P = \begin{cases} (1 - q) \cdot P, & q \cdot S \leq L \\ \left(1 - \frac{L}{S}\right) \cdot P, & q \cdot S > L \end{cases} \quad (3.9)$$

Zaistovateľ:

$$S_Z = \begin{cases} q \cdot S, & q \cdot S \leq L \\ L, & q \cdot S > L \end{cases} \quad (3.10)$$

$$X_Z = \begin{cases} q \cdot X, & q \cdot S \leq L \\ \frac{L}{S} \cdot X, & q \cdot S > L \end{cases} \quad (3.11)$$

$$P_Z = \begin{cases} q \cdot P, & q \cdot S \leq L \\ \frac{L}{S} \cdot P, & q \cdot S > L \end{cases} \quad (3.12)$$

Kvótové zaistenie je v praxi odporúčané hlavne v týchto prípadoch (podľa [3], Cipra, 2004):

- pre nový alebo neobvyklý typ obchodu,
- pre obchody, ktoré sa inak ako kvótovo zaistiť nedajú,
- v situácii, keď je zaistovateľ pri súčasnej ziskovosti poistovateľa dlhodobo stratový,
- pri snahe poistovateľa odstrániť časť upísaného poistného,
- v situácii s rizikom zmeny,

- pri ukončení poisťovnej činnosti k určitému dátumu.

3.1.2 Excedentné zaistenie

Excedentné zaistenie, nazývané aj surplus zaistenie, označuje zaistenie, pri ktorom sa zaistovateľ zúčastňuje na každej poisťovnej zmluve v portfóliu sumou, ktorá presahuje vopred dohodnutý *vlastný vrub* – s ($s > 0$) poisťovateľa. Symbolicky to môžeme zapísať (podľa [3], Cipra, 2004):

Poisťovateľ:

$$S_P = \begin{cases} S, & S \leq s \\ s, & S > s \end{cases} \quad (3.13)$$

$$X_P = \begin{cases} X, & S \leq s \\ \frac{s}{S} \cdot X, & S > s \end{cases} \quad (3.14)$$

$$P_P = \begin{cases} P, & S \leq s \\ \frac{s}{S} \cdot P, & S > s \end{cases} \quad (3.15)$$

Zaistovateľ:

$$S_Z = \begin{cases} 0, & S \leq s \\ S - s, & S > s \end{cases} \quad (3.16)$$

$$X_Z = \begin{cases} 0, & S \leq s \\ (1 - \frac{s}{S}) \cdot X, & S > s \end{cases} \quad (3.17)$$

$$P_Z = \begin{cases} 0, & S \leq s \\ (1 - \frac{s}{S}) \cdot P, & S > s \end{cases} \quad (3.18)$$

Riziko delené medzi poisťovateľa a zaistovateľa pri surplus zaistení v porovnaní s kvótovým zaistením, môže byť pre každú poisťovnú zmluvu rôzne.

Limit zaistovateľa sa pri surplus zaistení najčastejšie určuje ako násobok vlastného vrubu poisťovateľa. **Excedentné alebo surplus zaistenie s limitom zaistovateľa** pre poisťovateľa a zaistovateľa môžeme vyjadriť následne (podľa [3], Cipra, 2004):

Poist'ovateľ:

$$S_P = \begin{cases} S, & S \leq s \\ s, & s < S \leq s + L \\ S - L, & S > s + L \end{cases} \quad (3.19)$$

$$X_P = \begin{cases} X, & S \leq s \\ \frac{s}{S} \cdot X, & s < S \leq s + L \\ (1 - \frac{L}{S}) \cdot X, & S > s + L \end{cases} \quad (3.20)$$

$$P_P = \begin{cases} P, & S \leq s \\ \frac{s}{S} \cdot P, & s < S \leq s + L \\ (1 - \frac{L}{S}) \cdot P, & S > s + L \end{cases} \quad (3.21)$$

Zaist'ovateľ:

$$S_Z = \begin{cases} 0, & S \leq s \\ S - s, & s < S \leq s + L \\ L, & S > s + L \end{cases} \quad (3.22)$$

$$X_Z = \begin{cases} 0, & S \leq s \\ (1 - \frac{s}{S}) \cdot X, & s < S \leq s + L \\ \frac{L}{S} \cdot X, & S > s + L \end{cases} \quad (3.23)$$

$$P_Z = \begin{cases} 0, & S \leq s \\ (1 - \frac{s}{S}) \cdot P, & s < S \leq s + L \\ \frac{L}{S} \cdot P, & S > s + L \end{cases} \quad (3.24)$$

Excedentné zaistenie sa v praxi odporúča v týchto situáciách (podľa [3], Cipra, 2004):

- pre zvýšenie kapacity poist'ovateľa,
- pre zabezpečenie homogenizácie zaistného portfólia,
- pre poistné produkty, ktoré sú charakterizované heterogénnym správaním,
- pre zadržanie väčšieho objemu poistného poist'ovateľom.

3.1.3 Kombinácia kvótového a excedentného zaistenia

Za účelom skombinovať výhodne vlastnosti kvótového a surplus zaistenia poisťovne v praxi častokrát využívajú ich kombináciu. V tomto prípade definujeme dva typy zaistovacích reťazcov (podľa [3], Cipra, 2004):

- **reťazec surplus-kvóta** pri využití takejto zaistovacej ochrany sa na portfólio poistných zmlúv najskôr aplikuje excedentné zaistenie, ktoré sa v tejto fáze označuje ako hrubé excedentné zaistenie. Následne sa na jeho vlastný vrub, nazývaný hrubý vlastný vrub, aplikuje kvótové zaistenie a to poisťovateľovi ponecháva už konečný čistý vrub. Vyššie rizikové expozície sú pokryté excedentným zaistením, aplikácia kvótového zaistenia ďalej zabezpečí znížením vlastného hrubého vrubu zredukovanie absolútneho ručenia poisťovateľa.
- **reťazec kvóta- surplus** predstavuje situáciu, kedy sa na zaistované portfólio najskôr aplikuje kvótové zaistenie, takzvané hrubé kvótové zaistenie a na jeho vlastný hrubý vrub sa potom aplikuje zaistenie surplus, to opäť zanechá poisťovateľovi jeho konečný čistý vrub. Dôraz je vo väčšine situácií kladený na kvótové zaistenie, pričom následný surplus odstráni riziká poisťovateľa, ktoré aj napriek aplikácii kvóty zostali neúmerne vysoké.

3.1.4 Zaistenie na rizikovej báze

Ako bolo uvedené v teoretickej časti tejto práce, zaistenie v životnom poistení môže prebiehať na *rizikovej báze*, na *normálnej báze* alebo na *modifikovanej normálnej báze*. V tejto časti práce sa budeme venovať len zaisteniu na rizikovej báze, pretože je v praxi najčastejšou využívanou zaistnou bázou.

Pri zaistení na rizikovej báze za ceduje len časť rizika, ktorá súvisí s rizikom úmrtia. Zaistená suma nie je totožná s poistnou sumou danej poistnej zmluvy, ale je určená takzvanou sumou v riziku, ktorá predstavuje doplnok netto rezervy do poistnej sumy, a teda túto sumu môžeme vyjadriť vzťahom (podľa [1], Cipra, 1999):

$$Riz(t) = S - TR_t \quad (3.25)$$

kde S je označenie pre poistnú sumu a TR_t označuje netto rezervu v roku t pre x -ročnú osobu.

- Pri **kvótovom zaistení** sa zaist'ovateľovi ceduje čiastka vyjadrená ako:

$$Riz_Z(t) = q \cdot Riz(t) \quad (3.26)$$

Zaistné platené na začiatku roka t je :

$$P_Z(t) = q \cdot Riz(t) \cdot q_{x+t-1} \quad (3.27)$$

- Pri **excedentnom zaistení s vlastným vrubom poist'ovateľa** sa zaist'ovateľovi ceduje čiastka vyjadrená ako:

$$Riz_Z(t) = \max\{Riz(t) - s; 0\} \quad (3.28)$$

Zaistné platené na začiatku roka t je :

$$P_Z(t) = \max\{Riz(t) - s; 0\} \cdot q_{x+t-1} \quad (3.29)$$

3.2 Neproporcionálne metódy zaistenia v životnom poistení

V oblasti životného poistenia sa predovšetkým využívajú proporcionálne metódy zaistenia, avšak niekedy sa ako ochrana proti kumulácii rizík používajú aj neproporcionálne metódy, medzi ktoré patria (podľa [3], Cipra, 2004):

- zaistenie škodovej nadmierky jednotlivých rizík,
- zaistenie škodovej nadmierky jednotlivých udalostí,
- zaistenie ročnej škodovej nadmierky,
- zaistenie škodovej nadmierky katastrofickej udalosti.

3.2.1 Zaistenie škodovej nadmierky jednotlivých rizík

Z anglického jazyka *working excess of loss cover per risk – WXL/R* reprezentuje zaistenie, pri ktorom sa poist'ovateľ zaist'uje proti jednotlivým vysokým škodám. V praxi to znamená, že ak je niektorá z poistných zmlúv v zaistnom portfóliu zasiahnutá poistnou udalosťou, ktorej poistné plnenie prevyšuje *prioritu – a* ($a > 0$) poist'ovateľa, tak vzniknutý nadmerok do svojho limitu hradí zaist'ovateľ. Môžeme to vyjadriť prostredníctvom nasledujúcich vzťahov, pričom X_Z označuje poistné plnenie zaist'ovateľa (podľa [3], Cipra, 2004):

$$X_Z = \begin{cases} 0, & X \leq a \\ X - a, & X > a \end{cases} \quad (3.30)$$

3.2.2 Zaistenie škodovej nadmierky jednotlivých udalostí

Tento typ zaistenia, ktorého skratka vychádza z anglického jazyka *working excess of loss cover per event – WXL/E*, slúži na zaistenie poisťovateľa proti kumulácii škôd vzniknutých následkom jednej poistnej udalosti nemajúcej charakter prírodnej katastrofy. V prípade zasiahnutia niekoľkých poistných zmlúv v zaistenom portfóliu jednou poistnou udalosťou s celkovými poistnými plneniami prevyšujúcimi *prioritu – a* ($a > 0$) poisťovateľa, tak nadmerok, ktorý vznikne, uhradí zaistovateľ, ale len do výšky svojho limitu. Ak súbor n poistných plnení vyplývajúcich z jednej konkrétnej poistnej udalosti označíme ako $X_1, \dots, X_n$, tak WXL/E zaistenie môžeme symbolicky napísať ako (podľa [3], Cipra, 2004):

$$X_Z = \begin{cases} 0, & \sum_{i=1}^n X_i \leq a \\ \sum_{i=1}^n X_i - a, & \sum_{i=1}^n X_i \geq a \end{cases} \quad (3.31)$$

3.2.3 Zaistenie ročnej škodovej nadmierky

Zaistenie ročnej škodovej nadmierky alebo *stop loss reinsurance – SL* v praxi predstavuje pomerne málo používaný typ zaistenia. *Priorita – a* ($a > 0$) je pri tomto type zaistenia uplatňovaná v rámci objemu škôd vzniknutých v priebehu celého roka, častokrát je v tvare medznej hranice pre škodový priebeh (t. j. pre pomer poistného plnenia a poistného). Nad túto hranicu plní poistné plnenie do zmluvne dohodnutého *limitu – L* zaistovateľ. Zaistenie ročnej škodovej nadmierky môžeme použitím matematických vzorcov napísať následne (podľa [3], Cipra, 2004):

$$X_Z = \begin{cases} 0, & X/P \leq a \\ X - a \cdot P, & a < X/P \leq L \\ (L - a) \cdot P, & L < X/P \end{cases} \quad (3.32)$$

3.2.4 Zaistenie škodovej nadmierky katastrofickej udalosti

Zaistenie škodovej nadmierky katastrofickej udalosti alebo v anglickom jazyku *catastrophe excess of loss cover – CatXL* je podobné so zaistením WXL/E, pričom pri CatXL zaistení sa poisťovateľ zaistuje proti kumulácii škôd vzniknutých následkom jednej poistnej udalosti, ktorá má charakter prírodnej katastrofy. Keďže podobnosť CatXL s WXL/E je

zrejma, tak zaistenie CatXL môžeme symbolicky vyjadriť ako zaistenie WXL/E s tým, že počet poistných zmlúv n zasiahnutých katastrofickou udalosťou môže byť väčší. *Priorita* – a ($a > 0$) by sa mala pri CatXL nastaviť vysoko tak, aby túto hranicu prekročila len kumulatívna katastrofická udalosť. Pri uzatvorení tohto zaistenia sa okrem stanovenia priority a limitu zaistovateľa stanovuje aj minimálny počet úmrtí, ktoré musia nastať v dôsledku jednej katastrofickej udalosti.

4 Výsledky práce a diskusia

V tejto časti práce ukážeme aplikáciu vyššie popísaných postupov na časť portfólia fiktívnej životnej poisťovne. Všetky výpočty sú vykonávané prostredníctvom MS Excel.

Najskôr detailne popíšeme časť portfólia fiktívnej životnej poisťovne, stanovíme konkrétne predpoklady ohodnocovania jej technických rezerv, uvedieme výsledky ich výpočtov a následne ich použijeme pri zaistení, ktoré interpretujeme a znázorníme využitím grafov a tabuliek.

4.1 Popis portfólia fiktívnej životnej poisťovne

Životná poisťovňa sa rozhodla, že zaistí časť poisťných zmlúv vo svojom portfóliu, pričom vybrané poisťné zmluvy boli uzavreté 1.1. 2019.

V tabuľke 1 vidíme, že poisťovňa zaistí dva typy poisťných zmlúv (PZ). Typ poisťnej zmluvy 1 predstavuje *poistenie na úmrtie* a typ poisťnej zmluvy 2 označuje *zmiešané poistenie*. Každý z týchto typov poisťných zmlúv je vo forme ročne plateného poisťného na dobu 25 alebo 30 rokov. Poisťná suma pri poistení na úmrtie sa pohybuje v intervale od 5 000 EUR až po 8 000 EUR. Pri zmiešanom poistení je to od 9 000 EUR do 12 000 EUR.

Tento zoznam predstavuje dôležité informácie nevyhnutné na modelovanie budúcich peňažných tokov, ktoré v našich analýzach modelujeme k 1.1.2020.

Tabuľka 1: Časť portfólia fiktívnej poisťovne

Číslo poisťnej zmluvy	Typ poisťnej zmluvy	Dátum uzatvorenia	Vstupný vek	Poisťná suma	Poisťná doba	Počet zmlúv
1	1	1.1.19	40	5 000	25	1
2	1	1.1.19	39	5 000	30	1
3	2	1.1.19	40	10 000	25	1
4	2	1.1.19	42	12 000	30	1
5	1	1.1.19	38	5 000	25	1
6	1	1.1.19	43	6 000	30	1
7	2	1.1.19	45	12 000	25	1
8	2	1.1.19	42	11 000	30	1
9	1	1.1.19	42	6 000	25	1
10	1	1.1.19	35	8 000	30	1
11	2	1.1.19	44	11 000	25	1
12	2	1.1.19	41	10 000	30	1

13	1	1.1.19	43	7 000	25	1
14	1	1.1.19	39	8 000	30	1
15	2	1.1.19	38	10 000	25	1
16	2	1.1.19	44	9 000	30	1
17	1	1.1.19	35	6 000	25	1
18	1	1.1.19	44	7 000	30	1
19	2	1.1.19	42	10 000	25	1
20	2	1.1.19	43	10 000	30	1

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.2 Predpoklady ohodnocovania záväzkov fiktívnej životnej poisťovne

Pre uskutočnenie projekcie do budúcnosti je dôležité stanoviť aj určité predpoklady. Ako už bolo spomínané, medzi najdôležitejšie predpoklady patria úroková miera, úmrtnosť, náklady a storno.

- **Úroková miera**

Pri modelovaní projekcie peňažných tokov sa podľa Solventnosti II využíva bezriziková úroková miera. Bezriziková úroková miera môže byť definovaná prostredníctvom spotovej výnosovej krivky dlhopisov s ratingom AAA, ktoré vydávajú napríklad členské štáty eurozóny. Takéto spotové miery denne zverejňuje Európska centrálna banka. Pri projektovaní peňažných tokov sme využili spotové sadzby zo dňa 30.12.2019. Počas prvých šiestich rokov sme výnos z dôvodu záporných úrokových sadzieb upravili na 0 %. Pre potreby ďalších výpočtov sme ich upravili na forwardové úrokové miery. Priebeh krivky upravených spotových úrokových mier na forwardové úrokové miery je znázornený na grafe 1. Vzorec na ich výpočet má tvar: ¹⁷

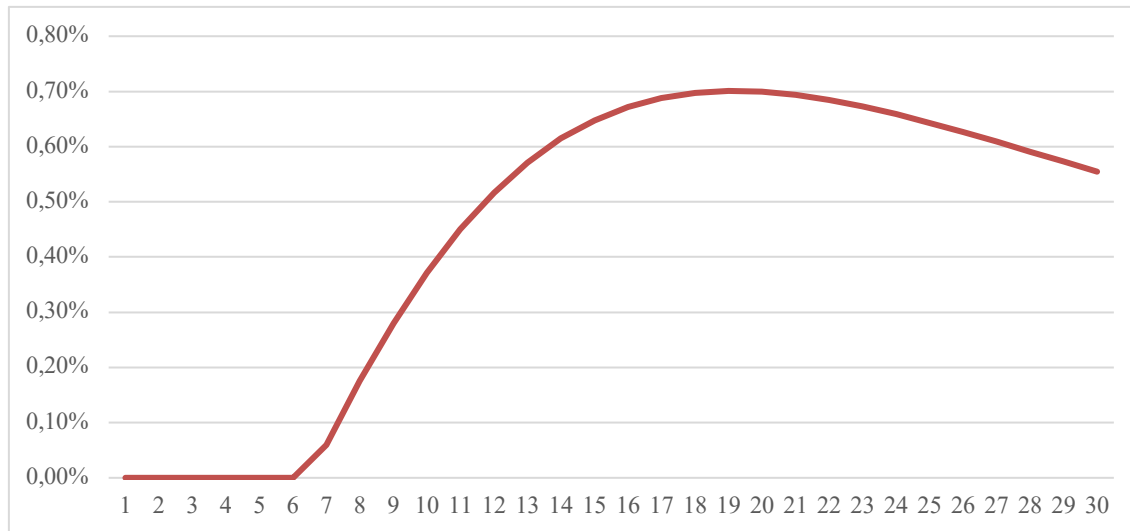
$$f_t = \frac{(1 + r_{t+1})^{t+1}}{(1 + r_t)^t} - 1,$$

kde

- f_t je forwardová úroková miera v čase,
- r_t predstavuje bezrizikovú spotovú úrokovú mieru v čase t ,
- t je označenie pre časový index.

¹⁷ SEAN, ROSS. *The Formula for Converting Spot Rate to Forward Rate* [online]. [cit. 2021-02-02]. Dostupné na :<<https://www.investopedia.com/ask/answers/043015/how-do-i-convert-spot-rate-forward-rate.asp>>

Graf 1: Krivka forwardových úrokových mier



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa

https://www.ecb.europa.eu/stats/financial_markets_and_interest_rates/euro_area_yield_curves/html/index.en.html

- **Úmrtnosť**

Úmrtnosť a s ňou súvisiace úmrtnostné tabuľky sú dôležitým predpokladom pri modelovaní peňažných tokov. Vzhľadom na rozhodnutie európskeho súdu, ktoré súvisí s používaním rovnakých úmrtnostných tabuliek bez ohľadu na pohlavie, sme počítali poisťné zo spoločných úmrtnostných tabuliek pre mužov aj ženy.¹⁸ Použili sme úmrtnostné tabuľky Štatistického úradu Slovenskej republiky z roku 2019, ktoré sú uvedené v prílohe tejto záverečnej práce.

Ďalej sme počítali s očakávanými úmrtnosťami vyjadrenými ako zvolené percento z pravdepodobnosti úmrtí v pôvodných úmrtnostných tabuľkách. V tabuľke 2 môžeme vidieť, že sme pri poistení na úmrtie počítali s vyššou pravdepodobnosťou úmrtia, zatiaľ čo pri zmiešanom poistení sme využili pôvodnú úmrtnosť. Pri stanovení týchto predpokladov sme vychádzali zo skutočností, že ak množstvo úmrtí pri dočasnom poistení na úmrtie je vyššie ako predpokladané množstvo, tak to pre poisťovňu predstavuje stratu. Produkty zmiešaného poistenia nie sú citlivé na zmenu úmrtnosti, preto sme očakávali, že úmrtnosť sa nezmení.¹⁹

¹⁸ EURÓPSKA KOMISIA. *Pravidlá EÚ o rodovo neutrálnej tvorbe cien v odvetví poisťovníctva nadobúdajú účinnosť* [online]. [cit. 2021-02-02]. Dostupné na:

< https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sk/IP_12_1430 >

¹⁹ SAKÁLOVÁ, K. *Oceňovanie produktov v životnom poistení*. Bratislava : Ekonóm, 2001, s. 50.

Tabuľka 2: Očakávané úmrtnosti

Očakávané úmrtnosti		Typ zmluvy	
		1	2
Rok zmluvy	1	105 %	100 %
	2	110 %	100 %
	3	115 %	100 %
	4+	120 %	100 %

Zdroj: Vlastné spracovanie

- Náklady**

Náklady, s ktorými životná poisťovňa počíta, sú uvedené v tabuľke 3. Tieto náklady sú rozdelené podľa typu poistnej zmluvy. Počítali sme so začiatocnými nákladmi a s bežnými správnyimi nákladmi určenými ako percento z poistnej sumy. Ďalej sme počítali s inkasnými nákladmi ako percento z prijatého poistného a s fixne určenými terminálnymi nákladmi podliehajúcimi inflácii. Ročnú infláciu sme nastavili konštantne na 2 %. Medzi dôležité náklady poisťovne patria aj provízie, ktoré sme rozdelili na počiatocné, teda platené len pri uzatvorení poistnej zmluvy a udržiavacie. Provízie sú určené ako percento z brutto poistného.

Tabuľka 3: Náklady

Náklady	Začiatocné jednorazové náklady	Bežné správne náklady	Inkasné náklady	Terminálne náklady	Počiatocná provízia	Udržiavacia provízia
Typ zmluvy						
1	3 %	0,4 %	5,0 %	20	60 %	3 %
2	3 %	0,5 %	5,0 %	30	40 %	3 %

Zdroj: Vlastné spracovanie

- Storno**

Ďalší predpoklad, s ktorým sme počítali pri projekcii peňažných tokov, sú storná, teda počet poistníkov, ktorí odstúpia od zmluvy ešte pred jej ukončením. Stornovanie poistnej zmluvy je možné až po prvom roku od uzatvorenia poistenia. Hodnoty storn sú uvedené v tabuľke 4 v percentách z celkového počtu poistných zmlúv v portfóliu. V prípade stornovania poistnej zmluvy sa vypláti odkupná hodnota, ktorú sme určili ako aktuálnu hodnotu spoločného fondu zníženú o poplatok za storno.

Tabuľka 4: Storná a poplatok za storno

		Storná		Poplatok za storno	
		Typ zmluvy		Typ zmluvy	
		1	2	1	2
Rok zmluvy	1	0 %	0 %	0 %	0 %
	2	10 %	8 %	40 %	40 %
	3	12 %	13 %	30 %	30 %
	4	10 %	5 %	20 %	20 %
	5+	5 %	3%	10 %	10 %

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.3 Technické rezervy fiktívnej životnej poisťovne

Pre účely Solventnosti II sme technické rezervy počítali najlepším odhadom podľa vzorca (1.5). Tabuľka 5 znázorňuje technické rezervy pre každú poistnú zmluvu. Hodnota diskontovaného najlepšieho odhadu technických rezerv poisťovne je 776 847,10 EUR. Rizikovú prirážku sme určili ako percento z diskontovaného najlepšieho odhadu, čo však predstavuje hrubú aproximáciu, ale pre cieľ tejto práce toto zjednodušenie pokladáme za dostačujúce. Riziková prirážka predstavuje 10 % z najlepšieho odhadu, a teda 77 684,71 EUR. Celkové technické rezervy životnej poisťovne potom vypočítame ako súčet diskontovaného najlepšieho odhadu a rizikovej prirážky, čo činí 854 531,81 EUR.

Tabuľka 5: Technické rezervy

Číslo poistnej zmluvy	Diskontovaný najlepší odhad technický rezerv	Riziková prirážka	Technické rezervy
1	2 550,85	255,09	2 805,94
2	4 129,48	412,95	4 542,43
3	67 886,04	6 788,60	74 674,64
4	87 363,42	8 736,34	96 099,77
5	2 319,97	232,00	2 551,97
6	6 022,61	602,26	6 624,88
7	78 896,86	7 889,69	86 786,54
8	80 078,31	8 007,83	88 086,14
9	3 343,78	334,38	3 678,16
10	5 349,00	534,90	5 883,91
11	72 871,66	7 287,17	80 158,83
12	73 332,75	7 333,28	80 666,03
13	4 061,30	406,13	4 467,43

14	6 620,94	662,09	7 283,04
15	68 504,27	6 850,43	75 354,69
16	64 419,83	6 441,98	70 861,82
17	2 361,64	236,16	2 597,80
18	7 392,36	739,24	8 131,60
19	67 129,88	6 712,99	73 842,87
20	72 212,14	7 221,21	79 433,36
Spolu	776 847,10	77 684,71	854 531,81

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.4 Zaistenie portfólia fiktívnej životnej poisťovne

Predpokladajme, že poisťovňa sa rozhodla od 1.1. 2020 časť rizika, ktoré na seba prevzala, presunúť na zaistovacu spoločnosť. Pritom v každom prípade bude poisťovňa platiť zaistovní zaistné bežne a to každý rok až do konca platnosti poisťnej zmluvy. Zaistné je zaistovateľ ochotný počítať podľa úmrtnostných tabuliek poisťovateľa.

Poisťovňa zvažuje nasledujúce možnosti zaistenia:

- kvótové zaistenie s kvótou 0,4,
- excedentné zaistenie s vlastným vrubom poisťovateľa 5 000 EUR,
- kombinované kvótové zaistenie s kvótou 0,4 a excedentné zaistenie s vlastným vrubom poisťovateľa 3 000 EUR,
- kombinované excedentné zaistenie s vlastným vrubom poisťovateľa 5 000 EUR a kvótové zaistenie s kvótou 0,3.

Využijeme najpoužívanejšiu formu zaistenia v životnom poistení a to poistenie na ročnej rizikovej báze. Určíme hodnotu sumy v riziku nazývanú aj rizikový kapitál. Ďalej uvedieme hodnotu zaistného pre vybrané typy zaistenia, riziko pripadajúce na vlastný vrub poisťovateľa a výšku rizika cedovaného na zaistovateľa.

4.4.1 Kvótové zaistenie

Ako ukážku sme v tabuľke 6 znázornili kvótové zaistenie pre poisťnú zmluvu č. 3, ktorá reprezentuje zmiešané poistenie uzavreté na poisťnú sumu 10 000 EUR osobou vo veku 40 rokov dňa 1.1. 2019 na dobu 25 rokov. Technické rezervy sme počítali podľa požiadaviek smernice Solventnosť II a na výpočet poisťného sme použili kvantifikované postupy životnej poisťovne, ktoré sú založené na dekrementných nástrojoch (úmrtnostné tabuľky)

a finančných nástrojoch (úroková miera). Tieto postupy v súvislosti s rozsahom práce uvádzať nebudeme. Všetky sumy sú uvedené v mene EUR.

Zaistenie aplikujeme na rizikový kapitál $Riz(t)$, ktorý počítame podľa vzťahu (3.25). Pre túto poistnú zmluvu výška rizikového kapitálu napríklad v čase $t = 12$ a $t = 24$ je:

$$Riz(12) = 10\,000 - 3\,484,97 = 6\,515,03$$

$$Riz(24) = 10\,000 - 1\,206,29 = 8\,793,71$$

Teda pre $t = 12$ môžeme povedať, že v 12. roku zaistenia poistnej zmluvy bude rizikový kapitál vo výške 6 515,03 EUR a v 24. roku zaistenia jeho odhadovaná výška bude 8 793,71 EUR.

Pri kvótovom zaistení s kvótou 0,4 poisťovňa na zaistovateľa ceduje $Riz_Z(t)$, ktoré predstavuje označenie pre časť z rizikového kapitálu $Riz(t)$ pripadajúceho na vrub zaistovateľa v roku t . Podľa vzťahu (3.26) $Riz_Z(t)$ sa pre $t = 12$ a $t = 24$ rovná:

$$Riz_Z(12) = 0,4 \cdot 6\,515,03 = 2\,606,01$$

$$Riz_Z(24) = 0,4 \cdot 8\,793,71 = 3\,517,48$$

A teda rizikový kapitál, ktorý bude na vlastný vrub znášať poisťovateľ v roku $t = 12$ a $t = 24$ sa rovná:

$$Riz_P(12) = (1 - 0,4) \cdot 6\,515,03 = 3\,909,02$$

$$Riz_P(24) = (1 - 0,4) \cdot 8\,793,71 = 5\,276,22$$

Pre zaistné platené na začiatku roka $t = 12$ a $t = 24$ podľa (3.27) dostaneme:

$$P_Z(12) = 0,4 \cdot 6\,515,03 \cdot 0,003293 = 8,10$$

$$P_Z(24) = 0,4 \cdot 8\,793,71 \cdot 0,005423 = 19,08$$

Cena za zaistenie v 12. roku od jeho uzatvorenia by mala hodnotu 8,1 EUR a v 24. roku 19,08 EUR.

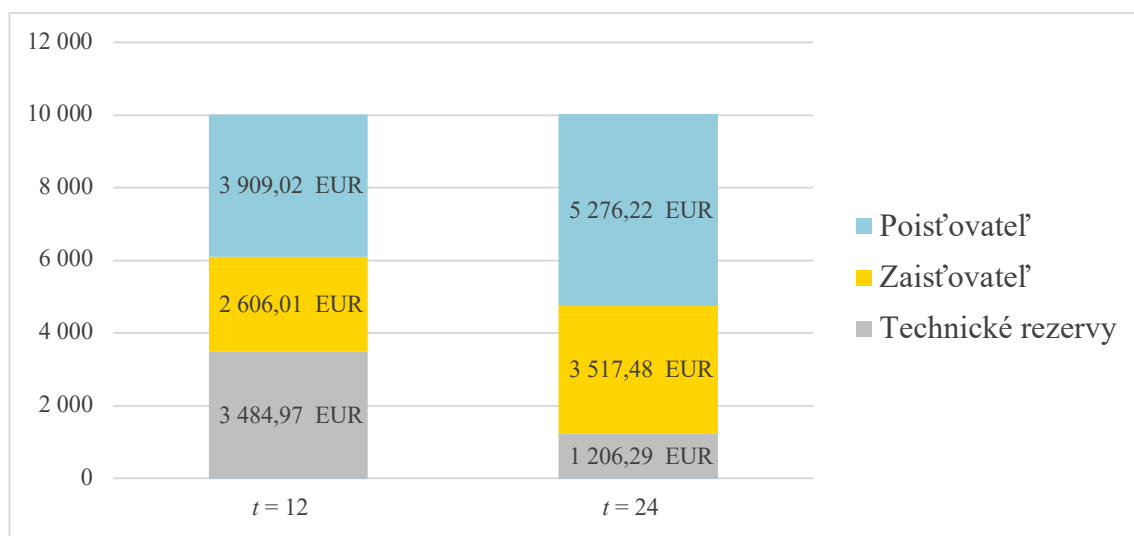
Tabuľka 6: Kvótové zaistenie (PZ č. 3)

t	q_{x+t-1}	Prijaté poistné	Technické rezervy	Poistná suma	$Riz(t)$	$Riz_Z(t)$	$Riz_P(t)$	$P_Z(t)$
1	0,001562	471,09	801,85	10 000	9 198,15	3 679,26	5 518,89	5,75
2	0,001600	432,72	1 115,06	10 000	8 884,94	3 553,98	5 330,96	5,69
3	0,001542	375,81	1 413,43	10 000	8 586,57	3 434,63	5 151,94	5,30
4	0,001613	356,33	1 702,85	10 000	8 297,15	3 318,86	4 978,29	5,35

5	0,001723	344,91	1 978,30	10 000	8 021,70	3 208,68	4 813,02	5,53
6	0,001876	333,77	2 240,06	10 000	7 759,94	3 103,97	4 655,96	5,82
7	0,002033	322,90	2 487,29	10 000	7 512,71	3 005,08	4 507,63	6,11
8	0,002235	312,29	2 718,16	10 000	7 281,84	2 912,74	4 369,11	6,51
9	0,002315	301,90	2 934,19	10 000	7 065,81	2 826,32	4 239,49	6,54
10	0,002613	291,78	3 133,39	10 000	6 866,61	2 746,64	4 119,97	7,18
11	0,002869	281,83	3 316,72	10 000	6 683,28	2 673,31	4 009,97	7,67
12	0,003109	272,07	3 484,97	10 000	6 515,03	2 606,01	3 909,02	8,10
13	0,003135	262,48	3 641,12	10 000	6 358,88	2 543,55	3 815,33	7,97
14	0,003207	253,18	3 785,43	10 000	6 214,57	2 485,83	3 728,74	7,97
15	0,003293	244,12	3 918,52	10 000	6 081,48	2 432,59	3 648,89	8,01
16	0,003590	235,29	4 038,92	10 000	5 961,08	2 384,43	3 576,65	8,56
17	0,003925	226,59	4 146,99	10 000	5 853,01	2 341,20	3 511,81	9,19
18	0,004126	218,00	4 244,80	10 000	5 755,20	2 302,08	3 453,12	9,50
19	0,004283	209,57	4 333,50	10 000	5 666,50	2 266,60	3 399,90	9,71
20	0,004570	201,33	4 412,39	10 000	5 587,61	2 235,04	3 352,56	10,21
21	0,004916	193,20	4 481,45	10 000	5 518,55	2 207,42	3 311,13	10,85
22	0,005167	185,16	4 542,16	10 000	5 457,84	2 183,14	3 274,70	11,28
23	0,005241	177,24	4 596,77	10 000	5 403,23	2 161,29	3 241,94	11,33
24	0,005423	169,53	1 206,29	10 000	8 793,71	3 517,48	5 276,22	19,08
25	0	0	0	0	0	0	0	0

Zdroj: Vlastné spracovanie

Graf 2: Poistné plnenie v prípade nastatia poistnej udalosti pri PZ č. 3 v 12. a 24. roku od uzatvorenia kvótového zaistenia



Zdroj: Vlastné spracovanie

Ak by pri kvótovom zaistení s kvótou 0,4 poistnej zmluvy č. 3 s poistnou sumou 10 000 EUR došlo k poistnej udalosti v 12. roku zaistenia, a teda v 13. roku od uzatvorenia

poistnej zmluvy, čo pre zmiešané poistenie znamená nastatie úmrtia poistenej osoby, tak podľa tabuľky 6 a grafu 2 je poistné plnenie zložené z rezervy 3 484,97 EUR, ktorú aj so sumou 3 909,02 EUR uhradí poistovateľ a zo sumy uhradenej zaistovateľom vo výške 2 606,01 EUR. V prípade, ak by sa poistená osoba dožila veku 65 rokov, tak poistné plnenie by bolo zložené z vytvorenej rezervy 1 206,29 EUR, čiastky 3 517,48 EUR od zaistovateľa a sumy 5 276,22 EUR od poistovateľa.

4.4.2 Excedentné zaistenie

Na prezentovanie výsledkov aplikácie excedentného zaistenia s vlastným vrubom poistovateľa 5 000 EUR opäť použijeme poistnú zmluvu č. 3.

Rizikový kapitál počítame rovnakým spôsobom ako v prípade kvótového zaistenia, teda podľa vzorca (3.25) a napríklad pre $t = 12$ dostaneme:

$$Riz(12) = 10\,000 - 3\,484,97 = 6\,515,03$$

Zaistnú sumu počítame podľa vzorca (3.28):

$$Riz_Z(12) = \max \{6\,515,03 - 5\,000; 0\} = 1\,515,03$$

A teda, sumu ponechanú na vlastný vrub poistovateľa v čase $t = 12$ určíme ako:

$$Riz_P(12) = \min \{6\,515,03; 5\,000\} = 5\,000$$

Výšku zaistného pre $t = 12$ počítame podľa vzorca (3.29):

$$P_Z(12) = \max \{6\,515,03 - 5\,000; 0\} \cdot 0,003109 = 1\,515,03 \cdot 0,003109 = 4,71$$

Hodnota zaistenia v 12. roku by mala hodnotu 4,71 EUR.

V tabuľke 7 je uvedené excedentné zaistenie s vlastným vrubom poistovateľa 5 000 EUR založené na ročnej rizikovej báze počas celej doby trvania poistenia.

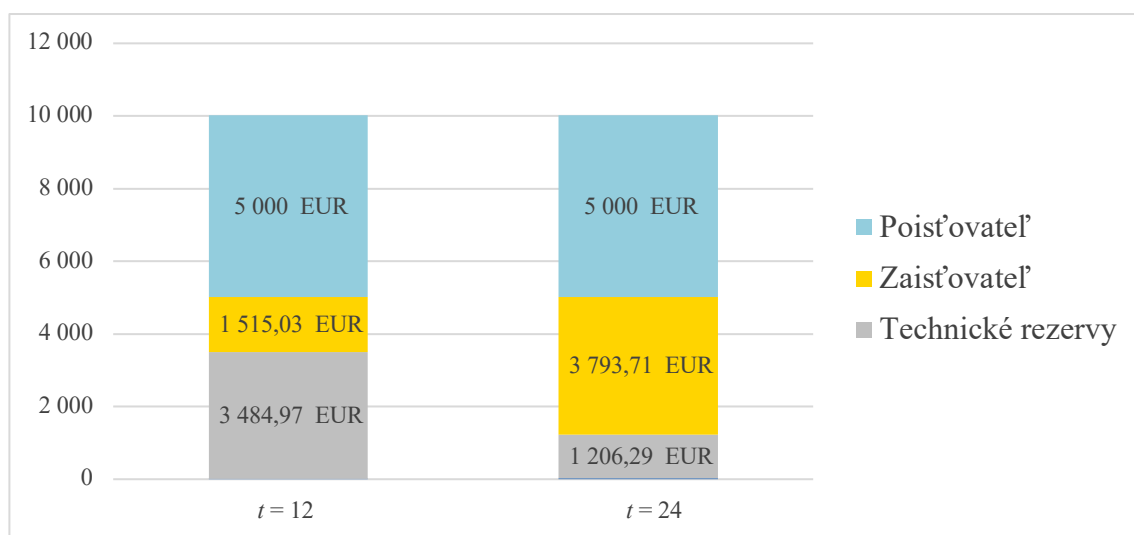
Tabuľka 7: Excedentné zaistenie (PZ č. 3)

t	q_{x+t-1}	Prijaté poistné	Technické rezervy	Poistná suma	$Riz(t)$	$Riz_Z(t)$	$Riz_P(t)$	$P_Z(t)$
1	0,001562	471,09	801,85	10 000	9 198,15	4 198,15	5 000	6,56
2	0,001600	432,72	1 115,06	10 000	8 884,94	3 884,94	5 000	6,21
3	0,001542	375,81	1 413,43	10 000	8 586,57	3 586,57	5 000	5,53
4	0,001613	356,33	1 702,85	10 000	8 297,15	3 297,15	5 000	5,32
5	0,001723	344,91	1 978,30	10 000	8 021,70	3 021,70	5 000	5,21
6	0,001876	333,77	2 240,06	10 000	7 759,94	2 759,94	5 000	5,18
7	0,002033	322,90	2 487,29	10 000	7 512,71	2 512,71	5 000	5,11

8	0,002235	312,29	2 718,16	10 000	7 281,84	2 281,84	5 000	5,10
9	0,002315	301,90	2 934,19	10 000	7 065,81	2 065,81	5 000	4,78
10	0,002613	291,78	3 133,39	10 000	6 866,61	1 866,61	5 000	4,88
11	0,002869	281,83	3 316,72	10 000	6 683,28	1 683,28	5 000	4,83
12	0,003109	272,07	3 484,97	10 000	6 515,03	1 515,03	5 000	4,71
13	0,003135	262,48	3 641,12	10 000	6 358,88	1 358,88	5 000	4,26
14	0,003207	253,18	3 785,43	10 000	6 214,57	1 214,57	5 000	3,89
15	0,003293	244,12	3 918,52	10 000	6 081,48	1 081,48	5 000	3,56
16	0,003590	235,29	4 038,92	10 000	5 961,08	961,08	5 000	3,45
17	0,003925	226,59	4 146,99	10 000	5 853,01	853,01	5 000	3,35
18	0,004126	218,00	4 244,80	10 000	5 755,20	755,20	5 000	3,12
19	0,004283	209,57	4 333,50	10 000	5 666,50	666,50	5 000	2,85
20	0,004570	201,33	4 412,39	10 000	5 587,61	587,61	5 000	2,69
21	0,004916	193,20	4 481,45	10 000	5 518,55	518,55	5 000	2,55
22	0,005167	185,16	4 542,16	10 000	5 457,84	457,84	5 000	2,37
23	0,005241	177,24	4 596,77	10 000	5 403,23	403,23	5 000	2,11
24	0,005423	169,53	1 206,29	10 000	8 793,71	3 793,71	5 000	20,57
25	0	0	0	0	0	0	0	0

Zdroj: Vlastné spracovanie

Graf 3: Poistné plnenie v prípade nastatia poistnej udalosti pri PZ č. 3 v 12. a 24. roku od uzatvorenia excidentného zaistenia



Zdroj: Vlastné spracovanie

Na grafe 3 môžeme vidieť, že ak by pri takomto zaistení došlo k úmrtiu poistenej osoby v 13. roku poistenia s poistnou sumou 10 000 EUR, tak poistné plnenie by bolo zložené z rezervy 3 484,97 EUR, sumy 5 000 EUR uhradenej poisťovateľom a čiastky 1 515,03 EUR vyplatennej zaistovateľom. Poistné plnenie 10 000 EUR by v prípade dožitia

sa stanoveného veku bolo hradené poisťovateľom sumou 6 1206,29, pričom rezerva by z toho tvorila 1 206,29 a sumou 3 793,71 EUR uhradenou zaistovateľom.

4.4.3 Kombinované kvótové zaistenie a excedentné zaistenie

Vyžitím kombinácie vzorcov (3.26 - 3.29) v tejto časti ukážeme, ako vyzerá zaistenie, ak sa na zaistovanú poistnú zmluvu najskôr aplikuje kvótové zaistenie a následne excedentné zaistenie s vlastným vrubom poisťovateľa.

V tabuľke 8 sme znázornili kvótové zaistenie s kvótou 0,4 na poistnej zmluve č. 3, ktorá je uzavretá na poistnú sumu 10 000 EUR, rovnako ako v tabuľke 6. V prípade zaistovacieho reťazca kvóta-surplus sa označuje ako hrubé kvótové zaistenie. Následne na hrubý vrub poisťovateľa označený ako $1. Riz_p(t)$ aplikujeme excedentné zaistenie.

Pre prípad kvótového zaistenia výpočty na určenie časti rizika pripadajúceho na zaistovateľa $1. Riz_z(t)$ a časti rizika ponechanej na vlastný vrub poisťovateľa $1. Riz_p(t)$ tak isto výpočet zaistného $1. P_z(t)$ už uvádzať nebudeme. Pri uvažovanej kombinácii znázorníme, ako sa použije excedentné zistenie aplikované už na pred tým zaistené poistné zmluvy kvótovým zaistením.

Tú časť rizika, ktorú nepokrylo kvótové zaistenie s kvótou 0,4, ďalej poisťovateľ zaistí formou excedentného zaistenia s vlastným vrubom poisťovateľa 3 000 EUR, a teda napríklad pre $t = 12$:

$$\begin{aligned} 2. Riz_z(12) &= \max \{(1 - 0,4) \cdot 6\,515,03 - 3\,000; 0\} = \\ &= \max \{1. Riz_p(12) - 3\,000; 0\} = \max \{3\,909,02 - 3\,000; 0\} = 909,02 \end{aligned}$$

Pre riziko, ktoré si na svoj vlastný svoj vlastný vrub ponechá poisťovateľ pre $t = 12$ platí:

$$\begin{aligned} 2. Riz_p(12) &= \min \{(1 - 0,4) \cdot 6\,515,03; 3\,000; 0\} = \\ &= \min \{1. Riz_p(12); 3\,000\} = \min \{3\,909,02; 3\,000\} = 3\,000 \end{aligned}$$

A zaistné, ktoré v čase $t = 12$ zaplatí poisťovateľ zaistovateľovi určíme ako:

$$\begin{aligned} 2. P_z(12) &= \max \{(1 - 0,4) \cdot 6\,515,0 - 3\,000; 0\} \cdot 0,003109 = \\ &= \max \{1. Riz_p(12) - 3\,000; 0\} \cdot 0,003109 = \\ &= \max \{3\,909,02 - 3\,000; 0\} \cdot 0,003109 = 2,83 \end{aligned}$$

Hodnota zaistného v 12. roku zaistenia by dosiahla výšku 2,83 EUR.

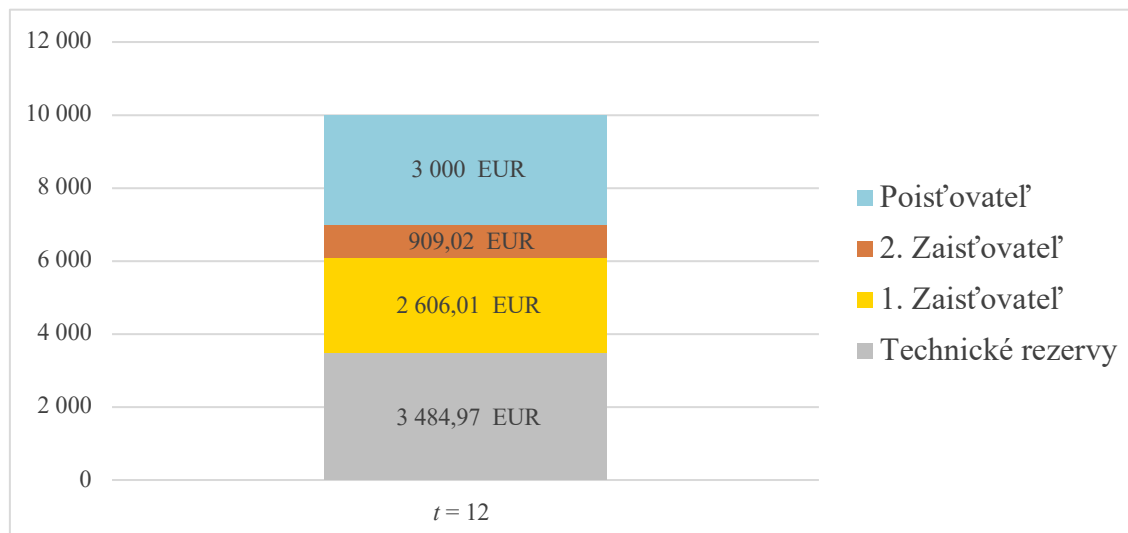
Tabuľka 8: Kombinované kvótové zaistenie a excedentné zaistenie (PZ č. 3)

			1. Kvótové zaistenie ($q = 0,4$)			2. Excedentné zaistenie ($s = 3\,000$ EUR)		
t	Technické rezervy	$Riz(t)$	1. $Riz_Z(t)$	1. $Riz_P(t)$	1. $P_Z(t)$	1. $Riz_Z(t)$	1. $Riz_P(t)$	1. $P_Z(t)$
1	801,85	9 198,15	3 679,26	5 518,89	5,75	2 518,89	3 000	3,93
2	1 115,06	8 884,94	3 553,98	5 330,96	5,69	2 330,96	3 000	3,73
3	1 413,43	8 586,57	3 434,63	5 151,94	5,30	2 151,94	3 000	3,32
4	1 702,85	8 297,15	3 318,86	4 978,29	5,35	1 978,29	3 000	3,19
5	1 978,30	8 021,70	3 208,68	4 813,02	5,53	1 813,02	3 000	3,12
6	2 240,06	7 759,94	3 103,97	4 655,96	5,82	1 655,96	3 000	3,11
7	2 487,29	7 512,71	3 005,08	4 507,63	6,11	1 507,63	3 000	3,06
8	2 718,16	7 281,84	2 912,74	4 369,11	6,51	1 369,11	3 000	3,06
9	2 934,19	7 065,81	2 826,32	4 239,49	6,54	1 239,49	3 000	2,87
10	3 133,39	6 866,61	2 746,64	4 119,97	7,18	1 119,97	3 000	2,93
11	3 316,72	6 683,28	2 673,31	4 009,97	7,67	1 009,97	3 000	2,90
12	3 484,97	6 515,03	2 606,01	3 909,02	8,10	909,02	3 000	2,83
13	3 641,12	6 358,88	2 543,55	3 815,33	7,97	815,33	3 000	2,56
14	3 785,43	6 214,57	2 485,83	3 728,74	7,97	728,74	3 000	2,34
15	3 918,52	6 081,48	2 432,59	3 648,89	8,01	648,89	3 000	2,14
16	4 038,92	5 961,08	2 384,43	3 576,65	8,56	576,65	3 000	2,07
17	4 146,99	5 853,01	2 341,20	3 511,81	9,19	511,81	3 000	2,01
18	4 244,80	5 755,20	2 302,08	3 453,12	9,50	453,12	3 000	1,87
19	4 333,50	5 666,50	2 266,60	3 399,90	9,71	399,90	3 000	1,71
20	4 412,39	5 587,61	2 235,04	3 352,56	10,21	352,56	3 000	1,61
21	4 481,45	5 518,55	2 207,42	3 311,13	10,85	311,13	3 000	1,53
22	4 542,16	5 457,84	2 183,14	3 274,70	11,28	274,70	3 000	1,42
23	4 596,77	5 403,23	2 161,29	3 241,94	11,33	241,94	3 000	1,27
24	1 206,29	8 793,71	3 517,48	5 276,22	19,08	2 276,22	3 000	12,34
25	0	0	0	0	0	0	0	0

Zdroj: Vlastné spracovanie

V prípade nastatia poistnej udalosti v 13. roku spomínanej poistnej zmluvy s poistnou sumou 10 000 EUR by pri tejto kombinácii zaistenia podľa uvedených výpočtov znázornených na grafe 4 poistné plnenie bolo zložené z rezervy 3 484,97EUR, zo sumy 3 000 EUR od poisťovateľa, sumy 2 606,01 EUR od prvého zaistovateľa a sumy 909,02 EUR od druhého zaistovateľa.

Graf 4: Poistné plnenie v prípade nastatia poistnej udalosti pri PZ č. 3 v 12. roku od uzatvorenia kombinovaného kvótového zaistenia a excedentného zaistenia



Zdroj: Vlastné spracovanie

V tabuľke 9 je pre porovnanie znázornený zaisťovací reťazec kvóta – surplus aplikovaný na poistnú zmluvu č. 2 reprezentujúcu poistenie na úmrtie uzavreté na poistnú sumu 5 000 EUR. Môžeme vidieť, že ak by úmrtie nastalo kedykoľvek počas doby trvania poistenia, tak na poistnom plnení by sa druhý zaisťovateľ vôbec nepodieľal. Dôvodom toho je, že riziko, ktoré poistovateľ nepreniesol na prvého zaisťovateľa nepresahuje vlastný vrub poistovateľa stanovený pri excedentnom zaistení. A keďže sa druhý zaisťovateľ na poistnom plnení nezúčastňuje, tak výška zaisťného je v každom roku 0 EUR.

Tabuľka 9: Kombinované kvótové zaistenie a excedentné zaistenie (PZ č. 2)

			1. Kvótové zaistenie ($q = 0,4$)			2. Excedentné zaistenie ($s = 3\,000$ EUR)		
t	Technické rezervy	$Riz(t)$	1. $Riz_Z(t)$	1. $Riz_P(t)$	1. $P_Z(t)$	2. $Riz_Z(t)$	2. $Riz_P(t)$	2. $P_Z(t)$
1	64,21	4 935,79	1 974,32	2 961,47	2,91	0	2 961,47	0
2	89,58	4 910,42	1 964,17	2 946,25	3,17	0	2 946,25	0
3	109,72	4 890,28	1 956,11	2 934,17	3,23	0	2 934,17	0
4	128,90	4 871,10	1 948,44	2 922,66	3,20	0	2 922,66	0
5	145,87	4 854,13	1 941,65	2 912,48	3,34	0	2 912,48	0
6	160,78	4 839,22	1 935,69	2 903,53	3,48	0	2 903,53	0
7	173,44	4 826,56	1 930,62	2 895,93	3,70	0	2 895,93	0
8	183,89	4 816,11	1 926,44	2 889,66	3,92	0	2 889,66	0
9	192,02	4 807,98	1 923,19	2 884,79	4,21	0	2 884,79	0
10	198,63	4 801,37	1 920,55	2 880,82	4,26	0	2 880,82	0

11	202,72	4 797,28	1 918,91	2 878,37	4,70	0	2 878,37	0
12	204,69	4 795,31	1 918,12	2 877,18	5,05	0	2 877,18	0
13	204,80	4 795,20	1 918,08	2 877,12	5,35	0	2 877,12	0
14	204,21	4 795,79	1 918,32	2 877,48	5,28	0	2 877,48	0
15	202,77	4 797,23	1 918,89	2 878,34	5,29	0	2 878,34	0
16	200,52	4 799,48	1 919,79	2 879,69	5,31	0	2 879,69	0
17	196,62	4 803,38	1 921,35	2 882,03	5,67	0	2 882,03	0
18	191,05	4 808,95	1 923,58	2 885,37	6,07	0	2 885,37	0
19	184,49	4 815,51	1 926,20	2 889,31	6,25	0	2 889,31	0
20	177,20	4 822,80	1 929,12	2 893,68	6,35	0	2 893,68	0
21	168,75	4 831,25	1 932,50	2 898,75	6,63	0	2 898,75	0
22	159,01	4 840,99	1 936,40	2 904,59	6,99	0	2 904,59	0
23	148,42	4 851,58	1 940,63	2 910,95	7,19	0	2 910,95	0
24	137,67	4 862,33	1 944,93	2 917,40	7,14	0	2 917,40	0
25	126,41	4 873,59	1 949,44	2 924,15	7,23	0	2 924,15	0
26	114,75	4 885,25	1 954,10	2 931,15	7,29	0	2 931,15	0
27	102,55	4 897,45	1 958,98	2 938,47	7,41	0	2 938,47	0
28	90,42	4 909,58	1 963,83	2 945,75	7,29	0	2 945,75	0
29	78,35	4 921,65	1 968,66	2 952,99	7,17	0	2 952,99	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.4.4 Kombinované excedentné zaistenie a kvótové zaistenie

Vychádzajúc zo vzorcov (3.26 - 3.29) ukážeme, ako sa aplikuje na vybrané zaistné zmluvy kombinované excedentné zaistenie s vlastným vrubom poisťovateľa a kvótové zaistenie.

Najskôr aplikujeme na zaistné zmluvy excedentné zaistenie (tzv. hrubý surplus), ktorý sme stanovili na 5 000 EUR, následne na jeho hrubý vlastný vrub použijeme kvótové zaistenie s kvótou 0,3. Opäť znázorníme toto zaistenie na jednej poistnej zmluve, a to konkrétne na poistnej zmluve č. 3 z časti vybraného portfólia.

Výpočty, prostredníctvom ktorých sme určili riziko prevzaté na prvého zaistovateľa, v tabuľke 10 označené ako 1. $Riz_Z(t)$ zaistné platené prvému zaistovateľovi 1. $P_Z(t)$ a hrubý vlastný vrub s označením 1. $Riz_P(t)$ sú uvedené pri excedentnom zaistení v tabuľke 7, preto ich opakovane uvádzať nebudeme.

Nepokrytú časť rizika, ktorá po excedentnom zaistení s vlastným vrubom poisťovateľa 5 000 EUR pripadla na vlastný vrub poisťovateľa ďalej zaistíme kvótovým zaistením s kvótou 0,3.

V čase $t = 12$ pre riziko prevzaté druhým zaistovateľom platí:

$$2. Riz_z(12) = \min \{6\,515,03; 5\,000\} \cdot 0,3 = 5\,000 \cdot 0,3 = 1\,500$$

V tabuľke 10 vidíme, že v každom roku je riziko poisťovateľa po excedentnom zaistení 5 000 EUR, a teda po aplikácii kvóty 0,3 je riziko prenesené na druhého zaistovateľa v každom roku 1 500 EUR.

Je zrejmé, že ručenie ponechané na poisťovateľovi po aplikácii kvóty určíme ako:

$$2. Riz_p(12) = \min \{6\,515,03; 5\,000\} \cdot (1 - 0,3) = 5\,000 \cdot 0,7 = 3\,500$$

A zaistné v 12. roku zaistenia poisťovateľom č. 3 vypočítame ako:

$$2. P_z(12) = \min \{6\,515,03; 5\,000\} \cdot 0,3 \cdot 0,003109 = 4,66$$

Tabuľka 10: Kombinované excedentné zaistenie a kvótové zaistenie (PZ č. 3)

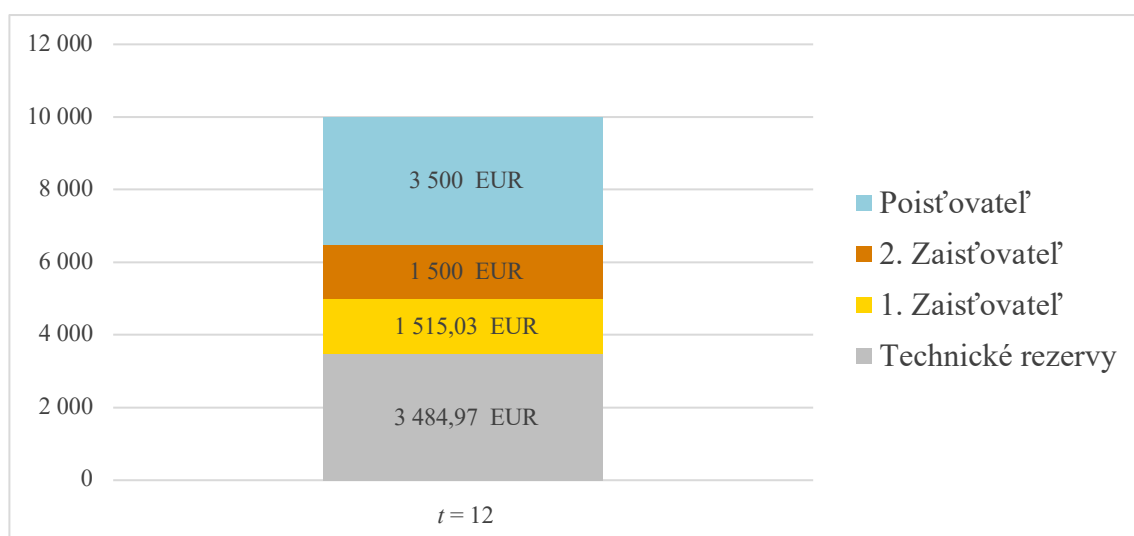
			1. Excedentné zaistenie ($s = 5\,000$ EUR)			2. Kvótové zaistenie ($q = 0,3$)		
t	Technické rezervy	$Riz(t)$	1. $Riz_z(t)$	1. $Riz_p(t)$	1. $P_z(t)$	2. $Riz_z(t)$	2. $Riz_p(t)$	2. $P_z(t)$
1	801,85	9 198,15	4 198,15	5 000	6,56	1 500	3 500	2,34
2	1 115,06	8 884,94	3 884,94	5 000	6,21	1 500	3 500	2,40
3	1 413,43	8 586,57	3 586,57	5 000	5,53	1 500	3 500	2,31
4	1 702,85	8 297,15	3 297,15	5 000	5,32	1 500	3 500	2,42
5	1 978,30	8 021,70	3 021,70	5 000	5,21	1 500	3 500	2,58
6	2 240,06	7 759,94	2 759,94	5 000	5,18	1 500	3 500	2,81
7	2 487,29	7 512,71	2 512,71	5 000	5,11	1 500	3 500	3,05
8	2 718,16	7 281,84	2 281,84	5 000	5,10	1 500	3 500	3,35
9	2 934,19	7 065,81	2 065,81	5 000	4,78	1 500	3 500	3,47
10	3 133,39	6 866,61	1 866,61	5 000	4,88	1 500	3 500	3,92
11	3 316,72	6 683,28	1 683,28	5 000	4,83	1 500	3 500	4,30
12	3 484,97	6 515,03	1 515,03	5 000	4,71	1 500	3 500	4,66
13	3 641,12	6 358,88	1 358,88	5 000	4,26	1 500	3 500	4,70
14	3 785,43	6 214,57	1 214,57	5 000	3,89	1 500	3 500	4,81
15	3 918,52	6 081,48	1 081,48	5 000	3,56	1 500	3 500	4,94
16	4 038,92	5 961,08	961,08	5 000	3,45	1 500	3 500	5,38
17	4 146,99	5 853,01	853,01	5 000	3,35	1 500	3 500	5,89
18	4 244,80	5 755,20	755,20	5 000	3,12	1 500	3 500	6,19
19	4 333,50	5 666,50	666,50	5 000	2,85	1 500	3 500	6,42
20	4 412,39	5 587,61	587,61	5 000	2,69	1 500	3 500	6,85
21	4 481,45	5 518,55	518,55	5 000	2,55	1 500	3 500	7,37
22	4 542,16	5 457,84	457,84	5 000	2,37	1 500	3 500	7,75
23	4 596,77	5 403,23	403,23	5 000	2,11	1 500	3 500	7,86

24	1 206,29	8 793,71	3 793,71	5 000	20,57	1 500	3 500	8,13
25	0	0	0	0	0	0	0	0

Zdroj: Vlastné spracovanie

Na grafe 5 je znázornené zloženie poistného plnenia v prípade nastatia poistnej udalosti pri poistnej zmluve č. 3 v 12. roku od uzatvorenia kombinovaného excedentného zaistenia s vlastným vrubom poisťovateľa 5 000 EUR a kvótového zaistenia s kvótou 0,3. Vidíme, že poisťovateľ uhradí rezervu 3 484,97 EUR a zároveň riziko vo výške 3 500 EUR, ktoré na seba aj po druhom zaistení ponechal. Prvý zaistovateľ uhradí 1 515,03 EUR a druhý zaistovateľ 1 500 EUR.

Graf 5: Poistné plnenie v prípade nastatia poistnej udalosti pri PZ č. 3 v 12. roku od uzatvorenia kombinovaného excedentného zaistenia a kvótového zaistenia



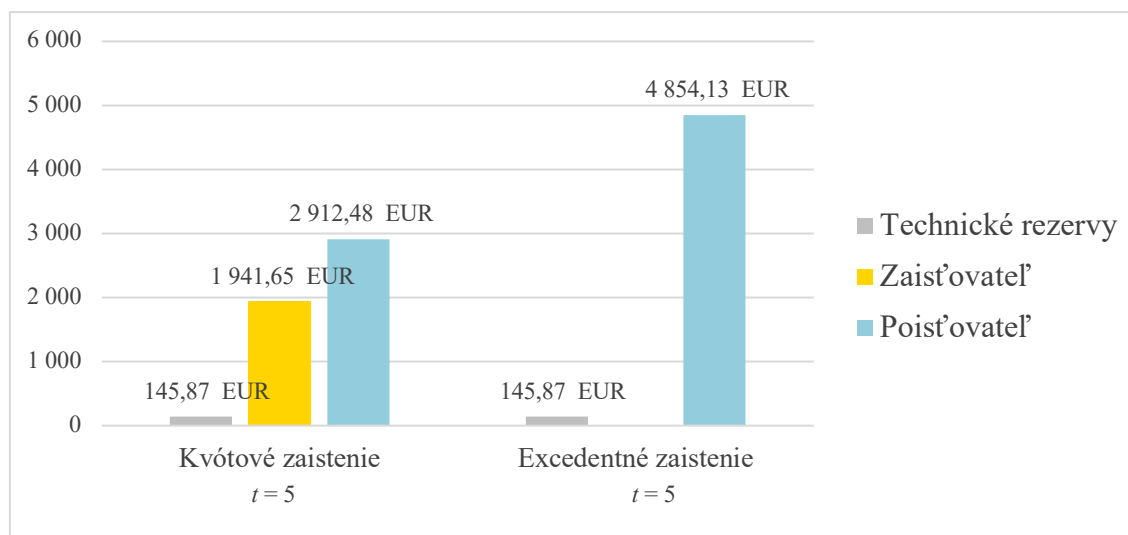
Zdroj: Vlastné spracovanie

4.4.5 Zhodnotenie vybraných metód zaistenia

V práci sme na zaistované portfólio ako prvú metódu aplikovali kvótové zaistenie. Na každej z vybraných poistných zmlúv sa zaistovateľ zúčastňoval pevne stanovenou percentuálnou sadzbou 40 %. Môžeme zhodnotiť, že kvótové zaistenie z vybraných 4 metód zaistenia bolo jednoznačne najjednoduchšie aplikovať, pretože celý poistný obchod sa rozdelil v danom pomere medzi poisťovateľa a zaistovateľa. Tento typ zaistenia však nepredstavuje efektívny nástroj na homogenizáciu poistného kmeňa, pretože síce zmiernil dopady dvoch najviac vyčnievajúcich poistných zmlúv (poistná zmluva č. 4 a č. 7), ale neodstránil ich. Ak by došlo k nastatiu poistných udalostí pri týchto vyčnievajúcich poistných zmluvách, tak poistné plnenie by mohlo dosiahnuť výšku až 6 600 EUR.

Pri excedentnom zaistení sme stanovili vlastný vrub poisťovateľa na 5 000 EUR. To znamená, že v prípade nastatia poistných udalostí sa na poistnom plnení pri poistných zmluvách, ktoré boli 1.1.2019 uzatvorené na poistnú sumu 5 000 EUR zaistovateľ nebude vôbec zúčastňovať. Teda pri poistnej zmluve č.1, poistnej zmluve č. 2 a poistnej zmluve č. 5 by poisťovňa znášala riziko sama, pretože rizikový kapitál by ani v jednom prípade nepresiahol požadovaný vlastný vrub poisťovateľa.

Graf 6: Porovnanie kvótového a excedentného zaistenia v čase $t = 5$ (PZ č. 2)



Zdroj: Vlastné spracovanie

Na grafe 6 môžeme pozorovať zloženie poistného plnenia, ak by nastala poistná udalosť v 5. roku od uzatvorenia kvótového zaistenia s kvótou 0,4 alebo excedentného zaistenia s vlastným vrubom poisťovateľa 5 000 EUR. Obidva zaistenia sme aplikovali na poistnú zmluvu č. 2 reprezentujúcu poistenie na úmrtie s poistnou sumou 5 000 EUR, ktoré uzatvorila osoba vo veku 39 rokov na dobu 30 rokov. Vidíme, že pre zvolené parametre kvóty a surplusu by poisťovateľ v prípade excedentného zaistenia kryl celý rizikový kapitál v hodnote 4 854,13 EUR, zatiaľ čo s využitím kvótového zaistenia by uhradil len 60 % z tejto sumy. Zaistné by v 5. roku zaistenia malo hodnotu 3,34 EUR a dokopy by sa za 5 rokov dostalo na hodnotu 15,85 EUR.

Ukázali sme, že pri excedentnom zaistení s vlastným vrubom poisťovateľa, v porovnaní s kvótovým zaistením, je riziko medzi poisťovateľom a zaistovateľom rozdelené pre každú poistnú zmluvu rôzne. Vzhľadom na toto nerovnomerné rozdelenie môže byť aplikácia excedentného zaistenia administratívne náročnejšia ako použitie kvótového zaistenia.

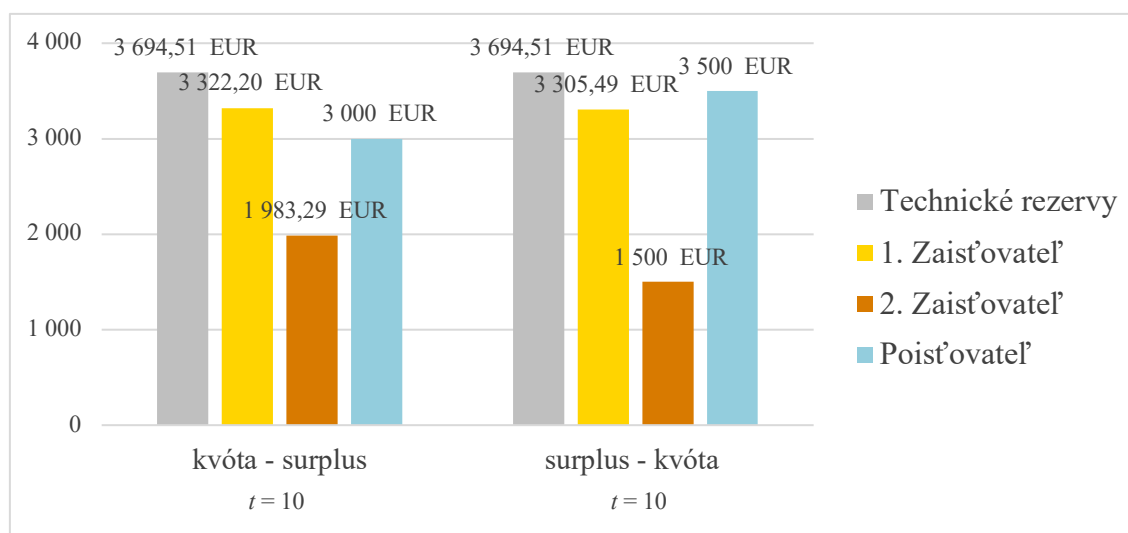
Ak by sme mali zvoliť medzi kvótovým zaistením s kvótou 0,4 a excedentným zaistením s vlastným vrubom poisťovateľa 5 000 EUR, priklonili by sme sa ku kvótovému zaisteniu, pretože zaistovateľ by sa zúčastňoval na poistnom plnení pri každej poistnej zmluve a zároveň cena za toto zaistenie je z celkového pohľadu na zaistené portfólio nižšia.

Poisťovateľ môže na zaistenie prijatého rizika použiť aj kombinácie predchádzajúcich dvoch proporcionálnych ochrán. My sme v prvom prípade využili kombinované kvótové zaistenie a excedentné zaistenie. A teda, nepokrytú časť ručenia pri kvótovom zaistení sme ďalej zaistili excedentným zaistením s vlastným vrubom poisťovateľa 3 000 EUR. Excedentné zaistenie zbavilo poisťovateľa tých rizík, ktoré aj napriek použitiu kvóty zostali neúmerne vysoké. Druhý zaistovateľ by však neručil za poistné zmluvy uzavreté vo forme poistenia na úmrtie s poistnou sumou 5 000 EUR, pretože riziko by po aplikovaní prvého zaistenia nepresiahlo veľkosť nastaveného vlastného vrubu.

Ako poslednú metódu, ktorou poisťovateľ môže redukovať riziko vyplývajúce z poistných zmlúv vo vybranej časti portfólia, sme využili kombinované excedentné zaistenie a kvótové zaistenie. Riziko, ktoré nepokrylo samotné excedentné zaistenie, sme ďalej zredukovali využitím kvótového zaistenia s kvótou 0,3. Teda 30 % z rizika ponechaného na hrubý vlastný vrub poisťovateľa po excedentnom zaistení poisťovňa ďalej ceduje na druhého zaistovateľa.

Na grafe 7 môžeme vidieť, že ak by napríklad pri zmiešanom poistení s poistnou sumou 12 000 EUR, ktoré uzatvorila osoba vo veku 45 rokov na dobu 25 rokov (poistná zmluva č. 7) nastala poistná udalosť v 10. roku od uzatvorenia zaistenia, tak pri zaistení reťazcom kvóta-surplus by sa poisťovateľ spolu aj s dovtedy vytvorenou technickou rezervou podieľal na poistnom plnení sumou 6 694,51 EUR. Z celkového poistného plnenia 12 000 EUR by 5 305,49 EUR dokopy uhradili zaistovatelia. Cena tohto zaistenia by sa za 10 rokov dostala na hodnotu 207,25 EUR. Aplikáciou zaistovacieho reťazca surplus-kvóta by poisťovateľ v porovnaní s reťazcom kvóta-surplus uhradil o 500 EUR viac a cena tohto zaistenia by bola 191,14 EUR. V druhom prípade by síce hodnota zaistného bola nižšia, ale nižšia by bola aj účasť zaistovateľov na poistnom plnení.

Graf 7: Porovnanie kombinácie zaistovacích ochrán v čase $t = 10$ (PZ č. 7)



Zdroj: Vlastné spracovanie

Pre každú poistnú zmluvu v zaistnom portfóliu, uvedenom v tabuľke 1, kombinované zaistenie v poradí kvóta-surplus zabezpečilo poisťovni, nezávisle od toho kedy poistná udalosť nastane, účasť na poistnom plnení vždy maximálne vo výške 3 000 EUR. Ak by sa rozhodla využiť zaistný reťazec surplus-kvóta, tak by jej účasť na poistnom plnení pri každej poistnej zmluve v uvedenom portfóliu nadobúdala hodnotu zhruba 3 500 EUR. Hodnota zaistného je pre zaistenie kvóta-surplus vyššia ako pri zaistení surplus-kvóta, ale rozdiel nie je nikdy vyšší ako 150 EUR.

Fiktívnej životnej poisťovni by sme na základe výpočtov a ich následnej analýzy odporučili na zaistné portfólio aplikovať kombináciu kvótového a excedentného zaistenia. Využitím ich kombinácie životná poisťovňa nadobudne priaznivé finančné účinky kvótového zaistenia a zároveň homogenizujúce vlastnosti excedentného zaistenia. Na modelované portfólio by sme aplikovali uvažovanú kombináciu príslušného kvótového zaistenia v prvej vrstve a excedentného zaistenia v druhej vrstve.

Záver

Poist'ovacie spoločnosti prostredníctvom zaistenia znižujú zodpovednosť za jednotlivé riziká a chránia sa pred katastrofami spôsobujúcimi viacnásobné straty. Zaistenie teda pomáha poisťovniam udržať si platobnú schopnosť aj po veľkých poisťných udalostiach. Sice nedokáže vzniku týchto udalostí zabrániť a ani zmenšiť ich rozsah, ale ich dôsledky sú využitím zaistenia pre poisťovne ekonomicky zvládateľnejšie. Poisťovne sa už bez zaistenia nezaobídu, pretože nie sú schopné kryť riziká, ktorým je súčasná doba v súvislosti so sociálnymi, klimatickými a technologickými zmenami vystavená.

Hlavným cieľom tejto záverečnej práce bolo spracovanie problematiky zaistenia v životnom poistení s dôrazom na režim Solventnosť II. Za účelom využitia technických rezerv pri aplikácii zaistenia založenom na rizikovej báze sme v práci najskôr stanovili postup na ohodnocovanie poisťných kontraktov podľa požiadaviek direktívy Solventnosť II. Pre využitie postupu ohodnocovania záväzkov a aplikácie zaistenia sme vymodelovali časť portfólia fiktívnej životnej poisťovne.

V prvej kapitole sme sa oboznámili so zaistením a základnými poznatkami o režime Solventnosť II. Najskôr sme sa venovali tomu, čo zaistenie predstavuje a aký je jeho význam. Spomenuli sme aké formy, typy a metódy zaistenia poznáme. Poukázali sme na zaistenie v životnom poistení a spomenuli základné dôvody, prečo sa odlišuje od zaistenia v neživotnom poistení. Následne sme čitateľovi stručne zhrnuli hlavné princípy smernice Solventnosť II a v krátkosti popísali jeho trojpilierovú štruktúru. V súvislosti s I. Pilierom direktívy Solventnosť II sme predstavili modul pre riziko zlyhania protistrany, pretože práve toto riziko súvisí s prípadným zlyhaním zaist'ovateľa. Dôležitou súčasťou tejto kapitoly je aj stanovenie spôsobu ohodnocovania záväzkov, ktoré je v súlade s požiadavkami regulátora. V závere tejto kapitoly sme definovali základne predpoklady, ktoré majú najväčší vplyv na výšku technických rezerv.

V druhej kapitole sme stanovili čiastkové ciele, prostredníctvom ktorých sme v jednotlivých kapitolách naplnili hlavný cieľ práce.

V tretej kapitole sme sa venovali vymedzeniu hlavných metód proporcionálneho a neproporcionálneho zaistenia. Uviedli sme ich členenie, definovali ich a popísali využitím matematických symbolov.

V štvrtej, praktickej kapitole, sme sa zaoberali aplikovaním nadobudnutých teoretických poznatkov na časť portfólia fiktívnej životnej poisťovne. Najskôr sme detailne popísali poisťné produkty, ktoré chce modelovaná poisťovňa zaistiť a stanovili sme odhad predpokladov nevyhnutných k ich ohodnocovaniu. Medzi tieto predpoklady sme zahrnuli úrokovú mieru, úmrtnosť, náklady a storná. Následne sme prostredníctvom softvéru MS Excel vypočítali technické rezervy. Pri ich výpočte sme postupovali podľa požiadaviek režimu Solventnosť II, a teda počítali sme ich ako súčet diskontovaného najlepšieho odhadu technických rezerv a rizikovej prirážky. Najlepší odhad sme určili využitím projekcie budúcich peňažných tokov, ktorý sme následne diskontovali bezrizikovou úrokovou mierou. Rizikovú prirážku sme počítali ako pevné percento z technických rezerv. Technické rezervy životnej poisťovne sme ďalej využili pri aplikácii zaistenia založenom na rizikovej báze, pri ktorom sa zaistenie aplikuje len na rizikový kapitál reprezentujúci doplnok technickej rezervy do poisťnej sumy. Modelovanej životnej poisťovni sme navrhli štyri proporcionálne metódy zaistenia, ktoré zahŕňali kvótové zaistenie, excedentné zaistenie, zaistný reťazec kvóta-surplus a zaistný reťazec surplus-kvóta. Aplikovali sme ich na celé modelované portfólio. Na jednej poisťnej zmluve sme pre všetky zaistné metódy znázornili výpočet na riziko ponechané na vlastný vrub poisťovateľa, riziko cedované na zaistovateľa a určili výšku zaistného. Využili sme tabuľky a grafy na ich interpretáciu. V závere kapitoly sme zhodnotili vybrané metódy zaistných ochrán. Zaistenie rizika životnej poisťovne len kvótovým alebo len excedentným zaistením sme v našom prípade nepokladali za dostačujúce, preto by sme poisťovni odporučili na nepokrytú časť rizika aplikovať ďalšie zaistenie. Pri porovnaní jednotlivých metód sme zistili, že pre modelované portfólio je najefektívnejšou zaistnou metódou, s nami zvolenými parametrami, kombinácia kvótového zaistenia v prvej vrstve a excedentného zaistenia v druhej vrstve.

Na záver môžeme zhodnotiť, že všetky ciele stanovené v druhej kapitole tejto diplomovej práce sa nám úspešne podarilo naplniť.

Zoznam použitej literatúry

Knižné publikácie

- [1] CIPRA, T. *Pojistná matematika: teorie a praxe*. Praha : Ekopress, s.r.o., 1999. ISBN 80-86119-17-3
- [2] CIPRA, T. *Riziko ve financícha pojišťovnictví: Basel III a Solvency II*. Praha : Ekopress, s.r.o., 2015. ISBN 978-80-87865-24-8
- [3] CIPRA, T. *Zajištění a přenos rizik v pojišťovnictví*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2004. ISBN 80-247-0838-8
- [4] DAŇHEL, J. A KOLEKTÍV *Pojistná teórie*. Praha : Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3
- [5] KAFKOVÁ, E. A KOLEKTÍV *Základy poisťovníctva*. Bratislava: EKONÓM, 2012. ISBN 978-80-225-3363-8
- [6] OUTTRVILLE, J. *Theory and Practice of Insurance*. Boston: Springer, MA, 1998. ISBN 978-1-4615-6187-3
- [7] PÁLEŠ, M. *Aktuárstvo v režime Solventnosť II*. Bratislava: Ekonóm, s.r.o., 2016. ISBN 978-80-225-4288-3
- [8] SAKÁLOVÁ, K. *Aktuárske analýzy*. Bratislava : EKONÓM, 2006. ISBN 80-225-2115-9
- [9] SAKÁLOVÁ, K. *Oceňovanie produktov v životnom poistení*. Bratislava : Ekonóm, 2001. ISBN 80-225-1350-4

Legislatíva (zákony a iné právne predpisy)

- [10] Zákon č. 39/2015 Z.z. o poisťovníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Online zdroje

- [11] EUROPEAN COMMISSION *QIS5 Technical Specifications* [online]. [cit. 2021-03-09]
Dostupné na:
<https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/DE/Versicherer_Pensionsfonds/QIS/d1_adapted_technical_specifications.pdf?__blob=publicationFile&v=2>

- [12] EURÓPSKA KOMISIA. *Pravidlá EÚ o rodovo neutrálnej tvorbe cien v odvetví poisťovníctva nadobúdajú účinnosť* [online]. [cit. 2021-02-02]. Dostupné na: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sk/IP_12_1430>
- [13] EUROPEAN CENTRAL BANK. *Euro area yield curves*. [online]. [cit. 2021-02-02]. Dostupné na: <https://www.ecb.europa.eu/stats/financial_markets_and_interest_rates/euro_area_yield_curves/html/index.en.html>
- [14] MARKO, P. *Solvency II a zaistenie* [online]. [cit. 2021-03-07] Dostupné na: <http://www.derivat.sk/files/2013%20casopis/2013_Jul_Marko_Solvency%20II.pdf>
- [15] SEAN, R. *The Formula for Converting Spot Rate to Forward Rate* [online]. [cit. 2021-02-02]. Dostupné na :<<https://www.investopedia.com/ask/answers/043015/how-do-i-convert-spot-rate-forward-rate.asp>>

Prílohy

Príloha č. 1: Úmrtnostné tabuľky ŠÚ SR 2019

Príloha č. 1**Úmrtnostné tabuľky ŠÚ SR 2019**

x	l_x	d_x	q_x	p_x
0	100000,00	500,85658	0,005 009	0,994 991
1	99499,14	51,95778	0,000 522	0,999 478
2	99447,19	25,03390	0,000 252	0,999 748
3	99422,15	20,37478	0,000 205	0,999 795
4	99401,78	9,07420	0,000 091	0,999 909
5	99392,70	6,92560	0,000 070	0,999 930
6	99385,78	6,71088	0,000 068	0,999 932
7	99379,07	12,22932	0,000 123	0,999 877
8	99366,84	12,81539	0,000 129	0,999 871
9	99354,02	14,36309	0,000 145	0,999 855
10	99339,66	11,67898	0,000 118	0,999 882
11	99327,98	12,32750	0,000 124	0,999 876
12	99315,65	13,01671	0,000 131	0,999 869
13	99302,64	16,87608	0,000 170	0,999 830
14	99285,76	21,57902	0,000 217	0,999 783
15	99264,18	23,85068	0,000 240	0,999 760
16	99240,33	26,08011	0,000 263	0,999 737
17	99214,25	29,47073	0,000 297	0,999 703
18	99184,78	39,02474	0,000 393	0,999 607
19	99145,75	43,99565	0,000 444	0,999 556
20	99101,76	49,33096	0,000 498	0,999 502
21	99052,43	48,66250	0,000 491	0,999 509
22	99003,76	52,54552	0,000 531	0,999 469
23	98951,22	50,40955	0,000 509	0,999 491
24	98900,81	48,68991	0,000 492	0,999 508
25	98852,12	47,36810	0,000 479	0,999 521
26	98804,75	52,85335	0,000 535	0,999 465
27	98751,90	61,22152	0,000 620	0,999 380
28	98690,68	60,43456	0,000 612	0,999 388
29	98630,24	58,81464	0,000 596	0,999 404
30	98571,43	63,41176	0,000 643	0,999 357
31	98508,02	71,06551	0,000 721	0,999 279
32	98436,95	80,03995	0,000 813	0,999 187
33	98356,91	84,42703	0,000 858	0,999 142
34	98272,48	89,27463	0,000 908	0,999 092
35	98183,21	96,66250	0,0009845	0,9990155

Príloha č. 1 – pokračovanie

Úmrtnostné tabuľky ŠÚ SR 2019

x	l_x	d_x	q_x	p_x
36	98086,55	108,40149	0,001 105	0,998 895
37	97978,14	123,08646	0,001 256	0,998 744
38	97855,06	124,33915	0,001 271	0,998 729
39	97730,72	124,68054	0,001 276	0,998 724
40	97606,04	130,61128	0,001 338	0,998 662
41	97475,43	152,24859	0,001 562	0,998 438
42	97323,18	169,49358	0,001 742	0,998 258
43	97153,69	187,79905	0,001 933	0,998 067
44	96965,89	206,83784	0,002 133	0,997 867
45	96759,05	227,66977	0,002 353	0,997 647
46	96531,38	255,62904	0,002 648	0,997 352
47	96275,75	285,49666	0,002 965	0,997 035
48	95990,25	323,64298	0,003 372	0,996 628
49	95666,61	345,59000	0,003 612	0,996 388
50	95321,02	402,20313	0,004 219	0,995 781
51	94918,82	455,22142	0,004 796	0,995 204
52	94463,60	508,53858	0,005 383	0,994 617
53	93955,06	528,67888	0,005 627	0,994 373
54	93426,38	557,46314	0,005 967	0,994 033
55	92868,91	590,07580	0,006 354	0,993 646
56	92278,84	663,27157	0,007 188	0,992 812
57	91615,57	747,57165	0,008 160	0,991 840
58	90868,00	810,27921	0,008 917	0,991 083
59	90057,72	867,02761	0,009 627	0,990 373
60	89190,69	953,69671	0,010 693	0,989 307
61	88236,99	1057,7155	0,011 987	0,988 013
62	87179,28	1146,0518	0,013 146	0,986 854
63	86033,22	1198,4106	0,013 930	0,986 070
64	84834,81	1278,3978	0,015 069	0,984 931
65	83556,42	1357,0645	0,016 241	0,983 759
66	82199,35	1453,8721	0,017 687	0,982 313
67	80745,48	1506,9961	0,018 664	0,981 336
68	79238,48	1563,2317	0,019 728	0,980 272
69	77675,25	1675,5440	0,021 571	0,978 429
70	75999,71	1807,2602	0,023 780	0,976 220

Príloha č. 1 – pokračovanie**Úmrtnostné tabuľky ŠÚ SR 2019**

x	l_x	d_x	q_x	p_x
71	74192,45	1947,7478	0,026 253	0,973 747
72	72244,70	2046,9303	0,028 333	0,971 667
73	70197,77	2167,3304	0,030 875	0,969 125
74	68030,44	2279,2344	0,033 503	0,966 497
75	65751,20	2373,2489	0,036 094	0,963 906
76	63377,96	2455,8715	0,038 750	0,961 250
77	60922,08	2588,8132	0,042 494	0,957 506
78	58333,27	2740,0383	0,046 972	0,953 028
79	55593,23	2923,3526	0,052 585	0,947 415
80	52669,88	3097,5327	0,058 810	0,941 190
81	49572,35	3292,8670	0,066 425	0,933 575
82	46279,48	3393,1681	0,073 319	0,926 681
83	42886,31	3506,6627	0,081 766	0,918 234
84	39379,65	3639,0855	0,092 410	0,907 590
85	35740,56	3743,7556	0,104 748	0,895 252
86	31996,81	3397,7927	0,106 192	0,893 808
87	28599,02	3351,4848	0,117 189	0,882 811
88	25247,53	3264,5272	0,129 301	0,870 699
89	21983,00	3135,2270	0,142 620	0,857 380
90	18847,78	2963,6883	0,157 243	0,842 757
91	15884,09	2752,1840	0,173 267	0,826 733
92	13131,90	2505,4052	0,190 788	0,809 212
93	10626,50	2230,5140	0,209 901	0,790 099
94	8395,99	1936,9303	0,230 697	0,769 303
95	6459,06	1635,8064	0,253 258	0,746 742
96	4823,25	1339,1891	0,277 653	0,722 347
97	3484,06	1058,9296	0,303 936	0,696 064
98	2425,13	805,47486	0,332 137	0,667 863
99	1619,66	586,73558	0,362 260	0,637 740
100	1032,92	407,25153	0,394 272	0,605 728
101	625,67	267,84952	0,428 101	0,571 899
102	357,82	165,89400	0,463 626	0,536 374
103	191,92	96,09065	0,500 668	0,499 332
104	95,83	51,65381	0,538 992	0,461 008
105	44,18	44,18031	1,000 000	0,000 000