

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY**

Evidenčné číslo: 17600/I/2011/0327827732

EMBEDDED VALUE V ŽIVOTNOM POISTENÍ

Diplomová práca

2011

Bc. Jana Serdulová

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY**

EMBEDDED VALUE V ŽIVOTNOM POISTENÍ

Diplomová práca

Študijný program: Aktuárstvo

Študijný odbor: 3.3.24 Kvantitatívne metódy v ekonómii

Školiace pracovisko: Katedra matematiky

Školiteľ: Tatiana Šoltéssová, Mgr. PhD.

Bratislava 2011

Bc. Jana Serdulová



ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Jana Serdulová
Študijný program: Aktuárstvo (Jednoodborové štúdium, inžiniersky II. st., denná forma)
Študijný odbor: 3.3.24 Kvantitatívne metódy v ekonómii
Typ záverečnej práce: Inžinierska záverečná práca
Jazyk záverečnej práce: slovenský

Názov: Embedded value v životnom poistení

Anotácia: V práci poukážeme na význam embedded value, ktorá rieši nedostatky klasických účtovných systémov životných poisťovní. Zameriame sa tiež na stanovenie ekonomických a neekonomických predpokladov výpočtu embedded value. Na záver vypočítame hodnotu novej produkcie a jej ziskovosť a urobíme analýzu citlivosti pre dva modelové produkty životného poistenia.

Vedúci: Mgr. Tatiana Šoltésová, PhD.
Katedra: KM FHI – Katedra matematiky FHI
Vedúci katedry: prof. RNDr. Ing. František Peller, CSc.
Dátum zadania: 11.11.2009

Dátum schválenia: 28.04.2011

prof. RNDr. Ing. František Peller, CSc.
vedúci katedry

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracoval(a) samostatne a že som uviedol (uviedla) všetku použitú literatúru.

Dátum: 2. 5. 2011

.....
(podpis študenta)

Pod'akovanie

Touto cestou by som sa chcela poďakovať Mgr. Tatiane Šoltésovej, PhD. a Ing. Jozefovi Komovi, PhD. za rady a pripomienky pri spracovaní diplomovej práce.

Zároveň ďakujem aj ostatným, ktorí tiež nejakým spôsobom prispeli k skompletizovaniu práce.

ABSTRAKT

SERDULOVÁ, Jana: *Embedded value v životnom poistení*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta hospodárskej informatiky; Katedra matematiky. – Vedúci záverečnej práce: Mgr. Tatiana Šoltésová, PhD. – Bratislava: FHI EU, 2011, 71 s.

Cieľom záverečnej práce bolo v prvom rade objasniť pojem embedded value, keďže na Slovensku je to ešte stále pojem pomerne neznámy, ďalej poukázať na jej užitočnosť, pretože rieši nedostatky klasických účtovných systémov životných poisťovní, ktoré môžu viesť často k skresleným výsledkom a v neposlednom rade vyzdvihnúť dôležitosť stanovenia predpokladov jej výpočtu a na modelovej situácii ukázať výpočet hodnoty novej produkcie.

Práca je rozdelená do 3 kapitol. Obsahuje 4 grafy, 16 tabuliek a 1 prílohu.

Prvá kapitola je venovaná súčasnému stavu problematiky embedded value. Zameraná je na definície základných pojmov a predpokladov ovplyvňujúcich Embedded Value.

V ďalšej časti sa cez históriu embedded value dostávame k charakteristike nedostatkov tradičného prístupu embedded value a k prechodu na trhovo konzistentnú embedded value a opis jej komponentov. Záver teoretickej časti predstavuje princíp metódy peňažných tokov využívaný pri výpočte v praktickej časti práce.

Záverečná kapitola sa zaoberá praktickým využitím získaných poznatkov v podobe výpočtu hodnoty novej produkcie podľa MCEV princípov.

Výsledkom riešenia danej problematiky je stanovenie hodnoty novej produkcie pre modelové portfólio poisťných zmlúv a analýza citlivosti.

Kľúčové slová:

embedded value, hodnota novej produkcie, metóda peňažných tokov, riziková diskontná sadzba, životné poistenie

ABSTRACT

SERDULOVÁ, Jana: *Embedded value in life insurance*. – The University of Economics in Bratislava. Faculty of Economic Informatics; Department of Mathematics. – Tutor of diploma thesis: Mgr. Tatiana Šoltésová, PhD. – Bratislava: FHI EU, 2011, 71 p.

The aim of diploma thesis is to outline embedded value, because it is still not very common in Slovakia, pointed to its usefulness and show that it deals with problems better than classical life insurance accounting systems, which can lead to uncertain results and last but not least to highlight the importance of determining the assumptions in calculations. The model situation shows the value of new business calculation.

The thesis is divided into 3 chapters. Contains 4 graphs, 16 tables and 1 appendix. The first chapter is about current situation of embedded value. It is focused on definitions of basic concepts and assumptions, which influence embedded value. In the next part we start with history of embedded value and get to the disadvantages of the traditional embedded value and to the transition to market consistent embedded value and the description of its components. The end of the theoretic part presents information about cash flow method, which is used in the practical part. The final part deals with the practical application of acquired information in the form of value of new business calculation according to the MCEV principles. Main results of studied issue is the value of new business calculation and sensitivity analysis.

Key words:

embedded value, value of new business, cash flow, risk discount rate, life insurance

O B S A H

Zoznam skratiek a slovník	9
Zoznam tabuliek, grafov a obrázkov	10
Úvod	11
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí.....	13
1.1 Definícia Embedded Value	14
1.2 Zložky Embedded Value	16
1.3 Výpočet Embedded Value	18
1.4 Účel výpočtu Embedded Value	20
1.5 Predpoklady pre výpočet Embedded Value.....	21
1.5.1 Ekonomické predpoklady	22
1.5.2 Neekonomické predpoklady	26
1.6 Embedded Value – zmena v čase	29
1.6.1 Normálne zvýšenie Embedded Value.....	29
1.6.2 Hodnota pridaná prostredníctvom nových obchodov.....	30
1.6.3 Vyplatené dividendy	31
1.6.4 Neočakávané zmeny v Embedded Value.....	32
1.7 Embedded Value verzus Appraisal Value	32
1.8 História Embedded Value, prechod k EEV a MCEV	33
1.9 Komponenty MCEV	37
1.9.1 Súčasná hodnota budúcich ziskov (PVFP).....	38
1.9.2 Časová hodnota finančných opcií a garancií (TVFOG)	40
1.9.3 Frikčné náklady (FC).....	40
1.9.4 Cena sprevádzajúcich nezaistiteľných rizík (CRNHR)	41
1.10 Priama a nepriama metóda výpočtu MCEV	41
2 Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania	43
3 Výsledky práce a diskusia	46
3.1 Definovanie produktov a modelových zmlúv.....	47
3.2 Predpoklady výpočtu VNB.....	49
3.3 Výpočet hodnoty novej produkcie	51
3.3.1 Maximálne vierohodný odhad záväzkov	61
3.3.2 Časová hodnota finančných opcií a garancií	61

3.3.3	Frikčné náklady a cena sprevádzajúcich nezaistiteľných rizík.....	61
3.3.4	Hodnota novej produkcie.....	62
3.3.5	Ziskovosť novej produkcie	62
3.4	Analýza citlivosti	63
Záver		67
Použitá literatúra		69

Zoznam skratiek a slovník

Skratka	Anglický názov	Slovenský názov
AC	Assigned Capital	alokovaný kapitál
ANAV	Adjusted Net Asset Value	upravená čistá hodnota aktív
AV	Appraisal Value	odhad trhovej hodnoty
BEL	Best Estimation Liabilities	maximálne vierohodný odhad záväzkov
CRNHR	Cost of Residual Non-hedgeable Risk	cena sprevádzajúcich nezaistiteľných rizík
EV	Embedded Value	implicitná hodnota
FA	Free Assets	voľný kapitál
FC	Frictional Costs	frikčné náklady
FS	Free Surplus	voľný prebytok
MCEV	Market Consistent Embedded Value	trhovo konzistentná implicitná hodnota
MCVIF	Market Value of in-force Covered Business	trhovo konzistentná hodnota poistného kmeňa
MVA	Market Value Assets	trhová hodnota aktív
MVL	Market Value Liabilities	trhová hodnota záväzkov
MVM	Market Value Margin	zvýšenie trhovej hodnoty
NA	Net Assets	vlastný kapitál
NBPM	New Business Profit Margin	ziskovosť novej produkcie
NW	Net Worth	čistá hodnota aktív
PVFP	Present Value of Future Profits	súčasná hodnota budúcich ziskov
PVNBPM	Present Value of New Business Profit Margin	súčasná hodnota poistného očakávaného z novej produkcie
RC	Required Capital	požadovaný kapitál
TVFOG	Time Value of Financial Options and Guarantees	časová hodnota finančných opcí a garancií
VIF	Value in-force	hodnota poistného kmeňa
VFS	Value of Future Sales	hodnota budúcich obchodov
VNB	Value of New Business	hodnota novej produkcie

Zoznam tabuliek, grafov a obrázkov

Zoznam tabuliek

Tabuľka č. 1: Ilustračný príklad výpočtu forwardovej sadzby zo spotovej sadzby

Tabuľka č. 2: EEV princípy a MCEV princípy

Tabuľka č. 3: Použitie diskontnej sadzby podľa typu cash flow

Tabuľka č. 4: Modelové zmluvy dočasného poistenia na úmrtie – Produkt I

Tabuľka č. 5: Modelové zmluvy pre zmiešané poistenie – Produkt II

Tabuľka č. 6: Úmrtnosť

Tabuľka č. 7: Stornovanosť

Tabuľka č. 8: Náklady

Tabuľka č. 9: Modelová zmluva zmiešaného poistenia č. 10

Tabuľka č. 10: Peňažné toky modelovej zmluvy č. 10 zmiešaného poistenia

Tabuľka č. 11: Výpočet maximálne vierohodného odhadu záväzkov - Produkt I

Tabuľka č. 12: Výpočet maximálne vierohodného odhadu záväzkov - Produkt II

Tabuľka č. 13: Predpoklady pred a po zmene údajov

Tabuľka č. 14: Analýza citlivosti – Produkt I

Tabuľka č. 15: Analýza citlivosti – Produkt II

Tabuľka č. 16: Analýza citlivosti – pre celé portfólio zmlúv

Zoznam grafov

Graf č. 1: Výnosové krivky

Graf č. 2: Stornovanosť

Graf č. 3: Netto rezerva pre modelovú zmluvu č. 10 zmiešaného poistenia

Graf č. 4: Peňažné toky pre modelovú zmluvu č. 10 zmiešaného poistenia

Zoznam obrázkov

Obrázok č. 1: Zložky Embedded Value a Appraisal Value

Obrázok č. 2: EV verzus AV

Obrázok č. 3: Komponenty MCEV

Obrázok č. 4: Priama a nepriama metóda výpočtu MCEV

Úvod

Pri výbere diplomovej práce som ešte netušila ako správne som si vybrala, pretože problematika Embedded Value (EV) sa stáva čoraz viac diskutovanou a v poisťovniach je už nutnosťou. EV má naozaj široký záber, ovplyvňuje ju množstvo faktorov a na jej výpočet je nutné vhodné stanovenie predpokladov. Tieto skutočnosti spôsobujú, že EV je tak široká téma, že ani zďaleka by sa na týchto zopár stranách nedala rozobrať podrobne, nebolo by možné venovať sa do hĺbky všetkým aspektom, spomenieme však najdôležitejšie a budeme sa venovať jej základom.

EV je skutočne náročnou a obsírnou témou aj pre aktuárov a vzhľadom na tom, že nemám skúsenosti z praxe v tejto oblasti, nebolo jednoduché ju spracovať. Snažila som sa však čo najjednoduchšie objasniť tento pojem a jeho základné princípy. Práca je určená pre študentov aktuárstva, resp. ľudí, ktorí sa s danou problematikou stretávajú po prvýkrát a chcú pochopiť jej základy. S cieľom získania reálnych dát som oslovila viacero poisťovní pôsobiacich na slovenskom poisťnom trhu, avšak stretla som sa s negatívnymi reakciami, pretože tieto dáta sú pre každú poisťovňu údajmi citlivými a nie je možné poskytovať ich nezainteresovaným osobám. Z tohto dôvodu sú údaje v praktickej časti vymyslené a niektoré výsledky potom vychádzajú skreslené a odlišujú sa od reálne možných hodnôt. Základná myšlienka a postup výpočtu sú však správne a reálne využiteľné. Predpoklady boli prebraté z výročných správ niektorých poisťovní, poprípade zvolené tiež náhodne.

Prekvapivo k tejto téme okrem krátkych článkov v časopisoch existuje naozaj minimum slovenskej literatúry, preto som do značnej miery využívala hlavne zahraničnú literatúru.

Prvá kapitola obsahuje súčasný stav riešenej problematiky, základné definície Embedded Value a jej zložiek, postup a účel výpočtu, ekonomické a neekonomické predpoklady. Cez históriu sa dostávame k charakteristike nedostatkov tradičného prístupu Embedded Value a k prechodu na trhovo konzistentnú Embedded Value a opis jej komponentov.

Druhá kapitola objasňuje cieľ práce a princíp metódy peňažných tokov využívaný pri výpočte v praktickej časti práce.

Závěrečná kapitola sa zaoberá praktickým využitím získaných poznatkov v podobe výpočtu hodnoty novej produkcie podľa MCEV princípov, ktorej hodnota je pre poisťovne nesmierne dôležitá.

Výsledkom riešenia danej problematiky je stanovenie hodnoty novej produkcie pre modelové portfólio poisťných zmlúv a analýza citlivosti, výsledkom ktorej je určenie, na zmenu ktorých predpokladov je hodnota citlivá významne, a na ktoré menej významne.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

Pojem Embedded Value (EV) je na Slovensku ešte „v kolíske“ a je stále pomerne neznámy. Poist'ovne na slovenskom poistnom trhu sú dcérskymi spoločnosťami zahraničných poist'ovní, a preto čerpajú väčšinu informácií zo svojich materských spoločností.

Na Slovensku chýba literatúra k danej téme. Vo veľkej miere je nutné inšpirovať sa zahraničím a dielami zahraničných autorov. Väčšinou ide o prezentácie pripravované v súvislosti s prípravou seminárov na danú tému.

Dôležitým zdrojom sú novinky uverejňované na stránke CFO fóra (Chief Financial Officers). CFO fórum od roku 2002 združuje predstaviteľov najväčších európskych poist'ovní, ktorých cieľom je ovplyvniť vývoj finančného výkazníctva a súvisiace právne úpravy pre poist'ovne v mene svojich členov, ktorí predstavujú významnú časť európskeho poist'ovníctva. Nové prístupy ku kontrole a hodnoteniu poist'ovacích inštitúcií vedú k radikálnym zmenám v spôsobe ich riadenia.

Analyzovať finančné výsledky životných poist'ovní je veľmi zložitú. Účtovníctvo je nezastupiteľným zdrojom informácií každej účtovnej jednotky, avšak jednotlivé výkazy poskytujú údaje len k určitému dátumu (k začiatku alebo ku koncu roka) alebo zmeny v rámci krátkeho časového obdobia (jedného roka). V poist'ovníctve sú však potrebné údaje z dlhodobého hľadiska. A práve táto skutočnosť spôsobuje potom nesúlad výsledkov zistených priamo z účtovníctva a výsledkov vypočítaných metódou embedded value.

Informácie z účtovníctva slúžia riadiacim pracovníkom pri rozhodovaní a stanovovaní úloh pre nasledujúce obdobia a rovnako aj záujemcom o účtovnú jednotku. V prípade poist'ovní sú „najzvedavšími“ záujemcami o informácie ohľadom poist'ovní práve akcionári, ktorých zaujíma, či zo svojho vlastníctva akcií budú mať aj nejaký zisk.

Finančné výsledky životných poist'ovní sú pripravované v súlade s účtovnými a poistno-matematickými zásadami a líšia sa od jednej krajiny k druhej. Finančné spoločnosti často používajú ukazovateľ P/E¹ ako nástroj pre analýzu a porovnanie spoločností. Zisk spoločnosti v jednom roku však nie je zárukou do budúcnosti. Je nemožné určiť hodnotu spoločnosti pomocou týchto jednoduchých výsledkov. Všetko

¹ P/E = price-to-earnings ratio (z angl. *price* - cena; *earnings* - zárobok, zisk) - je pomer trhovej ceny akcie k čistému zisku na 1 akciu za dané obdobie.

okolo životnej poisťovne je viazané na solventnosť a povahu predávaných výrobkov z dlhodobého hľadiska, čo robí tento typ obchodu unikátnym.

V priebehu niekoľkých rokov životné poisťovne vybudovali nástroje, ktoré im pomôžu analyzovať a porozumieť finančným výsledkom. Väčšina z týchto nástrojov však nemá dlhodobú víziu výnosnosti pre spoločnosť, spolieha sa výhradne na krátkodobé finančné výsledky. Jedným z nástrojov, ktorý má schopnosť spájať informácie o dlhodobej ziskovosti v jednej jednoduchej hodnote, je nástroj zvaný Embedded Value. Voľný preklad tohto pojmu je implicitná hodnota poisťovne, ale my budeme v ďalšom texte používať pojem embedded value, ktorý je zaužívanejší.

1.1 Definícia Embedded Value

Embedded value je moderný finančný nástroj na oceňovanie aktív a záväzkov a následné efektívne riadenie poisťovne. Jeho prínos je analogický ako prínos profit testingu, respektíve môžeme povedať, že EV spočíva v globálnej analýze profit testingu pre celé poistné portfólio. Je odhadom hodnoty životnej poisťovne. Je to výpočet súčasnej hodnoty prebytku rozdeleného medzi akcionárov na základe najlepšieho odhadu predpokladov, upravenej o rizikovú prirážku.

Oceňovanie záväzkov poisťovne je možné pomocou:

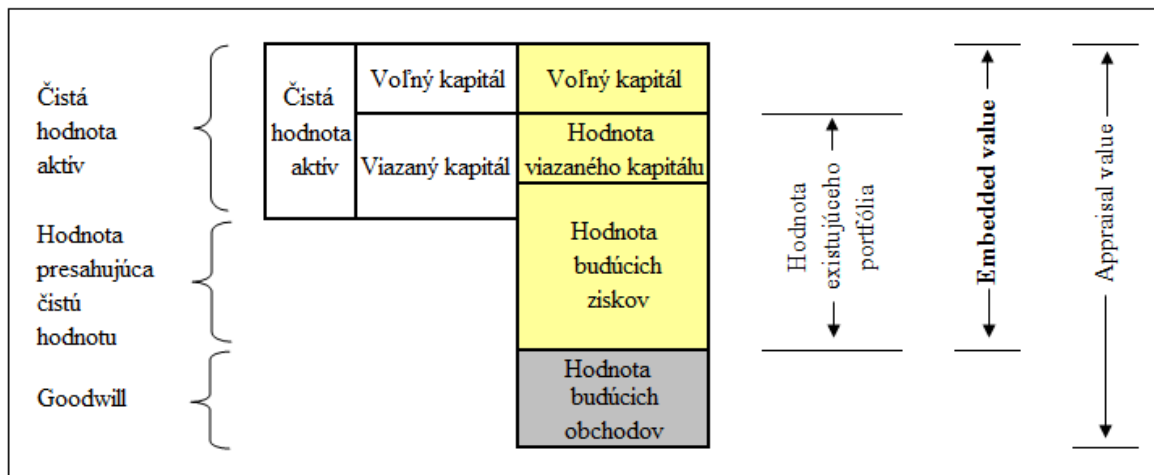
- štatutárnych rezerv na základe konzervatívnych predpokladov, avšak často neodrážajúcich realitu. Takéto oceňovanie je smerodajné pre poistný dozor.
- EV rezerv znížením štatutárnych rezerv o súčasnú hodnotu budúcich ziskov. Táto forma oceňovania je dôležitá pre akcionárov a manažment. Odráža napríklad skutočnosť, že zisky z dohodnutých poistných zmlúv sú realizované až v neskorších rokoch poistenia.

Charakteristické znaky oceňovania záväzkov poisťovne pomocou EV rezerv:

- robia sa projekcie budúcich ziskov pre celé poistné kmene,
- tieto projekcie sú založené na najlepších odhadoch potrebných výpočtových podkladov (t.j. odhadnutých čo najpresnejšie), a to vrátane odhadov investičných výnosov,

- prirážka (prémia) za riziko pri tradičnom prístupe EV je zahrnutá do rizikovej diskontnej miery.²

Obrázok č.1: Zložky Embedded Value a Appraisal Value



Zdroj: KUYS, P. 2000. *Embedded Value Methodology*.

Embedded value je konsolidovaná hodnota portfólia životnej poisťovne (predovšetkým sledovaného akcionármi) s výnimkou budúcich nových obchodov. Podľa definície je to minimálna hodnota pre spoločnosť podľa predpokladov použitých pri výpočte.

Embedded value môže byť upravená pridaním predpokladanej hodnoty budúcich nových obchodov na získanie odhadnutej hodnoty životnej poisťovne. V tom prípade hovoríme o **appraisal value**.

Ďalej je definovaná ako hodnota existujúceho portfólia plus hodnota voľného kapitálu. Hodnota existujúceho portfólia je súčasná hodnota budúcich ziskov, ktorá bude rozdelená medzi akcionárov v budúcnosti znížená o hodnotu viazaného kapitálu. Voľný kapitál je rozdiel celkových aktív a celkových pasív. Táto suma by mohla byť okamžite rozdelená medzi akcionárov.

Čo sa týka EV, cieľom je prezentovať finančnú hodnotu existujúceho portfólia, to znamená, že žiadne nové obchody neberieme do úvahy. Netýka sa to trhovej hodnoty celej spoločnosti (appraisal value = EV + goodwill³).

² CIPRA, T. 2006. *Finančné a poisťovné vzorce*. Praha: GRADA Publishing, 2006. ISBN 80-247-1633-X. str. 188.

1.2 Zložky Embedded Value

EV tvorí súčasná hodnota budúcich ziskov a upravená čistá hodnota aktív. Súčasná hodnota budúcich ziskov pochádza z dlhodobých modelových výpočtov, upravená čistá hodnota aktív sa týka určitého časového okamihu pri kalkulácii EV.

$$EV = PVFP + ANAV$$

Kde *PVFP* (Present Value of Future Profits) je súčasná hodnota budúcich ziskov, *ANAV* (Adjusted Net Asset Value) je upravená čistá hodnota aktív.

Súčasná hodnota budúcich ziskov (PVFP) - motívom pre výpočet PVFP je prijatie stanoviska akcionárov a výpočet očakávaného zákonného zisku alebo straty pre každý rok trvania poisťky.

Upravená čistá hodnota aktív (ANAV) - peňažné prostriedky patriace akcionárom, ktoré boli naakumulované v minulosti cez zdroje kapitálu spoločnosti a nerozdelené zisky, rovnako ako aj časť zo skrytých rezerv (rozdiel medzi trhovou hodnotou a účtovnou hodnotou investícií), ktoré môžu byť pridelené akcionárom. V anglosaských krajinách sa tento kapitál akcionárov nazýva „upravená čistá hodnota aktív“.

ANAV je tvorená voľnými zdrojmi a požadovaným kapitálom, ktorý je znížený o cenu jeho držania. Spoločnosť môže rozdeliť voľný kapitál akcionárom ihneď, aj keď neuhradenie tohto kapitálu znamená, že kapitál zostane voľne v spoločnosti na financovanie dlhotrvajúcich obchodov.

Hodnota ANAV je zložená z nasledujúcich hodnôt:

1. vlastné imanie = základný kapitál,
2. úpravy = úpravy základného kapitálu.

$$ANAV = \textit{vlastné imanie} + \textit{úpravy}$$

³ **Goodwill value** - očakávané zisky v budúcnosti z budúcich aktivít a obchodov poisťovne.

Úpravy zahŕňajú:

- skryté rezervy, najmä nerealizované zisky pripísané akcionárom v kapitálových investíciách,
- rezervy, ktoré sú viazané v obchode, ale ktoré sú pripísané akcionárom.

Určenie hodnoty poistného kmeňa pozostáva z nasledujúcich krokov:

- 1. krok** – určíme peňažné toky všetkých uzatvorených poistných zmlúv v portfóliu pre všetky roky:

$$CF_t = P_t - N_t - M_t - S_t - O_t - A_t$$

kde

P_t – prijaté poistné,

N_t – náklady a provízie,

M_t – náklady na poistné plnenia v prípade úmrtia,

S_t – náklady na poistné plnenia v prípade dožitia,

O_t – náklady na poistné plnenia v prípade storna,

A_t – náklady na poistné plnenia v prípade výplaty dôchodku.

- 2. krok** - keď k tejto hodnote pripočítame koncoročný výnos I_t a odpočítame zmenu rezervy ΔV_t t.j. rozdiel medzi rezervou potrebnou na konci roka t a rezervou potrebnou na začiatku toka t , dostaneme zisk, resp. prebytok v roku t :

$$PR_t = CF_t + I_t - \Delta V_t$$

- 3. krok** – PR_t oddiskontujeme tak, aby sme získali súčasnú hodnotu budúcich ziskov. Výber úrokovej miery použitej pri odúročení záleží na tom, či počítame EV podľa tradičného prístupu alebo trhovo konzistentného. Pri tradičnom prístupe počítame s rizikovou diskontnou mierou, pri trhovo konzistentnej s bezrizikovou úrokovou mierou.

$$PVFP = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{PR_t}{\prod_{s=1}^t (1 + RDR_s)^s} \quad \text{resp.} \quad PVFP = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{PR_t}{\prod_{s=1}^t (1 + FRR_s)^s}$$

- 4. krok** – hodnotu získanú po treťom kroku musíme ešte upraviť o náklady požadovaného kapitálu. Nejde o náklad v pravom zmysle slova, pretože to nie je účtovný náklad, ale skôr ušlý zisk. Keďže poisťovňa musí držať určité stanovené množstvo kapitálu, prichádza tým o zisk, ktorý by mohla mať z investovania tohto kapitálu. Strata, ktorá tu vzniká sa rovná rozdielu rizikovej diskontnej miery a investičného výnosu z aktív, ktoré sú držané na krytie požadovanej miery solventnosti.
- 5. krok** – súčasná hodnota budúcich ziskov je upravená a časovú hodnotu finančných opcií a garancií.

1.3 Výpočet Embedded Value

Celkový odhadnutý zisk v poisťovnom kmeni analyzovaného poisťovného produktu v roku t je⁴

$$PR_t = (P_t - N_t) \cdot (1+i) + {}_{t-1}V^{stat} \cdot (1+i) - {}_tV^{stat} - O_t - M_t - S_t$$

kde

P_t - celkové odhadnuté poisťné (v poisťovnom kmeni analyzovaného poisťovného produktu) na začiatku roka t ,

N_t - celkové odhadnuté náklady a provízia na začiatku roka t ,

i - odhadnutý investičný výnos poisťovne (v rámci analyzovaného poisťovného produktu),

${}_tV^{stat}$ - celkové odhadnuté štatutárne rezervy poisťovného na konci roka t ,

O_t - celková odhadnutá storno hodnota na konci roka t pre storno poisťiek počas roka t ,

M_t - celkové odhadnuté poisťné plnenie na konci roka t pre úmrtie počas roka t ,

S_t - celkové odhadnuté poisťné plnenie na konci roka t pre dožitie konca roka t .

Súčasná hodnota budúcich ziskov v poisťovnom kmeni analyzovaného poisťovného produktu, pokiaľ sa pracuje s čistými ziskami (t.j. po zdanení) zmenšenými o budúce zmeny požiadaviek na solventnosť poisťovne (tzv. alokovaný kapitál AC) v tvare:

$$(AC_{t+1} - AC_t) - AC_t \cdot i \cdot (1 - daň)$$

⁴ CIPRA, T. 2006. *Finanční a pojistné vzorce*. Praha: GRADA Publishing, 2006. ISBN 80-247-1633-X. str.188 – 190.

potom sa hovorí o súčasnej hodnote budúcich rozdeliteľných ziskov (distributable earnings), ktoré by napríklad bolo možné vyplatiť ako dividendy akcionárom poisťovne:

$$PVFP = \sum_{t=1}^n \frac{PR_t}{(1 + RDR)^t}$$

EV rezervy sú dôležité pre akcionára a manažment. Nepriama metóda výpočtu sa realizuje znížením štatutárnych rezerv o súčasnú hodnotu budúcich rozdeliteľných ziskov:

$${}_tV^{EV} = {}_tV^{stat} - PVFP$$

Voľný kapitál poisťovne tvoria prostriedky poisťovne, ktoré nie sú viazané k žiadnemu obchodu poisťovne, t.j. akcionári nimi môžu voľne nakladať bez toho, aby ohrozili záväzky poisťovne voči poisteným. Jeho výšku určíme, ak od hodnoty vlastného kapitálu poisťovne odčítame alokovaný kapitál, t.j. kapitál vyžadovaný v rámci požiadaviek na solventnosť poisťovne (Required Solvency Capital):

$$FA = NA - AC$$

kde

FA (Free Assets) - voľný kapitál poisťovne,

NA (Net Assets) - vlastný kapitál poisťovne,

AC (Assigned Capital) - alokovaný kapitál poisťovne.

Embedded value sa používa na oceňovanie výkonnosti poisťovne.⁵ Vypočítame ju nasledovne:

$$EV = FA + PVFP - AC$$

kde

PVFP je súčasná hodnota budúcich rozdeliteľných ziskov z existujúceho obchodu (in-force business).

⁵ Oceňovanie záväzkov formou EV rezerv je ďalším použitím tohto prístupu.

Niekedy sa alokovaný kapitál $AC = AC_0$ vrátane súčasnej hodnoty budúcich zmien požiadaviek na solventnosť alternatívne vyjadruje ako súčasná hodnota rozdielu medzi rizikovou diskontnou sadzbou RDR a čistým výnosom $i \cdot (1 - daň)$ aplikovaných na súčasný a budúci alokovaný kapitál, t.j.

$$\sum_{t=0}^n AC_t \cdot \frac{RDR - i \cdot (1 - daň)}{(1 + RDR)^{t+1}}$$

Portfolio value (Value in-force) je najpoužívanější odhad ceny poistného portfólia:

$$VIF = PVFP - AC$$

Appraisal value (odhad trhovej hodnoty) poisťovne: vzniká navýšením EV o súčasnú hodnotu rozdeliteľných ziskov z odhadnutého budúceho obchodu $PVNB$ (new business na rozdiel od výpočtu $PVFP$ zohľadňuje in-force business); používa sa na odhad trhovej hodnoty cien poisťovní pri ich predaji, akvizíciách, fúziách a pod.:

$$AV = EV + PVNB$$

1.4 Účel výpočtu Embedded Value

Výpočet EV slúži na viacero účelov a pre rôznych záujemcov. Cieľom jej výpočtu je informovať o hodnote životnej poisťovne analytikov a investorov, manažment, poskytnúť informácie pre stanovenie pridanej hodnoty vytvorenej novým obchodom počas účtovného obdobia a o miere rizika použitím analýzy citlivosti rovnako aj cez stochastické meranie rizika.

Z pohľadu rizikového manažmentu sa EV môže stať dôležitým meradlom, ktoré kombinuje ekonomický vplyv mnohých rizikových mier na spoločnosť. Napríklad prostredníctvom projekčných modelov, ktoré sú používané na hodnotenie EV , môže byť meraný vplyv rôznych rizík na ekonomickú hodnotu spoločnosti. Keďže existuje viacero typov rizík (úverové, trhové, operačné, ...), EV slúži ako nástroj na vytvorenie systému riadenia rizík.

EV je dôležitým nástrojom pri predaji a kúpe poisťovne. Tento obchod môžeme prirovnať k akémukoľvek inému druhu obchodu, teda zámer oboch strán je rovnaký. Kupujúceho zaujíma táto hodnota, aby sa obchod z jeho hľadiska nepreplatil, predávajúci chce čo najviac zarobiť. V záujme oboch je mať dostatočné informácie a na základe nich určenú správnu hodnotu poisťovne.

EV odráža tiež akýsi skrytý vývoj do budúcnosti. Prečo hovoríme o skrytom vývoji do budúcnosti si uvedieme na malom príklade. Predstavme si, že poisťovňa v istom období uzavrie veľké množstvo poistných zmlúv, čo väčšinou so sebou prináša veľa nákladov na provízie sprostredkovateľom, a tiež administratívne náklady. Táto skutočnosť automaticky vedie v účtovníctve k záveru, že v dôsledku týchto vysokých nákladov došlo k strate. Toto však môže byť len mylný názor, pretože z dlhodobého hľadiska predaj veľkého množstva poistiek prinesie zisk.

Ako posledný, ale nemenej dôležitý účel výpočtu EV je pre potreby ratingových agentúr, ktoré sú dôležitým zdrojom informácií pre verejnosť a potenciálnych poistencov. Tie hodnotia finančnú situáciu poisťovní a podávajú svoj názor na schopnosť poisťovateľa plniť záväzky voči poistencom. Na základe týchto názorov rastie alebo klesá kúpna hodnota akcií. Investiční poradcovia sa pri rozhodovaní, do akých akcií investovať peniaze klientov, riadia práve touto hodnotou.

1.5 Predpoklady pre výpočet Embedded Value

EV je veľmi citlivá na predpoklady, ktoré sú základom pre jej výpočet, a preto je stanovenie presných predpokladov pri výpočtoch EV veľmi dôležité. V záujme jednotnosti v budúcich prepočtoch EV je podstatné, aby metodika používaná pri nastavených predpokladoch produkovala realistické predpoklady, a aby bola objektívna. Objektívne kritériá sú veľmi dôležité, pretože chceme, aby EV odrážala zmeny vo všeobecnosti, nie zmeny v dôsledku ľudského rozhodnutia. Predpoklady použité pri výpočte EV môžu byť rozdelené do dvoch kategórií: ekonomické a neekonomické predpoklady.

PVFP je založená na aktuárskych modeloch, ktoré využívajú veľké množstvo predpokladov. Ich stanovenie je rovnako dôležité ako kvalita modelov samotných.

1.5.1 Ekonomické predpoklady

Ekonomické predpoklady sa vzťahujú na všetky predpoklady týkajúce sa hospodárskeho trhu. Ide o externé faktory, ktoré vplyvajú na hospodársky výsledok poisťovne a nie sú ovplyvňované manažmentom. Sú to hlavne budúce reinvestičné sadzby na fixné výnosy z aktív, budúce výnosy z aktív s variabilným výnosom (napr. akcie a nehnuteľnosti), menové kurzy, štandardné kurzy, inflačné sadzby, bezriziková úroková miera, riziková diskontná miera a investičné výdavky.

Tieto predpoklady majú vysokú mieru korelácie, preto je veľmi dôležité, aby sa zabezpečil súlad v ich nastavení. Úrokové sadzby sa používajú na projekciu aktív a pasív, ako aj na diskontovanie budúcich ziskov v EV (požadovaná miera návratnosti). Úrokové sadzby pre aktíva a pasíva musia byť konzistentné pre každý projektovaný rok. Požadovaná miera návratnosti je fixná sadzba, konzistentná s aktuálnym prostredím v deň oceňovania EV. Nesmie sa líšiť v plánovaných obdobiach, pretože musí odrážať aktuálnu mieru krivky, nie očakávanú mieru krivky v budúcnosti. Táto sadzba by mala odrážať dlhodobú, bezrizikovú sadzbu plus odhad rizikovej prémie vyžadovanej investormi. Môže sa však líšiť v závislosti od krajiny, v ktorej je obchod uskutočňovaný.

Investičný výnos

Tento samotný predpoklad závisí od mnohých ďalších faktorov, z ktorých si bližšie rozoberieme bezrizikovú úrokovú mieru.

Bezriziková úroková miera - podľa názvu „bezriziková“ by mohlo dôjsť k chybnému záveru, že ide o bezrizikový stav, ale v skutočnosti takýto stav nikdy nenastane, pretože isté riziko je tu vždy. Je to úroková miera vyjadrujúca výnos z aktív, ktoré nesú minimálne riziko.

Máme dve alternatívy, ktoré môžu byť použité na odhad tohto rizika, a to:

1. výnosová krivka štátnych dlhopisov

Štátne dlhopisy z toho dôvodu, lebo patria k najmenej rizikovým aktívam a sú obyčajne najbezpečnejšou dostupnou dlhodobou investíciou v domácej mene. Na zjednodušenie môže byť použitá aj konštantná bezriziková miera.

2. swapová výnosová krivka

Väčšina poisťovní používa práve túto swapovú výnosovú krivku z hľadiska viacerých jej výhod. Medzi tieto výhody v porovnaní s výnosovou krivkou štátnych dlhopisov patrí väčší objem swapových kontraktov a skutočnosť, že bývajú často obchodovateľné. Taktiež CFO Fórum z praktických dôvodov, medzi ktoré patrí skutočnosť, že výnosy dlhopisov vydaných rôznymi štátmi sa významne líšia a tiež vyšší výnos, odporúča swapovú výnosovú krivku.

Bezriziková výnosová krivka je grafickým vyjadrením výšky úrokovej sadzby podľa dĺžky splatnosti.

Časová štruktúra úrokových mier súvisí s umiestnením úrokových mier v čase vzhľadom k súčasnému okamihu. Spotová úroková miera je úroková miera, ktorá platí na dohodnutú dobu od súčasného okamihu (t.j. je okamžite platná). Forwardová úroková miera je úroková miera, ktorá platí na dohodnutú dobu od nejakého budúceho okamihu (t.j. začne platiť až v budúcnosti).⁶

Nech

i_n – ročná spotová úroková miera dohodnutá na n rokov,

$i_{t,n}$ – ročná forwardová úroková miera dohodnutá od budúceho času t na n rokov ($t = 0$ je súčasný okamih),

potom

$$(1 + i_t)^t \cdot (1 + i_{t,n})^n = (1 + i_{t+n})^{t+n}$$

$$(1 + i_t)^t = (1 + i_1) \cdot (1 + i_{1,1}) \cdot (1 + i_{2,1}) \cdot \dots \cdot (1 + i_{t-1,1})$$

Na základe spotových sadzieb vládnych dlhopisov odvodíme forwardovú sadzbu

$$i_{t,n} = \left(\frac{(1 + i_{t+n})^{t+n}}{(1 + i_t)^t} \right)^{1/n} - 1$$

⁶ CIPRA, T. 2006. *Finanční a pojistné vzorce*. Praha: GRADA Publishing, 2006. ISBN 80-247-1633-X. str. 36.

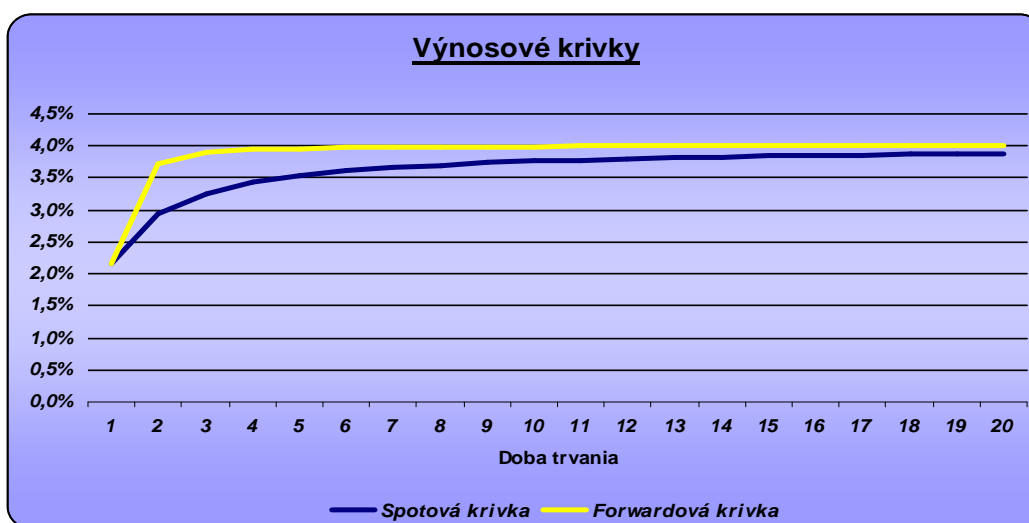
Tabuľka č. 1: Ilustračný príklad výpočtu forwardovej sadzby zo spotovej sadzby

Rok	Spotová sadzba	Forwardová sadzba
1	2,19%	2,19%
2	2,98%	3,77%
3	3,30%	3,95%
4	3,47%	4,00%
5	3,58%	4,02%
6	3,66%	4,03%
7	3,71%	4,03%
8	3,75%	4,04%
9	3,78%	4,04%
10	3,81%	4,04%
11	3,83%	4,04%
12	3,85%	4,04%
13	3,86%	4,05%
14	3,88%	4,05%
15	3,89%	4,05%
16	3,90%	4,05%
17	3,91%	4,05%
18	3,91%	4,05%
19	3,92%	4,05%
20	3,93%	4,05%

Zdroj: Vlastné spracovanie

Z týchto úrokových sadzieb vznikla bezriziková výnosová krivka graficky znázornená na grafe č. 1.

Graf č. 1: Výnosové krivky



Zdroj: Vlastné spracovanie

Riziková diskontná sadzba

Definovaná je ako minimálna miera návratnosti, resp. výnos, ktorý investori očakávajú za svoje investície do životnej poisťovne. Je zložená z dvoch častí:

1. očakávaný výnos z bezrizikových aktív v krajine investora,
2. riziková prémia, ktorá je istou kompenzáciou za riziko, ktoré investor na seba preberá.

Idea fixnej rizikovej diskontnej sadzby je založená na modeli oceňovania kapitálových aktív: investor očakáva návrat investícií, ktorý zodpovedá priamym investíciám zahŕňajúcim podobnú úroveň rizika. Jednoduchšie povedané, akcionár bude požadovať minimálne taký výnos, aký poskytujú štátne dlhopisy, pretože finančné prostriedky, ktoré investoval do založenia novej poisťovne, mohol vložiť do bezrizikových štátnych dlhopisov. Ak ide o založenie dcérskej spoločnosti zahraničnej poisťovne, smerodajným je výnos štátnych dlhopisov v materskej krajine. Navyše akcionár požaduje aj prémie za riziko, ktoré podstupuje touto investíciou. Prémia za toto riziko sa nazýva riziková prémia a vo všeobecnosti sa odvádza od medzinárodného ratingu krajiny, v ktorej sa dcérska spoločnosť zriaďuje.

Riziková prémie sa stanovuje podľa toho, aká je štruktúra spoločnosti a tiež podľa toho, aké je riziko, ktoré spoločnosť podstupuje. Napríklad 3,5 % bezrizikový príjem z investícií, a tiež 3,5 % riziková prémie znamenajú 7 % rizikovú diskontnú sadzbu. Vzhľadom na to, že EV zásadne závisí od rizikovej diskontnej sadzby, je dôležité kalkulovať viacero scenárov pre tento parameter, napríklad riziková diskontná sadzba $\pm D$, kde $D = 0,5$ až $1,0$ %.

Spoločnosti vstupujúce do vysoko rizikových a nestálych aktivít (napríklad veľké množstvo zdravotného a nemocenského poistenia, vysoká úroveň investičných zásob) by mali žiadať o vyššiu rizikovú diskontnú sadzbu než ostatné spoločnosti, ktoré jednájú s bezpečnejšími rizikami.

Inflácia

Fixné správne náklady podliehajú inflácii, a to vplyva na cenu poistného. Medziročnú infláciu, ktorá sa sleduje nárastom indexu spotrebiteľských cien, pravidelne zverejňuje štatistický úrad. Okrem vplyvu na cenu poistného, inflácia spôsobuje aj reálny pokles hodnoty poistného plnenia. Na zabezpečenie ochrany pred infláciou poisťovne môžu poskytnúť svojim klientom možnosť každoročne zvýšiť výšku poistného a poistných súm o infláciu. Inflácia okrem správnych nákladov postihuje aj mzdové náklady, ktoré

tvoria nemenej dôležitú súčasť nákladov poisťovne. Aj tento druh inflácie sa odhaduje podľa interných alebo všeobecných štatistík.

1.5.2 Neekonomické predpoklady

Medzi neekonomické predpoklady patria:

- úmrtnosť,
- stonovanosť,
- náklady.

Úmrtnosť

Znalosť mier úmrtnosti je pre životné poisťovne veľmi dôležitá. Pri predpoklade o úmrtnosti sa okrem úmrtnostných tabuliek berú do úvahy aj ďalšie faktory, a to sociálna príslušnosť, zamestnanie, klimatické podmienky a pod. Životné poisťovne sa opierajú o dlhodobé pozorovania a na základe nich odhadujú budúci priebeh úmrtnosti.

Uvažujeme dva typy úmrtnosti na účely oceňovania:

1. očakávanú - používa sa pri výpočte dekrementov a aplikuje sa pri modelovaní predpokladaných poistných udalostí,
2. valuačnú - slúži na stanovenie výšky poplatkov za mortalitné riziko a na výpočet matematických rezerv.

Spravidla je valuačná mortalita je vyššia ako očakávaná mortalita.

Stonovanosť

Vyjadruje mieru predčasného zrušenia poistných zmlúv. Týmto sa poisťovňa vystavuje strate vyplývajúcej z vývoja, ktorý je nepriaznivejší, než sa predpokladalo pri oceňovaní produktu. Poisťovne riadia toto riziko stonovanosti účtovaním poplatkov za predčasné odkupy. Pravidelné vyhodnocovanie stonovanosti a školenie pracovníkov obchodnej služby, ako aj ich finančná zainteresovanosť sú nástrojmi, ktorými sa poisťovňa snaží znižovať počet zrušených poistných zmlúv. Osobitne citlivá je táto otázka do troch rokov od uzavretia zmluvy aj z dôvodu vyplatenia rozhodujúcej časti prémie v tomto období. V prvom roku poistenia býva zrušené najväčšie percento poistných zmlúv, potom tendencia rušenia klesá, neskôr sa výkyvy vzrastu a poklesu striedajú a po istom čase sa stonovanosť ustáli na určitej úrovni. Ovplyvnená je mnohými faktormi – externými, a tiež

takými, ktoré môže poisťovňa istým spôsobom ovplyvniť. Poisťovňa by sa mala v prvom rade snažiť o dostatočnú informovanosť pri uzatváraní poisťných zmlúv. Keď sú klienti správne informovaní a dokonale rozumejú všetkým podmienkam, riziko zrušenia poisťnej zmluvy pre nespokojnosť sa znižuje. Nespokojnosť je však len jedným z dôvodov stornovania. Stornovanosť ovplyvňujú vo veľkej miere pravidlá pre vyplácanie odkupnej hodnoty. Ak v prvých rokoch nevzniká nárok na vyplatenie odkupnej hodnoty, poisťník prehodnotí predčasné zrušenie poisťnej zmluvy už v tomto období alebo počká.

Odhad tejto hodnoty poisťovne uskutočňujú podľa skúseností materskej spoločnosti alebo ak je zavádzaný nový produkt, môžu použiť skúsenosti so stornovanosťou podobných produktov.

Náklady

Modelovanie nákladov a ich delenie na obstarávacie a administratívne by malo byť čo najrealistickejšie. V modeli by množstvo nákladov, ktoré boli vzaté do úvahy, nemalo byť nižšie ako množstvo skutočných nákladov. Znamená to, že platí pravidlo, že náklady na projekcie do budúcnosti by nemali byť stanovené na nižšej úrovni, než bežné správne náklady.

Z časového hľadiska, teda podľa toho, v akom období vznikli ich členíme na: začiatkové, priebežné a terminálne náklady. Poznáme viacero foriem vyjadrenia nákladov, a to vyjadrenie ako percento poisťného, ako percento z poisťnej sumy alebo ako konštantná čiastka. Dôležité je zohľadniť nákladovú infláciu.

- *Začiatkové náklady* sú náklady vznikajúce pri uzatváraní poisťky. Zaraďujeme sem provízie platené agentom, náklady na predaj a distribúciu, marketingové náklady. Provízie tvoria najväčšiu časť začiatkových nákladov. Poisťovní sa oplatí investovať do provízií, pretože agenti sú týmto motivovaní pracovať naozaj efektívne, a tým pomôžu klientom uzavrieť zmluvy, ktoré im naozaj vyhovujú a nedôjde tak k predčasnému zrušeniu zmluvy, čo by poisťovní spôsobilo väčšie náklady. Pod nákladmi na predaj a distribúciu rozumieme náklady vznikajúce pri predaji prostredníctvom špeciálnych agentúr, nezávislých maklérov, elektronických médií, internetu. Marketingové náklady zahŕňajú náklady na reklamu v médiách, propagačné materiály priamo v poisťovni. Administratívne náklady na nové produkty poisťovne sú tvorené nákladmi vznikajúcimi pri upisovaní nového produktu.

Začiatkové náklady súvisia s hodnotou budúcej novej produkcie, ktorá do embedded value nevstupuje a tieto náklady nie je nutné projektovať do budúcnosti. Avšak hodnota začiatkových nákladov má vplyv na hodnotu novej produkcie a hodnotu čistých aktív.

- *Priebežné náklady* sú administratívne náklady potrebné na udržiavanie poisťovník, inkasovanie poisťného, poštovné, bankové služby. Veľkosť týchto nákladov vo veľkej miere závisí od typu poisťky. Z hľadiska výpočtu embedded value je dôležité, aby sme brali do úvahy len náklady viažuce sa na poisťnú zmluvu existujúceho portfólia. Preto je najlepšie kalkulovať tieto náklady na poisťnú zmluvu, a tým zabezpečíme, že tieto náklady budú klesať v rovnakom tempe ako bude klesať počet poisťných zmlúv v portfóliu.

Objavuje sa tu však otázka, ako správne odhadnúť náklady na jednu poisťnú zmluvu. Ak ide o poisťovňu, ktorá je už dlhšie na trhu a disponuje dostatočne veľkým portfóliom, náklady môžeme odvodiť priamo z finančných výkazov. Ak uvažujeme novú ešte len začínajúcu poisťovňu, takéto jednoduché odvodenie z finančných výkazov nevieme použiť. Tu vzniká problém, pretože náklady pri založení poisťovne sú veľmi vysoké a priebežné náklady pripadajúce na jednu poisťnú zmluvu sú tiež privysoké v dôsledku toho, že fixné náklady by sa museli rozpočítať na malý počet poisťných zmlúv, čo zvyšuje náklady na jednu poisťnú zmluvu. Keby sa tieto náklady zakalkulovali do ceny produktu, nebol by konkurencieschopný a stal by sa nepredajným. Tejto nepriaznivej situácii sa vyhneme tak, že stanovíme dlhodobé náklady odvodené na základe obchodných plánov poisťovne.

- *Terminálne náklady* – patria sem ukončovacie náklady súvisiace s výplatou poisťných plnení a likvidáciou poisťných udalostí. Najvýznamnejšími v tejto kategórii nákladov sú náklady vznikajúce v súvislosti s kontrolou poisťnej udalosti, teda či skutočne poisťná udalosť nastala a či boli dodržané podmienky dohodnuté v zmluve.

1.6 Embedded Value – zmena v čase

Najdôležitejšia pri EV nie je jej hodnota samotná, ale zmeny tejto hodnoty v závislosti od času. EV odráža víziu budúcnosti, ale dvaja nezávislí aktuári môžu mať rozličné očakávania budúcnosti. Aj v prípade, keď sa názory dvoch aktuárov na EV líšia, by mal byť vplyv prostredia na túto hodnotu podobný pre oboch z nich. Ako príklad môžeme uviesť, že ak vláda zníži rizikovú sadzbu, EV sa zvýši a aj podľa oboch aktuárov by sa EV mala zvýšiť a percento zvýšenia by tiež malo byť u oboch aktuárov rovnaké.

Zmena EV v čase je definovaná nasledovnou rovnicou⁷:

$$\begin{aligned} & \boxed{\text{Embedded Value } (t)} \\ & + \text{normálne zvýšenie EV} \\ & + \text{hodnota pridaná prostredníctvom nových obchodov} \\ & - \text{vyplatené dividendy} \\ & + \text{neočakávané zmeny v EV} \\ & = \\ & \boxed{\text{Embedded Value } (t + 1)} \end{aligned}$$

V nasledujúcej časti práce si rozoberieme jednotlivé hodnoty, ktoré vstupujú do rovnice zmeny EV v čase.

1.6.1 Normálne zvýšenie Embedded Value

$$\begin{aligned} & (\text{Embedded Value } (t) - \text{voľný kapitál}) \cdot (1 + h) \\ & + \\ & \text{voľný kapitál} \cdot (1 + i) \\ & = \\ & \text{normálne zvýšenie EV} \end{aligned}$$

⁷ TREMBLAY, F. 2006. Embedded Value Calculation for a Life Insurance Company.

kde

h je požadovaná miera návratnosti,

i je investičný výnos z kapitálu po zdanení.

Voľný kapitál nemôže docieľiť požadovanú mieru návratnosti, lebo sa predpokladá, že voľný kapitál je vrátený akcionárom na začiatku projekcie, pretože je to nad rámec viazaného kapitálu.

Akýkoľvek kapitál držaný nad rámec viazaného kapitálu znižuje výnos EV pod požadovanú mieru návratnosti, pretože tento prebytočný kapitál nie je investovaný v obchode zarábajúcom požadovanú mieru návratnosti, ale je investovaný do majetku zarábajúcom nižší výnos po zdanení.

Životné poisťovne potrebujú zisky z existujúceho portfólia, aby „zaplatili“ akcionárom za kapitál, ktorý do poisťovne vložili. Ak poisťovňa drží väčšie množstvo kapitálu než je potrebné, potom toto existujúce portfólio nebude schopné vytvoriť dostatočný zisk na vyplatenie peňažných prostriedkov akcionárom.

1.6.2 Hodnota pridaná prostredníctvom nových obchodov

Hodnota pridaná prostredníctvom nových obchodov predstavuje súčasnú hodnotu budúcich ziskov po zdanení z nových obchodov zníženú o súčasnú hodnotu budúcich nákladov na kapitál. Keď vzniknú nové obchody, časť voľného kapitálu je postúpená späť do viazaného kapitálu. Tento prvok nemá vplyv na celkovú EV, pretože ide iba o prerozdelenie celkového kapitálu. Ak voľný kapitál nepostačuje, potom je potrebný nový kapitál na pokrytie nákladov na nové obchody. To by malo mať vplyv na EV a malo by to byť uverejnené ako neočakávané zmeny v oblasti EV. Ďalej z tejto hodnoty vieme posúdiť, či je výnos adekvátny podstúpenému riziku.

Hodnota pridaná z nových obchodov môže byť kladná, záporná alebo nulová. Záporná hodnota môže vzniknúť v prípade, že nový obchod dáva nižšiu návratnosť investícií ako je miera návratnosti kapitálu. Ak je návratnosť investície rovná požadovanej miere návratnosti, potom žiadna dodatočná hodnota nebude vytvorená.

Hodnota novej produkcie sa počíta metódou diskontovaných peňažných tokov. Do úvahy sa berú novopredané poisťné zmluvy. Podľa najlepších odhadov sa stanovujú ekonomické a neekonomické predpoklady. Hodnota nových obchodov sa počíta k okamihu

predaja a pozitívnym výsledkom je, ak je jej hodnota kladná, pretože to odzrkadľuje vhodnosť nového produktu a znamená to, že tento produkt prináša zisk. Ak je táto hodnota záporná, indikuje to stratový produkt a väčšinou takýto produkt neprejde, ale stáva sa, že ho manažment posunie ďalej. To však len v tom prípade, keď na to má dôvod a silné argumenty. V niektorých prípadoch záporná hodnota indikuje len fakt, že zmluvy síce prinášajú určitý zisk, ale vnútorná miera výnosnosti je nižšia ako riziková diskontná miera. Takýto zisk však nie je adekvátny podstúpenému riziku.

Veľkosť hodnoty novej produkcie (*VNB*) určíme diskontovaním peňažných tokov:

$$VNB = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{CF_t}{(1+i)^t}$$

Ziskovosť novej produkcie (*NBPM* - new business profit margin) určujeme ako podiel hodnoty novej produkcie a súčasnej hodnoty poistného očakávaného z novej produkcie (*PVNBP* - present value of new business premium).

$$NBPM = \frac{VNB}{PVNBP}$$

kde súčasná hodnota poistného, ktoré je z novej produkcie očakávané je

$$PVNBP = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{P_t}{(1+i)^t}$$

1.6.3 Vyplatené dividendy

Vyplatené dividendy predstavujú reálne dividendy vyplatené akcionárom počas roka. Keďže tieto dividendy sú platené z voľného kapitálu, znižuje sa hodnota voľného kapitálu a v konečnom dôsledku sa znižuje aj EV.

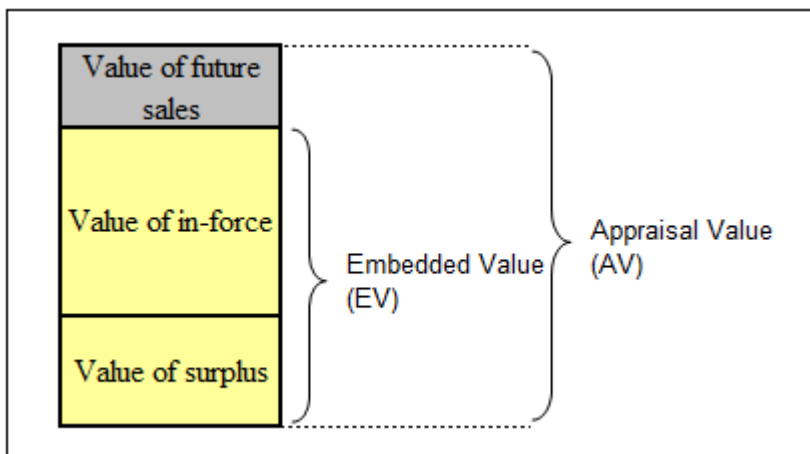
1.6.4 Neočakávané zmeny v Embedded Value

Do tejto poslednej kategórie patria všetky prvky, ktoré ovplyvňujú EV a neboli zaradené do predchádzajúcich kategórií. Najfrekvencovanejšími sú tieto:

- rozdiel medzi očakávanými predpokladmi a aktuálnou skúsenosťou v danom čase,
- zmeny v predpokladoch EV,
- odkúpenie podielu spoločnosťou,
- zmena v požadovanom kapitáli,
- zmena v sadzbe dane.

1.7 Embedded Value verus Appraisal Value

Obrázok č. 2: EV verus AV



Zdroj: SEGAL, S. 2002. *Climbing the ladder to effective value-based management*

Podľa definície je EV súčasná hodnota všetkých budúcich súm, ktoré budú rozdelené akcionárom. V zmysle toho, že táto hodnota zahŕňa všetko, čo patrí akcionárom, môžeme sa na ňu pozerat' ako na hodnotu spoločnosti, čiže môže byť ľahko porovnaná s cenou akcií. Jediným rozdielom medzi týmito dvoma hodnotami je, že EV nezahŕňa hodnotu budúcich obchodov a môže použiť rozličné diskontné sadzby.

Akákkoľvek zmena v okolitom prostredí spoločnosti bude mať vplyv na jej hodnotu. Meranie zmien tejto hodnoty je naozaj ťažkou úlohou a práve tu nastupuje EV ako dôležitý nástroj. Aj keď nedáva presnú informáciu o zmene ceny akcií, vplyv tejto zmeny na EV nám môže poskytnúť informácie o tom, ako trh reaguje na dané zmeny. Na tomto mieste

je dôležité uvedomiť si, že výpočet EV nemôže mať presný dopad, pretože je tam nekonečne veľa faktorov, ktoré nemôžu byť zahrnuté v modeli. Ide napríklad o správanie akcionárov alebo reakcie ostatných spoločností na tieto zmeny. Avšak výpočty nám môžu poskytnúť aspoň nejaký návod alebo môžu presnejšie posúdiť hodnotu a vplyvy zmien.

Napríklad by došlo k zmene stornovanosti. Zmysel tejto zmeny posúdime použitím metodiky EV, porovnaním množstva stornovaných zmlúv pred zmenou a po zmene. Vplyv tejto zmeny nám indikuje, aká je v spoločnosti miera dopadu tejto zmeny. Bez použitia metodiky EV by si spoločnosť mohla často mylne myslieť, že zmena prináša zisk, keďže aktuálna hodnota ukazovateľa solventnosti by sa zvýšila. Ale tento efekt by sa v budúcnosti mohol zvrátiť a dôsledok by bol pre spoločnosť negatívny. Tým, že spoločnosť sleduje vplyv jednotlivých zmien, môže promptne reagovať a v budúcnosti sa vyhnúť problémom. Ďalšie využitie EV je pri testovaní vplyvu súčasných rozhodnutí manažmentu, čím môžeme sledovať ako to ovplyvní hodnotu spoločnosti.

1.8 História Embedded Value, prechod k EEV a MCEV

Prvé zmienky týkajúce sa EV spadajú prekvapivo už do 90-tych rokov 20. storočia, kedy EV ako prvý spomína inštitút pod vedením J. A. Geddesa (The Institute of Actuaries). Cieľom inštitútu bolo posúdiť, do akej miery je potrebné kodifikovať a predpísať metodiku a princípy EV. Správa, ktorá bola výsledkom ich činnosti, podáva na tú dobu naozaj dobrý prehľad o technikách EV a ďalších dôležitých otázkach. Žiadna univerzálna definícia EV však neexistovala.

Postupne pribudli ďalší zaoberajúci sa danou témou, spomenieme hlavne Mehtu, Wrighta, Collinsa a Keelera, Simpsona a Wellsa. Začali sa viesť diskusie o vhodnom stanovení rizikovej marže, v praxi bol najpodstatnejší správny výber rizikovej diskontnej miery a jej vzťah k ostatným ekonomickým parametrom, ako je predpokladaná doba návratnosti a súvisiaca miera inflácie.

Použitie EV začalo prinášať mnoho výhod, jednou z nich bolo to, že bola realistickejšou alternatívou oproti klasickým výkazom účtovníctva. Podľa tejto alternatívy nový poisťný kmeň mal za následok, že úspešné a rýchlo rastúce spoločnosti sa javili tak, že sú stratové, kým menej úspešné pomalšie rozvíjajúce sa spoločnosti vykazovali zisk respektíve nižšiu stratu.

Táto prvotná spokojnosť však netrvala veľmi dlho a postupne sa počet problémov s metodikou EV začal zvyšovať. Niektoré z nich nabrali na obrátkach po roku 1999, keď nastal pokles úrokových sadzieb v dôsledku krízy na akciových trhoch. Navyše v dôsledku zvýšenia výkonu počítačovej techniky sa stali nové metódy a techniky viac použiteľnými. Niektoré z týchto techník boli postupne využité na účtovné účely. Tolerancia rizika a hlavne riziková diskontná miera boli stále stredobodom pozornosti pre stanovenie EV. Konečný výber veľmi závisí na rozhodnutí danej spoločnosti, čiže manažmentu alebo aktuára.

Jednou z nevýhod Embedded Value je neexistencia nejakého všeobecného spôsobu jej výpočtu, a preto výsledok výrazne závisí od metódy výpočtu. Problémom je tiež citlivosť výsledkov na zvolené parametre a predpoklady. Tie zahŕňajú úmrtnosť, úrokovú mieru a pod. Pretože všetky zisky sú diskontované k počiatočnému dátumu, umožňuje to spoločnostiam nafúknuť ich reálnu EV. Problém nastáva aj preto, že tieto predpoklady nie sú deterministické a manažment firmy má určitú voľnosť v stanovovaní a menení parametrov. Výsledkom nakoniec je, že jedna z hlavných úloh EV, ktorou je stanovenie takej hodnoty, na základe ktorej sa poisťovne budú dať porovnať, nakoniec zlyháva. Preto vznikla snaha stanoviť nejaké princípy pre počítanie, ktoré by zosúlادili metódy výpočtu.

V poslednom čase vzrástol význam dvoch spôsobov výpočtu: **European Embedded Value** (EEV) a **Market Consistent Embedded Value** (MCEV). Tieto štandardy zohľadňujú relatívne veľkosti, resp. stanovujú isté požiadavky na metódy výpočtu, vyžadujú predovšetkým predpoklady, ktoré sa vzťahujú na aktuálny stav finančných trhov.

Snaha o zavedenie istých štandardov priniesla svoje ovocie 5. mája 2004, kedy CFO Fórum (Chief Financial Officers), skupina finančných riaditeľov tvorená dvadsiatimi hlavnými európskymi poisťovateľmi, spustila EEV princípy na zlepšenie konzistentnosti a transparentnosti životného poistenia dopĺňujúce finančné výkazníctvo. V rámci EV došlo k výraznému zlepšeniu kvality a množstva odhalení, najmä okolo metodiky a použitých predpokladov a analýzy pohybu a senzitivity. Zlepšil sa samotný výpočet a vykazovanie EV tým, že boli vzaté do úvahy opcie a garancie a zlepšila sa konzistencia zverejňovania.

Pri implementácii princípov je hlavný spôsob výpočtu rizikovej diskontnej miery, ktorému spoločnosti čelia. Rozdelili sa podľa toho do dvoch skupín, s výberom prístupu „top-down“ alebo s výberom prístupu „bottom-up“.

Väčšina spoločností, ktoré tieto princípy začali využívať ako prvé, si vybrali „top-down“ prístup. Novým trendom je však používanie „bottom-up“ prístupu, ktorý rieši

hlavný nedostatok „top-down“ princípu. Nedostatkom je to, že odráža riziko z minulosti a nie riziko, ktorému je spoločnosť vystavená v súčasnosti.

Spoločnosti boli schopné udržať zhodu s EEV princípmi napriek tomu, že princípy neboli napísané s týmto špecifickým hodnotiacim prístupom. Niektorí pozorovatelia však verili, že v tomto prístupe uplatňovanom podľa EEV princíпов nie je dostatočná konzistentnosť a metodika. Časom sa ukázala istá nedostatočnosť princíпов EEV, a to najmä pri určovaní diskontnej miery, lebo jedna diskontná miera používaná pre všetky produkty môže viesť k chybným záverom. Ďalší problém predstavovalo odhadovanie cien opcií a garancií na odhade skutočných investičných výnosov, lebo tieto odhady nemusia byť trhovo-konzistentné (market-consistent), ak nie sú adekvátne diskontované.

Rozmanitosť v praktikách EEV princíпов nanešťastie podkopala dôveru v poisťovníctve a analytici začali volať po konzistentnejšom prístupe a ďalších informáciách na riadenie predpokladov.

Vplyvom týchto dôvodov a zo snahy o zosúladenie s ďalšími vyvíjajúcimi sa účtovníckymi a regulačnými štruktúrami ako Solvency II alebo IFRS fáza II, CFO fórum vydalo 4. júna 2008 MCEV princípy. Bol to významný krok vpred v dosahovaní konzistentnosti vykazovania MCEV.

Cash flow sa podľa princíпов MCEV ohodnocuje rovnakým spôsobom, akým sú ekvivalentné produkty ohodnocované na trhu. Tak napríklad, opcie sú ohodnocované finančnými technikami na ohodnotenie opcií. Vysoko rizikovým aktívam sa pripíše vyššia diskontná miera. Diskontná miera teda závisí od konkrétneho aktíva, ktoré je v procese výpočtu EV ohodnocované. Trhovo-konzistentná embedded value býva často nazývaná aj rozšírená EV, ale pojem trhovo-konzistentná je viac rozšírený. V dnešnej dobe sa podľa jej princíпов snažia počítať EV už všetky európske životné poisťovne a iné spoločnosti, ktorých sa EV týka.

MCEV princípy predstavujú významný pokrok a riešenie kritiky adresovanej voči EEV princípom. Stojí za povšimnutie, že v mnohých situáciách, MCEV poskytne oveľa viac konzistentnosti než terajšie IFRS vykazovanie.

Medzi kľúčové oblasti zmien patria:

- trhovú konzistentnosť,
- komponenty MCEV,
- frikčné náklady,

- náklady sprevádzajúceho nezaistiteľného rizika,
- nový obchod,
- zverejňovanie: analýza MCEV, skupinová MCEV, požiadavka na preskúmanie auditom, implicitná diskontná sadzba, citlivosť,
- ďalšie menšie zmeny.

Tabuľka č. 2: EEV princípy a MCEV princípy

EEV princípy	MCEV princípy
Princíp 1: Úvod do problematiky EV.	Princíp 1: Úvod do problematiky MCEV.
Princíp 2: Rozsah ohodnocovania poistného kmeňa.	Princíp 2: Rozsah ohodnocovania poistného kmeňa.
Princíp 3: Definícia EV.	Princíp 3: Definícia MCEV.
Princíp 4: Voľné zdroje.	Princíp 4: Voľné zdroje.
Princíp 5: Požadovaný kapitál.	Princíp 5: Požadovaný kapitál.
Princíp 6: Hodnota poistného kmeňa.	Princíp 6: Hodnota poistného kmeňa.
Princíp 7: Finančné opcie a garancie.	Princíp 7: Finančné opcie a garancie.
Princíp 8: Definícia novej produkcie.	Princíp 8: Frikčné náklady.
Princíp 9: Stanovenie neekonomických predpokladov.	Princíp 9: Cena sprevádzajúcich nezaistiteľných rizík.
Princíp 10: Stanovenie ekonomických predpokladov.	Princíp 10: Definícia hodnoty novej produkcie.
Princíp 11: Podiel na zisku.	Princíp 11: Stanovenie neekonomických predpokladov.
Princíp 12: Rozsah zverejnenia EV.	Princíp 12: Stanovenie ekonomických predpokladov.
	Princíp 13: Investičný výnos a diskontné sadzby.
	Princíp 14: Referenčné sadzby.
	Princíp 15: Stochastické modely.
	Princíp 16: Zúčastnené obchody.
	Princíp 17: Zverejňovanie MCEV.

Zdroj: Copyright© Stichting CFO Forum Foundation 2008

1.9 Komponenty MCEV

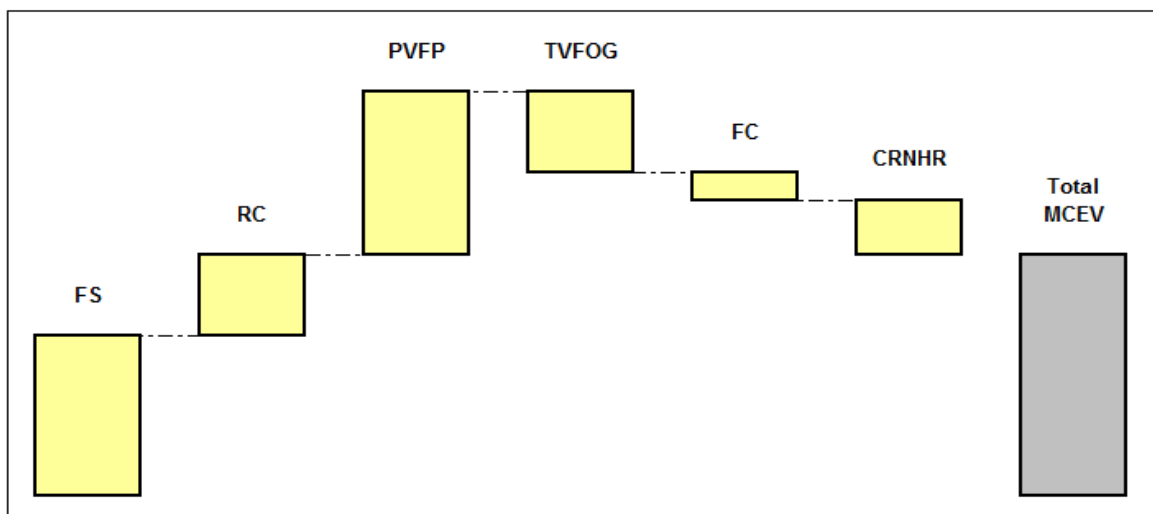
Podľa princípov vydaných CFO fórom sa *MCEV* skladá z voľného prebytku (*FS*), požadovaného kapitálu (*RC*) a hodnoty poistného kmeňa (*VIF*).

$$\text{Celková MCEV} = FS + RC + VIF$$

VIF je tvorený zo súčasnej hodnoty budúcich ziskov (*PVFP*) mínus časová hodnota finančných opcií a garancií (*TVFOG*), frikčné náklady (*FC*), cena nezaistiteľného rizika (*CRNHR*).

$$VIF = PVFP - TVFOG - FC - CRNHR$$

Obrázok č. 3: Komponenty MCEV



Zdroj: www.pwc.com

Komponenty MCEV:

Voľný prebytok (Free Surplus) - trhov hodnota kapitálu alokovaná na pokrytie obchodu, ale nie požadovaná na jeho podporu (princíp 4).

Požadovaný kapitál (Required Capital) - predstavuje trhov hodnotu kapitálu alokovan na pokrytie obchodov (princíp 5). Kad poisťovňa m vlastn kapitál, ktorého hodnota musí mať minimálne hodnotu požadovaného kapitálu, ale spravidla ju prevyšuje. Výšku požadovaného kapitálu stanovujú dozorn orgány. Ide o tzv. bezpenostn kapitál,

bez ktorého by poisťovňa nemohla fungovať. Všetko čo je nad rámec požadovaného kapitálu, čiže rozdiel medzi vlastným a požadovaným kapitálom, môže poisťovňa investovať.

Hodnota poistného kmeňa (Value in-force) - súčasná hodnota portfólia sa skladá zo súčasnej hodnoty budúcich ziskov znížených o predpísané bezpečnostné marže. Podľa MCEV princípov (princíp 6) ju tvoria tieto 4 zložky:

- a) súčasná hodnota budúcich ziskov (*PVFP*)
- b) časová hodnota finančných opcí a garancií (*TVFOG*)
- c) frikčné náklady (*FC*)
- d) cena sprevádzajúcich nezaistiteľných rizík (*CRNHR*)

Výpočet *MCEV* vychádza z pozície čistých aktív (voľný kapitál, požadovaný kapitál), je založený na oceňovaní aktív a pasív. *PVFP* je potom kalkulované tak, aby bolo zabezpečené, že projektované pasíva sú konzistentné s tými, ktoré boli použité na oceňovanie čistých aktív.

1.9.1 Súčasná hodnota budúcich ziskov (PVFP)

Podľa tradičnej EV je na diskontovanie projektovaných ziskov používaná len jediná „riziková diskontná sadzba“. Je to sadzba získaná pridaním rizikovej prémie k bezrizikovej sadzbe. Riziková prémie má odrážať riziká týkajúce sa životnej poisťovne a je odmenou investorom za riziko, ktoré podstupujú.

Výber rizikovej diskontnej sadzby však môže byť veľmi subjektívny, a to predstavuje vlnu kritiky. Ďalšiu predstavuje fakt, že riziková diskontná sadzba sa nemení v priebehu času tak ako sa mení rizikový profil spoločnosti a investičný trh. Použitie jednoduchej rizikovej diskontnej sadzby na výpočet netto cash flow taktiež ignoruje oceňovanie rizika individuálnych peňažných tokov. Techniky MCEV teoreticky diskontujú každý projektovaný peňažný tok sadzbou, ktorá odráža riziko spojené s týmto konkrétnym peňažným tokom. To znamená, že pre každý peňažný tok je použitá iná sadzba, čo je vyjadrené v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3: Použitie diskontnej sadzby podľa typu cash flow

Typ CF	Použitá diskontná sadzba
CF známy s určitosťou	Bezriziková sadzba
CF nie je známy s určitosťou, ale táto neurčitosť nie je systematická (riziko nie je spojené s trhom, ide napr. o mortalitné riziko)	Bezriziková sadzba – dôvodom použitia bezrizikovej diskontnej sadzby je teória, že na efektívnom trhu riziká nekorelované s trhovými rizikami (napríklad mortalitné riziko) sú odlíšiteľné (napríklad tým, že predáva veľké množstvo poistiek prostredníctvom zaistenia alebo investovaním do iných typov obchodu sa vyhneme mortalitnému riziku) a teda neexistuje žiadna odmena za prevzatie týchto rizík (žiadne rizikové poistné nie je potrebné).
CF nie je známy s určitosťou, ale táto neurčitosť je systematická	Predpokladaná príjmová sadzba ekvivalentná aktívam

Vyššie uvedený princíp môže byť zjednodušený použitím určitých ekvivalentných techník. Funguje to tak, že na projektovanie používa bezrizikovú sadzbu a diskontuje ich rovnakou sadzbou. Oba prístupy vedú k rovnakému výsledku bez ohľadu na diskontnú sadzbu, pokiaľ projekcie a diskontovanie sú vykonávané konzistentne.

MCEV princípy stanovujú požiadavky na ekonomické predpoklady pri vykonávaní trhovo konzistentného oceňovania (princípy 12 – 15). Pri výpočte hodnoty poistného kmeňa by mali byť diskontné sadzby konzistentné s tými, ktoré by boli použité v hodnote peňažných tokov na kapitálových trhoch (princíp 13). Na účely vykonania výpočtu princípy definujú referenčnú sadzbu, ktorá je akousi zastupujúcou sadzbou za bezrizikovú sadzbu, ako je swapová výnosová krivka bez úpravy likvidity alebo kreditných poistných (princíp 14).

V nasledujúcich podkapitolách si uvedieme bezpečnostné marže, ktoré sa odpočítavajú od PVFP na získanie hodnoty poistného kmeňa.

1.9.2 Časová hodnota finančných opcí a garancií (TVFOG)

Pri výpočte časovej hodnoty finančných opcí a garancií by mali byť použité stochastické modely, ktoré využívajú najnovšie dostupné trhové dáta. Miera kolísania predpokladov (volatilita) by mala byť tam, kde je to možné, odvodená radšej z trhu než z historických údajov. TVFOG spolu so skutočnou cenou finančných opcí a garancií, ktoré sú obsiahnuté v budúcich ziskoch by preto mala predstavovať aktuálnu trhovú cenu zaistovacích finančných opcí a garancií.

1.9.3 Frikčné náklady (FC)

Zahŕňajú daň a náklady súvisiace s aktívami kryjúcimi kapitálové požiadavky a vychádzajú z výpočtu ceny kapitálu v EEV.

Tradičné EV techniky hodnotia cenu držaného kapitálu ako funkciu rozdielu medzi rizikovou sadzbou a predpokladanou sadzbou na držaný kapitál. To znamená, že tradičná cena kapitálu odráža obe riziká, riziká spojené s trhom aj skutočné ekonomické náklady držania kapitálu. Tento prístup má však slabé stránky, ktorou je v prvom rade menšie množstvo kapitálu investovaného do rizikovejších (rizikovejších, ale prinášajúcich vyšší zisk) aktív a jednak to výslovne nepovoľuje špecifické riziká spojené s držaním kapitálu v životnej poisťovni.

MCEV na druhej strane povoľuje riziká aktív a pasív oddelene od ceny držania kapitálu. Ocenenie aktív a pasív už odráža trhové riziká. Náklady na držanie kapitálu sú potom určené explicitne kvantifikáciou nasledovných zložiek nákladov:

- a) agentúrne náklady - tento termín je používaný na pomenovanie nákladov vyplývajúcich z postúpenia kontroly nákladov z akcionárov na manažment spoločnosti, čím sa vystavujú riziku, že rozhodovanie a konanie manažmentu ohľadom maximalizácie hodnoty pre akcionárov nebude vždy v najlepšom záujme akcionárov.

Hodnota pre akcionárov umiestnená v týchto agentúrnych nákladoch bude závisieť od mnohých faktorov, ako je posúdenie kvality manažmentu a transparentnosti chodu celej spoločnosti. Preto je táto hodnota ťažko vyčísliteľná, ale empirické štúdie naznačujú, že je funkciou množstva kapitálu alebo peňažných tokov.

- b) dvojité zdanenie - investovanie aktív v životnej poisťovni je vo všeobecnosti menej daňovo efektívne než ich priame držanie, pretože výnosy z investícií sú najprv

zdanené daňovou sadzbou v spoločnosti, a potom sú dividendy zdanené po druhýkrát marginálnou sadzbou akcionárov.

1.9.4 Cena sprevádzajúcich nezaistiteľných rizík (CRNHR)

MCEV princípy stanovujú skôr len istý rámec rizík, než predpísanú metódu povoľujúcu riziká. Riziká môžeme členiť na 2 kategórie: zaistiteľné riziká a nezaistiteľné riziká.

Zaistiteľné riziká sú tie, ktoré je možné redukovať kúpou zabezpečovacieho nástroja alebo prevodom rizika na ďalšiu stranu za obvyklých obchodných podmienok. Nezaistiteľné riziká nie je možné redukovať zabezpečovacím nástrojom ani previesť na tretiu stranu.

Do CRNHR sú zahrnuté riziká, ktoré doteraz neboli zachytené a odzrkadlené v hodnote poisťného kmeňa. Patria sem nezaistiteľné finančné riziká a nefinančné riziká. Hlavný problém vzniká tým, že v krajinách bez aktívneho trhu sú povolené finančné riziká.

1.10 Priama a nepriama metóda výpočtu MCEV

MCEV môžeme vypočítať dvoma spôsobmi, ktoré sú ekvivalentné, a to priamou alebo nepriamou metódou.

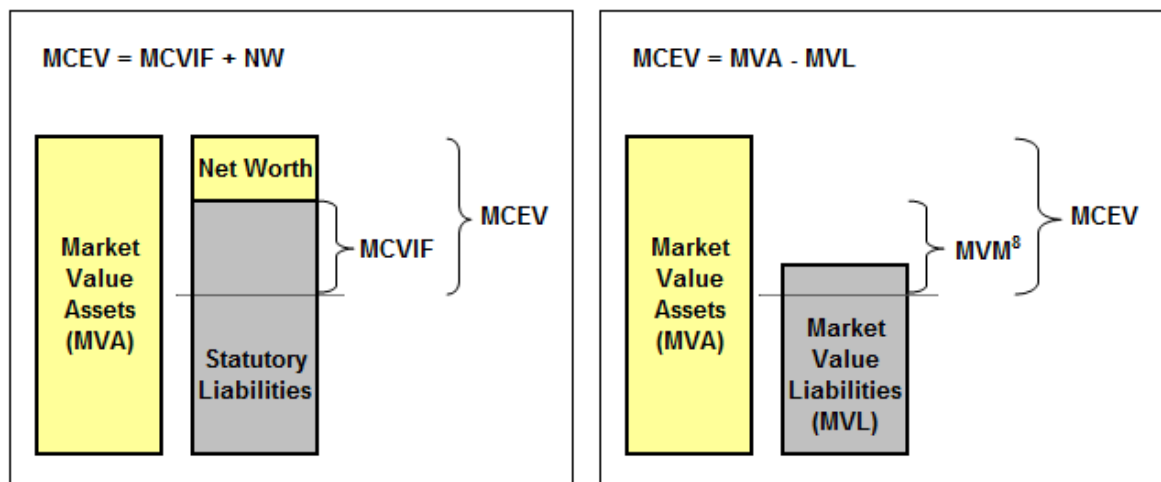
Nepriama metóda:

$$\begin{aligned} \text{Trhovo konzistentná EV} &= \text{trhovo konzistentná hodnota poisťného kmeňa} \\ (\text{Market Consistent Embedded Value}) & \quad (\text{Market Value of in-force covered business}) \\ & + \\ & \quad \text{čistá hodnota aktív} \\ & \quad (\text{Net Worth}) \end{aligned}$$

Priama metóda:

$$\begin{aligned} \text{Trhovo konzistentná EV} &= \text{trhová hodnota aktív} \\ (\text{Market Consistent Embedded Value}) & (\text{Market Value Assets}) \\ & - \\ & \text{trhová hodnota pasív} \\ & (\text{Market Value Liabilities}) \end{aligned}$$

Obrázok č. 4: Priama a nepriama metóda výpočtu MCEV



Zdroj: MUELLER, H.2008. *Recent Trends with Market-Consistent Embedded Value (MCEV)*

⁸ MVM – Market Value Margin

2 Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania

Cieľom práce je v prvom rade objasniť pojem Embedded Value, keďže na Slovensku je to ešte stále pojem pomerne málo známy, ďalej poukázať na jej užitočnosť, pretože rieši nedostatky klasických účtovných systémov životných poisťovní, ktoré môžu viesť často ku skresleným výsledkom a v neposlednom rade vyzdvihnúť dôležitosť stanovenia predpokladov jej výpočtu.

Hlavný dôraz pri výpočte novej produkcie bude kladený na výpočet maximálne vierohodného odhadu metódou peňažných tokov. Preto si v tejto časti priblížime túto metódu.

Modelovanie pomocou peňažných tokov je v životných poisťovniach veľmi rozšírené a je možné ho použiť na všetky prebiehajúce transakcie. Využíva sa pri testovaní zisku, na stanovenie výšky rezerv, poistného, pri testovaní dostatočnosti rezerv a v neposlednom rade na stanovenie hodnoty poistného kmeňa pri výpočte embedded value.

Peňažné toky členíme na vstupné (s kladnými znamienkami) a výstupné (so zápornými znamienkami).

„Časová hodnota peňažných tokov znamená určenie hodnoty peňazí k určitému konkrétnemu časovému (tzv. porovnávaciemu) bodu. Najčastejšie je to vyjadrovanie súčasnej hodnoty daných peňažných tokov, čiže pre každú platbu určíme jej hodnotu v čase $t = 0$.“⁹

Uvedme si všeobecný výpočet peňažných tokov poisťky trvajúcej n rokov, pre osobu vo veku x , bez podielu na zisku.

Peňažné toky vznikajúce na začiatku roka t , kde $t = 1, 2, \dots, n$:

- P_t predstavuje poistné zaplatené v roku t ,
- N_t predstavuje náklady v roku t .

⁹ SEKERKOVÁ, V., BILÍKOVÁ, M. 2007. *Poistná matematika*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 2007. ISBN 978-80-225-2301-2.

Poistné plnenia PP_t sú peňažné toky vznikajúce na konci roka t , kde $t = 1, 2, \dots, n$:

- M_t je poistné plnenie v prípade úmrtia x -ročnej osoby vyplácané na konci roka t ,
- S_t je poistné plnenie vyplácané na konci roka t , ak je x -ročná osoba nažive,
- O_t je poistné plnenie vyplácané na konci roka t v prípade storna poistky.

Rezervy sú kalkulované na začiatok roka po výplate poistných plnení za predchádzajúci rok a pred prijatím ročného poistného.

Ako sme už uviedli, máme peňažné toky situované na začiatok roka t a peňažné toky situované na koniec roka t . Aby sme tieto peňažné toky zosúlادili, naakumulujeme si ich všetky na koniec roka t a ukážeme si výpočet očakávaného peňažného toku na konci roka t vzhľadom na poistku platnú na začiatku roka t , pre $t = 1, 2, \dots, n$.

Čistý peňažný tok pre rok t , pre $t = 1, 2, \dots, n$ je:

$$CF_t = P_t - N_t + (P_t - N_t) \cdot i - M_t \cdot q_{x+t-1} - S_t \cdot p_{x+t-1} - O_t \cdot w_{x+t-1}$$

kde

+ P_t predstavuje poistné zaplatené na začiatku roka t ,

- N_t predstavuje náklady na poistenie vznikajúce počas celého roka situované na začiatok roka t ,

+ $(P_t - N_t) \cdot i$ predstavuje úroky za rok t z poistného zníženého o náklady,

- $M_t \cdot q_{x+t-1}$ predstavuje očakávané poistné plnenie v prípade úmrtia, ktoré nastane počas roka t a vypláca sa na konci roka t ,

- $S_t \cdot p_{x+t-1}$ predstavuje očakávané poistné plnenie v prípade dožitia a vypláca sa na konci roka t ,

- $O_t \cdot w_{x+t-1}$ predstavuje očakávanú odkupnú hodnotu v prípade storna, ktoré nastane počas roka t a vypláca sa na konci roka t .

Nie všetky náklady je však možné situovať na začiatok roka t , pretože vznikajú až na konci roka, a preto sa takéto druhy nákladov zahŕňajú do M_t , S_t , O_t . Ide o náklady na výplatu poistného plnenia, pretože výplaty poistných plnení sa uskutočňujú až na konci roka, v ktorom nastala poistná udalosť.

Dôležitý je fakt, že očakávané poistné plnenia súvisiace s úmrtím, dožitím a stornom vznikajú počas celého roka t a vyplácané sú na konci roka, v dôsledku toho musíme zohľadniť pravdepodobnosť úmrtia, dožitia, storna.

Ak berieme do úvahy tieto náklady, čistý peňažný tok vyzerá nasledovne

$$CF_t = P_t - N_t + (P_t - N_t) \cdot i - M_t'' \cdot q_{x+t-1} - S_t'' \cdot p_{x+t-1} - O_t'' \cdot w_{x+t-1}$$

Pričom poistné plnenia v prípade úmrtia, dožitia a storna so započítaním nákladov na výplatu poistného plnenia vyzerajú nasledovne

- ak sú náklady na výplatu poistného plnenia vyjadrené ako fixná zložka (E_c^1 v prípade úmrtia, E_c^2 v prípade dožitia, E_c^3 v prípade storna), potom

$$M_t'' \cdot q_{x+t-1} = M_t \cdot q_{x+t-1} + E_c^1 \cdot q_{x+t-1}$$

$$S_t'' \cdot p_{x+t-1} = S_t \cdot p_{x+t-1} + E_c^2 \cdot p_{x+t-1}$$

$$O_t'' \cdot w_{x+t-1} = O_t \cdot w_{x+t-1} + E_c^3 \cdot w_{x+t-1}$$

- ak sú náklady na výplatu poistného plnenia vyjadrené ako percento z poistnej sumy, potom

$$M_t'' \cdot q_{x+t-1} = M_t \cdot q_{x+t-1} + \frac{p}{100} \cdot M_t \cdot q_{x+t-1}$$

$$S_t'' \cdot p_{x+t-1} = S_t \cdot p_{x+t-1} + \frac{p}{100} \cdot S_t \cdot p_{x+t-1}$$

$$O_t'' \cdot w_{x+t-1} = O_t \cdot w_{x+t-1} + \frac{p}{100} \cdot O_t \cdot w_{x+t-1}$$

3 Výsledky práce a diskusia

V tejto praktickej časti sa budeme venovať výpočtu hodnoty novej produkcie (*VNB* = Value of New Business), ktorá sa vykazuje v čase uzatvorenia poistnej zmluvy. Na základe tejto hodnoty a výšky poistného určíme ziskovosť ponúkaných produktov. Na záver sa prostredníctvom analýzy citlivosti pozrieme na to, ako zmena jednotlivých predpokladov vplýva na hodnotu novej produkcie.

Hodnota novej produkcie sa podľa trhovo konzistentnej súvahy rovná rozdielu trhovej hodnoty aktív (*MVA* = Market Value of Assets) a trhovej hodnoty záväzkov (*MVL* = Market Value of Liabilities). Avšak v dôsledku toho, že sledujeme poistné zmluvy len v čase predaja, trhová hodnota aktív sa rovná nule a hodnota novej produkcie bude predstavovať zápornú hodnotu trhovej hodnoty záväzkov.

Teda

$$VNB = MVA - MVL = 0 - MVL = -MVL$$

Záporná hodnota trhovej hodnoty záväzkov sa podľa MCEV princípov¹⁰ ďalej skladá z nasledovných zložiek

$$-MVL = -(BEL + FC + TVFOG + CRNHR)$$

kde

BEL (Best Estimate Liabilities) je maximálne vierohodný odhad záväzkov,

FC (Frictional Costs) sú frikčné náklady,

TVFOG (Time Value of Financial Options and Guarantees) je časová hodnota finančných opcí a garancií,

CRNHR (Cost of Residual Non-hedgeable Risk) je cena kapitálu sprevádzajúcich nezaistiteľných rizík.

¹⁰ Princípy vydané CFO fórom 4. júna 2008.

Pri výpočte sa zameriame na hodnotu maximálne vierohodného odhadu záväzkov pomocou diskontovaných peňažných tokov. Hodnota $TVFOG = 0$, pretože budeme predpokladať, že všetky modelové zmluvy budú bez podielu na zisku. Ďalšie dve zložky tvoriace hodnotu novej produkcie (FC , $CRNHR$) pre zjednodušenie zanedbáme, opísali sme ich v teoretickej časti.

3.1 Definovanie produktov a modelových zmlúv

Predpokladajme, že poisťovňa ponúkla 2 typy produktov, z ktorých predala spolu 6000 poistných zmlúv a potrebuje určiť hodnotu novej produkcie. Celý výpočet si uvedieme na portfóliu modelových zmlúv pre dočasné poistenie na úmrtie (Produkt I) a portfóliu modelových zmlúv a zmiešané poistenie (Produkt II).

Modelové zmluvy vznikli nasledovným spôsobom: stanovili sme si parametre *vek*, *poistná doba*, *poistná suma* a na základe nich sme poistné zmluvy, ktoré mali rovnaké parametre, zaradili do rovnakých modelových zmlúv. Takýmto roztriedením vzniklo 6000 modelových poistných zmlúv, z toho 2200 pre dočasné poistenie na úmrtie (tabuľka č. 4), 3800 pre zmiešané poistenie (tabuľka č. 5).

Pre každý typ modelovej zmluvy sme si vypočítali netto a brutto poistné, ktorých hodnoty sú uvedené v tabuľke č. 4 (Produkt I) a tabuľke č. 5 (Produkt II).

Tabuľka č. 4: Modelové zmluvy dočasného poistenia na úmrtie – Produkt I

Dočasné poistenie na úmrtie					Poistné v € na 1PZ		Poistné v €	
Číslo MZ	Počet zmlúv	Vek (x)	Poistná doba (n)	Poistná suma (PS) v €	Netto	Brutto	Netto	Brutto
1	250	60	10	10 000	179,00	225,11	44 750,73	56 278,51
2	130	58	10	12 000	186,43	233,24	24 235,98	30 321,19
3	80	55	10	12 500	156,06	198,74	12 485,07	15 899,50
4	420	62	10	11 000	229,09	281,89	96 216,89	118 394,44
5	240	64	10	13 000	317,48	382,10	76 195,50	91 704,22
6	70	60	20	11 500	308,06	359,46	21 564,24	25 162,20
7	160	58	20	14 000	318,97	370,86	51 035,88	59 336,95
8	580	49	20	10 000	113,33	145,46	65 732,73	84 367,48
9	170	56	20	12 000	233,31	276,92	39 662,11	47 076,29
10	100	55	20	11 500	206,97	248,04	20 697,26	24 803,79

2 200

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tabuľka č. 5: Modelové zmluvy pre zmiešané poistenie – Produkt II

Zmiešané poistenie								
					Poistné v € na 1PZ		Poistné v €	
Číslo MZ	Počet zmlúv	Vek (x)	Poistná doba (n)	Poistná suma (PS) v €	Netto	Brutto	Netto	Brutto
1	260	40	10	7 000	618,59	737,83	160 833,20	191 836,48
2	320	48	10	5 000	450,08	547,63	144 026,21	175 241,80
3	190	45	10	6 000	535,30	643,89	101 707,59	122 339,96
4	450	52	10	5 500	502,11	607,32	225 949,83	273 292,81
5	700	54	10	6 000	552,41	664,87	386 689,47	465 408,60
6	500	46	20	7 000	294,49	356,53	147 246,82	178 263,62
7	260	48	20	8 000	342,79	409,86	89 125,91	106 563,36
8	390	39	20	8 500	341,41	407,44	133 149,85	158 901,40
9	630	45	20	9 000	375,46	445,37	236 542,88	280 581,32
10	100	50	20	10 000	437,30	514,11	43 729,57	51 410,87
3 800								

Zdroj: Vlastné spracovanie

Výpočet si najprv ukážeme na jednej modelovej zmluve, potom použijeme rovnaký spôsob výpočtu aj pre všetky ostatné modelové zmluvy a následne v každom roku pre jednotlivé produkty sčítame, aby sme dostali hodnoty za celé portfólio.

Charakteristika modelových produktov:

Produkt I

Dočasné poistenie na úmrtie pre osobu vo veku x . Dĺžka trvania poistenia je v jednotlivých zmluvách buď 10 alebo 20 rokov. V prípade, že poistená osoba do tejto doby zomrie, bude pozostalým vyplatené poistné plnenie vo výške dohodnutej poistnej sumy. V prípade, že sa poistená osoba danej doby dožije, nebude pozostalým vyplatené nič. V prípade storna poistnej zmluvy nebude poistenému vyplatená žiadna odkupná hodnota. Poistné je platené bežne predlehotne. Doba platenia poistného je zhodná s dobou trvania poistenia. Brutto poistné berie do úvahy náklady, ktorých výška je uvedená v predpokladoch. Produkt nezahŕňa podiel na zisku poisťovne.

Produkt II

Zmiešané poistenie pre osoby vo veku x . Dĺžka trvania poistenia je v jednotlivých zmluvách buď 10 alebo 20 rokov. Ak počas tejto doby poistená osoba zomrie, oprávneným osobám bude na konci roka úmrtia vyplatená poistná suma, ak sa poistená osoba dožije

konca poistnej doby, bude poistná suma vyplatená jej. Poistné je platené ročne na začiatku každého roka počas celej doby trvania poistenia. Brutto poistné berie do úvahy náklady, ktorých výška je uvedená v predpokladoch. V prípade, že sa poistená osoba rozhodne danú poistnú zmluvu stornovať, bude jej vyplatená rezerva vytvorená do tohto času znížená o stornopoplatok vo výške 10 % z netto rezervy. Produkt nezahŕňa podiel na zisku poisťovne.

Pri všetkých výpočtoch sú použité úmrtnostné tabuľky ŠÚ SR z roku 2009, poistno-technická úroková miera 2,5 %, výnos z aktív 4 %. Jednotlivé druhy a výška nákladov pre oba produkty sú uvedené nižšie medzi predpokladmi. Inflácia nákladov je 2 %.

3.2 Predpoklady výpočtu VNB

Ďalším dôležitým krokom potrebným k výpočtu VNB je stanovenie predpokladov:

1. Odhad pravdepodobnosti úmrtia

Poisťovne tento odhad robia porovnaním zaznamenaných výskytov úmrtí počas uplynulých rokov voči pravdepodobnostiam v úmrtnostných tabuľkách a následne stanovujú koeficient, ktorý ku kalkulovaným pravdepodobnostiam v priemere zabezpečí opatrný odhad náhodných plnení aj do budúcnosti. V našom modelovom prípade sme si tento koeficient zvolili vo výške 90 %, čo znamená, že sme uvažovali s úmrtnosťou vo výške 90 % štandardnej úmrtnosti.

Tabuľka č. 6: Úmrtnosť

Úmrtnosť	
Produkt I	Produkt II
90 %	90 %

2. Odhad storno kvóty

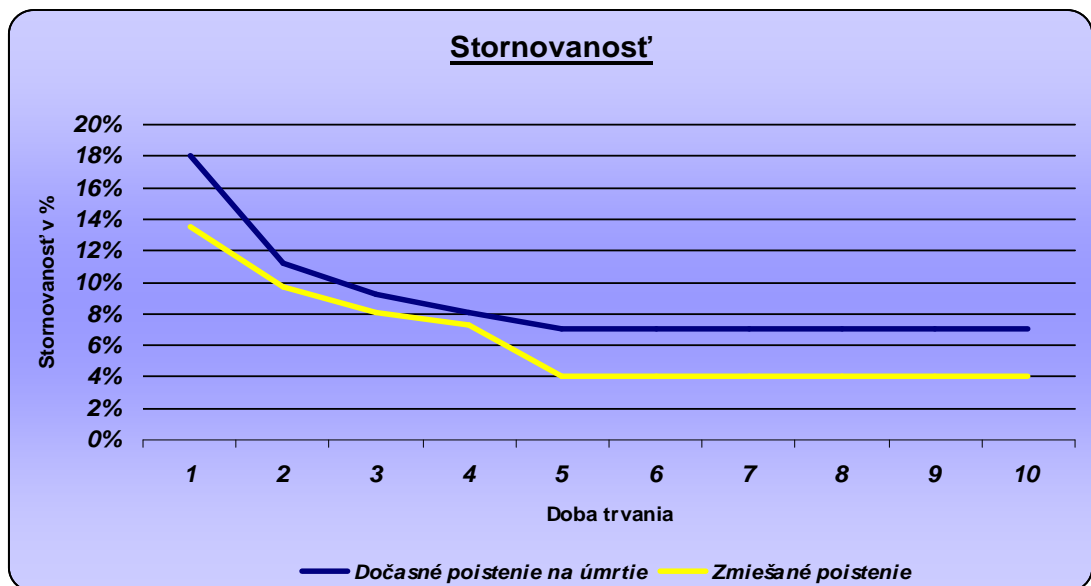
Poisťovne pravidelne vyhodnocujú stornovanosť a podľa týchto výsledkov určujú percento stornovanosti do budúcnosti. Jednoduché je určiť percento predpokladanej stornovanosti podľa počtu stornovaných zmlúv v minulosti, ak ide o zmluvu podobného typu, zložitejšie je to, ak ide o celkom nový produkt.

Pre našu modelovú situáciu sme použili v jednotlivých rokoch percentá podľa údajov z výročných správ poisťovní.

Tabuľka č. 7: Stornovanosť

Stornovanosť		
	Produkt I	Produkt II
1.rok	18,0 %	13,5 %
2.rok	11,2 %	9,7 %
3.rok	9,3 %	8,1 %
4.rok	8,1 %	7,3 %
5.rok plus	7,0 %	4,0 %

Graf č. 2: Stornovanosť



Zdroj: Vlastné spracovanie

Na grafe č. 2 môžeme vidieť, že percento stornovanosti je v prvých rokoch veľmi vysoké a postupne sa ustáli na rovnakej úrovni (v tomto konkrétnom prípade o 5 rokov).

3. Obstarávacie náklady, správne náklady, provízie

V tabuľke č. 8 sú uvedené jednotlivé náklady a provízie v percentách, resp. v peňažných jednotkách. Posledný stĺpec obsahuje špecifikáciu, či sú náklady počítané z poistného, a tiež odkedy sa počítajú. Správne náklady podliehajú inflácii.

Tabuľka č. 8: Náklady

Náklady	Produkt I	Produkt II	Označenie	Spôsob kalkulácie
Počiatkové náklady	50 €	100 €	α_1	
Prvoročná provízia	30 %	35 %	α_2	<i>z prvoročného poistného</i>
Marketing. náklady	35 %	30 %	α_3	<i>z prvoročného poistného</i>
Správne náklady	15 €	20 €	β_1	<i>od 2. roku, podliehajú inflácii</i>
Udržiavacia provízia	4 %	5 %	β_2	<i>z druhoročného a ďalšieho poistného</i>
Náklady na výplatu poistného plnenia	10 €	15 €	γ	<i>podliehajú inflácii</i>
Inflácia nákladov	2 %	2 %		

4. Bezriziková úroková miera

Odvádza sa podľa úrokovej miery štátnych dlhopisov. My sme ju kvôli zjednodušeniu stanovili v konštantnej výške 3,5 %.

3.3 Výpočet hodnoty novej produkcie

Po stanovení predpokladov môžeme prejsť na samotný výpočet. Najskôr uvedieme výpočet pre jednu konkrétnu modelovú zmluvu, pretože takýto výpočet bude ľahšie pochopiteľný a následne si ukážeme, že existuje analógia medzi touto jednou poistnou zmluvou a celým portfóliom poistných zmlúv.

Vstupné parametre modelovej zmluvy č. 10 zmiešaného poistenia:

Doba poistenia	20 rokov
Vstupný vek	50 rokov
Poistná suma	10 000 €
Netto poistné	437,30 €
Brutto poistné	514,11 €
Platby	predlehotne
Počet zmlúv	100

Tabuľka č. 9: Modelová zmluva zmiešaného poistenia č. 10

Rok	Pravdepodobnosti		Počet zmlúv				Poistné		Rezervy		Výplaty		
	Pravdepodobnosť úmrtia	Pravdepodobnosť prežitia	Storno	Úmrtie	Dožitie	Aktívne zmluvy	Netto poistné	Brutto poistné	Netto rezervy	Brutto rezervy	Storno	Úmrtie	Dožitie
						100							
1	0,005 776	0,994 224	18,0	0,5	0,0	81,5	43 729,57	51 410,87	39 273,55	-3 942,88	7 029,97	5 198,50	0,00
2	0,006 499	0,993 501	9,1	0,5	0,0	71,9	35 630,92	41 889,65	64 445,03	30 725,46	7 138,75	4 766,10	0,00
3	0,006 973	0,993 027	6,7	0,5	0,0	64,7	31 431,84	36 952,98	86 077,12	57 676,52	7 885,42	4 511,00	0,00
4	0,007 361	0,992 639	5,2	0,4	0,0	59,1	28 311,41	33 284,44	104 492,99	80 152,75	8 302,53	4 288,83	0,00
5	0,008 017	0,991 983	4,1	0,4	0,0	54,5	25 830,64	30 367,91	120 426,61	99 373,90	8 225,99	4 261,97	0,00
6	0,008 734	0,991 266	3,8	0,4	0,0	50,3	23 836,12	28 023,04	134 754,10	116 414,35	9 185,57	4 284,87	0,00
7	0,009 629	0,990 371	3,5	0,4	0,0	46,3	21 980,22	25 841,14	146 468,85	130 579,10	9 961,42	4 355,76	0,00
8	0,010 610	0,989 390	3,2	0,4	0,0	42,6	20 251,13	23 808,33	155 817,57	142 138,35	10 570,76	4 422,15	0,00
9	0,011 418	0,988 582	3,0	0,4	0,0	39,2	18 640,17	21 914,40	163 109,39	151 424,41	11 035,00	4 380,51	0,00
10	0,012 271	0,987 729	2,7	0,4	0,0	36,0	17 143,80	20 155,19	168 596,40	158 704,62	11 371,70	4 329,67	0,00
11	0,013 292	0,986 708	2,5	0,4	0,0	33,1	15 754,40	18 521,73	172 457,93	164 174,40	11 593,36	4 309,75	0,00
12	0,014 693	0,985 307	2,3	0,4	0,0	30,3	14 463,13	17 003,64	174 814,61	167 969,04	11 708,47	4 373,57	0,00
13	0,015 702	0,984 298	2,1	0,4	0,0	27,8	13 259,45	15 588,54	175 863,79	170 305,80	11 730,47	4 285,08	0,00
14	0,016 875	0,983 125	1,9	0,4	0,0	25,4	12 143,91	14 277,04	175 822,94	171 411,64	11 674,48	4 217,63	0,00
15	0,017 887	0,982 113	1,8	0,4	0,0	23,2	11 109,40	13 060,82	174 836,44	171 444,87	11 550,35	4 089,75	0,00
16	0,019 162	0,980 838	1,6	0,4	0,0	21,2	10 152,90	11 936,30	173 051,72	170 562,82	11 368,27	4 003,96	0,00
17	0,020 080	0,979 920	1,5	0,4	0,0	19,3	9 267,10	10 894,91	170 571,11	168 880,06	11 135,09	3 829,80	0,00
18	0,021 617	0,978 383	1,4	0,4	0,0	17,6	8 450,93	9 935,38	167 543,68	166 553,63	10 861,10	3 759,90	0,00
19	0,023 135	0,976 865	1,2	0,4	0,0	16,0	7 694,95	9 046,60	163 979,84	163 604,13	10 546,71	3 663,93	0,00
20	0,025 482	0,974 518	1,1	0,4	14,5	0,0	6 996,08	8 224,97	159 985,07	160 145,05	10 198,95	3 669,10	145 117,01

Zdroj: Vlastné spracovanie

Údaje o pravdepodobnostiach úmrtia a prežitia sú čerpané z úmrtnostných tabuliek ŠÚ SR 2009, ktoré sú uvedené v prílohe.

V jednotlivých stĺpcoch pod názvom počet zmlúv sa nachádzajú:

- počty stornovaných zmlúv určené percentami stornovanosti v jednotlivých rokoch,
- počty zmlúv ukončených úmrtím podľa percenta štandardnej úmrtnosti,
- počty zmlúv ukončených tým, že osoba sa dožila konca poistnej doby, na ktorú bola zmluva uzavretá. Počet zmlúv – dožitie pri zmiešanom poistení predstavuje počet zmlúv, ktoré pretrvali až do konca poistnej doby a poistenej osobe, ktorá uzavrela takýto typ zmluvy bola vyplatená poistná suma. V tomto prípade ide o 14,5 zmlúv. Pri poistení na úmrtie nemá však žiadnu vypovedaciu hodnotu, lebo akt dožitia pri tomto druhu poistenia neznamena vyplatenie žiadnej poistnej sumy. Preto bude hodnota v celom stĺpci nulová vo všetkých rokoch.
- počet aktívnych zmlúv je počet zmlúv, ktoré sú v platnosti a získame ho tak, že od celkového počtu zmlúv odpočítame stornované zmluvy, zmluvy ukončené úmrtím a v prípade zmiešaného poistenia aj zmluvy zrušené dožitím.

Netto a brutto poistné je vypočítané pomocou komutačných čísel¹¹ a vzťahov na výpočet súčasnej hodnoty poistenia. Poistné je určené netto (bez započítania nákladov) a brutto (s nákladmi). Bežné netto poistné zmiešaného poistenia vypočítame podľa vzorca

$$P_t = \frac{A_{x:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}$$

V prípade dočasného poistenia na úmrtie podľa

$$P_t = \frac{A_{x:\overline{n}|}^1}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}$$

Bežné netto poistné vynásobené poistnou sumou a počtom zmlúv je celkové netto poistné uvedené v stĺpci Netto poistné (tabuľka č. 9).

¹¹ Komutačné čísla sú uvedené v prílohe.
Označenie * znamená s infláciou.

V príklade však uvažujeme s nákladmi, preto musíme vypočítať aj brutto poistné. Odvodíme ho z rovnice ekvivalencie:

$$SH(P) = SH(D) + SH(N)$$

kde

$$SH(P) = B \cdot \ddot{a}_{x:\overline{n}|}$$

$$SH(D) = PS \cdot A_{x:\overline{n}|}$$

$$SH(N) = \alpha_1 + (\alpha_2 + \alpha_3) \cdot B + \beta_1 \cdot {}_1\ddot{a}_{x:n-1|} + \beta_2 \cdot B \cdot {}_1\ddot{a}_{x:n-1|} + \gamma \cdot A_{x:\overline{n}|}^*$$

Pri dočasnóm poistení na úmrtie

$$SH(P) = B \cdot \ddot{a}_{x:\overline{n}|}$$

$$SH(D) = PS \cdot A_{x:\overline{n}|}^1$$

$$SH(N) = \alpha_1 + (\alpha_2 + \alpha_3) \cdot B + \beta_1 \cdot {}_1\ddot{a}_{x:n-1|} + \beta_2 \cdot B \cdot {}_1\ddot{a}_{x:n-1|} + \gamma \cdot A_{x:\overline{n}|}^{*1}$$

Z rovnice ekvivalencie odvodíme brutto poistné. Pre zmiešané poistenie platí

$$B = \frac{PS \cdot A_{x:\overline{n}|} + \alpha_1 + \beta_1 \cdot {}_1\ddot{a}_{x:n-1|} + \gamma \cdot A_{x:\overline{n}|}^*}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|} - (\alpha_2 + \alpha_3) - \beta_2 \cdot {}_1\ddot{a}_{x:n-1|}}$$

$$B = \frac{10000 \cdot A_{50:\overline{20}|} + 100 + 20 \cdot {}_1\ddot{a}_{50:19|} + 15 \cdot A_{50:\overline{20}|}^*}{\ddot{a}_{50:\overline{20}|} - (0,35 + 0,30) - 0,05 \cdot {}_1\ddot{a}_{50:19|}}$$

$$B = 514,11 \text{ €}$$

V prípade dočasného poistenia na úmrtie dostaneme

$$B = \frac{PS \cdot A_{x:\overline{n}|}^1 + \alpha_1 + \beta_1 \cdot {}_1\ddot{a}_{x:n-1|} + \gamma \cdot A_{x:\overline{n}|}^{*1}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|} - (\alpha_2 + \alpha_3) - \beta_2 \cdot {}_1\ddot{a}_{x:n-1|}}$$

Brutto poistné vynásobené počtom zmlúv je celkové brutto poistné uvedené v stĺpci s názvom Brutto poistné (tabuľka č. 9).

Rezervy sú kalkulované ku koncu roka, t.j. po výplate všetkých poistných plnení a bezprostredne pred zaplatením ďalšieho poistného.

Najprv sme vypočítali netto rezervu v roku t prospektívnym spôsobom podľa vzťahu

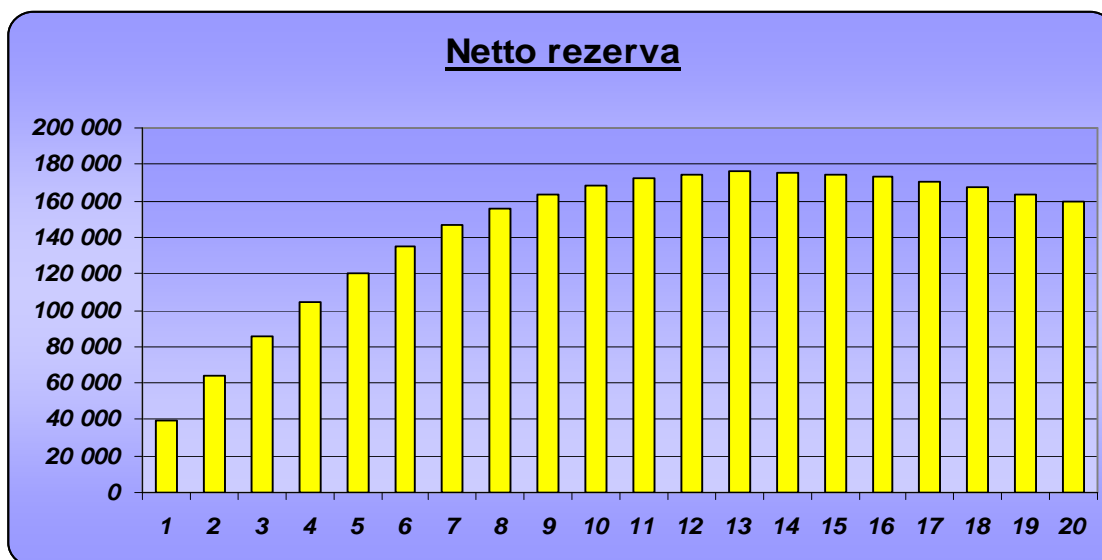
$${}_tV_x = PS \cdot A_{x+t, n-t} - P \cdot \ddot{a}_{x+t, n-t}$$

Pri dočasnom poistení na úmrtie podľa

$${}_tV_x = PS \cdot A^1_{x+t, n-t} - P \cdot \ddot{a}_{x+t, n-t}$$

Výslednú sumu sme pre násobili počtom aktívnych zmlúv a dostali sme netto rezervu v stĺpci Netto rezerva (tabuľka č. 9). Na grafe č. 3 je zobrazená netto rezerva po pre násobení počtom aktívnych zmlúv, preto v posledných rokoch klesá, lebo aj počet aktívnych zmlúv sa znižuje.

Graf č. 3: Netto rezerva pre modelovú zmluvu č. 10 zmiešaného poistenia



Zdroj: Vlastné spracovanie

Brutto rezerva v roku t je

$${}_tV_x = (PS + \gamma) \cdot A_{\overline{x+t, n-t}|} + (\beta_2 \cdot B + \beta_1 - B) \cdot \ddot{a}_{\overline{x+t, n-t}|}$$

Pri dočasnom poistení na úmrtie

$${}_tV_x = (PS + \gamma) \cdot A^1_{\overline{x+t, n-t}|} + (\beta_2 \cdot B + \beta_1 - B) \cdot \ddot{a}_{\overline{x+t, n-t}|}$$

Výplaty poistných súm sú rozčlenené na:

- výplaty v prípade storna - pri zmiešanom poistení boli vyčísľované ako počet storno zmlúv krát netto rezerva v danom roku poistenia znížená o stornopoplatok vo výške 10 % z netto rezervy. Pri dočasnom poistení na úmrtie majú výplaty v prípade storna nulovú hodnotu, pretože pri tomto type poistenia nedochádza k výplatu v prípade storna. Poistovňa sa týmto spôsobom chráni, nebolo by pre ňu výhodné túto hodnotu vyplácať. Poistka sa len jednoducho skončí bez vyplatenia odkupnej hodnoty zo strany poisťovne.
- výplaty v prípade úmrtia sme vypočítali vynásobením počtu zmlúv v prípade úmrtia a poistnej sumy.
- výplaty v prípade dožitia sú pri zmiešanom poistení vo všetkých rokoch okrem posledného nulové, lebo prípad dožitia má význam až v poslednom roku poistenia (buď v desiatom alebo dvadsiatom).
- celkovú výšku výplaty vypočítame ako počet zmlúv v prípade dožitia krát poistná suma. V našej modelovej zmluve by bola vyplatená suma 145 117,01 €. Pri dočasnom poistení na úmrtie sú tieto hodnoty po celý čas nulové.

Tabuľka č. 10: Peňažné toky modelovej zmluvy č. 10 zmiešaného poistenia

Rok	Na začiatku roka			Na konci roka		Celkové peňažné toky (CF)	Diskontný faktor	PVCF
	Poistné	Náklady	Úrok	Poistné plnenia	Náklady na PP			
							1,0000	
1	51 410,87	33 517,07	715,75	12 228,46	283,35	-6 097,74	0,9615	-5 863,21
2	41 889,65	2 114,88	1 590,99	11 904,85	149,85	-29 311,05	0,9246	-27 099,72
3	36 952,98	1 868,46	1 403,38	12 396,42	113,59	-23 977,90	0,8890	-21 316,26
4	33 284,44	1 685,45	1 263,96	12 591,36	92,11	-20 179,49	0,8548	-17 249,51
5	30 367,91	1 540,04	1 153,11	12 487,96	75,54	-17 417,49	0,8219	-14 315,91
6	28 023,04	1 423,23	1 063,99	13 470,44	71,69	-14 121,68	0,7903	-11 160,56

Rok	Na začiatku roka			Na konci roka		Celkové peňažné toky (CF)	Diskontný faktor	PVCF
	Poistné	Náklady	Úrok	Poistné plnenia	Náklady na PP			
7	25 841,14	1 314,58	981,06	14 317,18	68,13	-11 122,32	0,7599	-8 452,05
8	23 808,33	1 213,39	903,80	14 992,91	64,74	-8 441,08	0,7307	-6 167,81
9	21 914,40	1 119,15	831,81	15 415,52	61,34	-6 150,20	0,7026	-4 321,05
10	20 155,19	1 031,66	764,94	15 701,37	58,10	-4 129,00	0,6756	-2 789,40
11	18 521,73	950,47	702,85	15 903,11	55,07	-2 315,93	0,6496	-1 504,38
12	17 003,64	875,05	645,14	16 082,03	52,36	-639,34	0,6246	-399,33
13	15 588,54	804,79	591,35	16 015,55	49,50	689,95	0,6006	414,37
14	14 277,04	739,72	541,49	15 892,10	46,82	1 860,12	0,5775	1 074,17
15	13 060,82	679,43	495,26	15 640,10	44,16	2 807,61	0,5553	1 558,97
16	11 936,30	623,73	452,50	15 372,23	41,71	3 648,87	0,5339	1 948,16
17	10 894,91	572,20	412,91	14 964,89	39,20	4 268,47	0,5134	2 191,32
18	9 935,38	524,77	376,42	14 621,00	37,04	4 871,01	0,4936	2 404,47
19	9 046,60	480,89	342,63	14 210,64	34,92	5 337,23	0,4746	2 533,27
20	8 224,97	440,38	311,38	15 985,07	356,59	151 245,69	0,4564	69 026,56
								- 39 487,91

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tabuľka č. 10 obsahuje celkové peňažné toky. Na to, aby sme ich určili, rozčleníme jednotlivé položky na príjmové a výdavkové.

Vzhľadom na to, že sa ideme zaoberať výpočtom maximálne vierohodného odhadu záväzkov, výdavkové položky tvorí poisťné prijaté na začiatku roka a úrok. Prijaté poisťné je brutto poisťné vynásobené počtom aktívnych zmlúv v danom roku. Úrok je určený pomocou výnosu z aktív, ktorý je v tomto prípade stanovený v konštantnej výške 4 % a je vypočítaný z poisťného zníženého o náklady.

Príjmové položky tvoria: náklady na začiatku každého poisťného roka, poisťné plnenia na konci roka a náklady na poisťné plnenia na konci roka. Náklady sú v prvom roku výrazne vyššie, pretože zahŕňajú počiatkové náklady, prvoročnú províziu a marketingové náklady, ktoré sú len jednorazovou záležitosťou. Ich výška je stanovená v predpokladoch. V ďalších rokoch poistenia sú uvedené správne náklady a udržiavacia provízia. Správne náklady podliehajú inflácii vo výške 2 % počas celej doby trvania poistenia. Poisťné plnenia na konci roka sú súčtom výplát poisťných plnení v prípade storna, úmrtia a dožitia. Náklady na poisťné plnenia na konci roka sú náklady súvisiace s výplátou poisťného plnenia.

Roztriedením príjmových a výdavkových položiek sme si urobili vhodný podklad na výpočet celkových peňažných tokov:

$$CF_t = O_t \cdot w_{x+t-1} + M_t \cdot q_{x+t-1} + S_t \cdot p_{x+t-1} + N_t - P_t - (P_t - N_t) \cdot 4\%$$

kde

w_{x+t-1} je pravdepodobnosť stornovania poisťky,

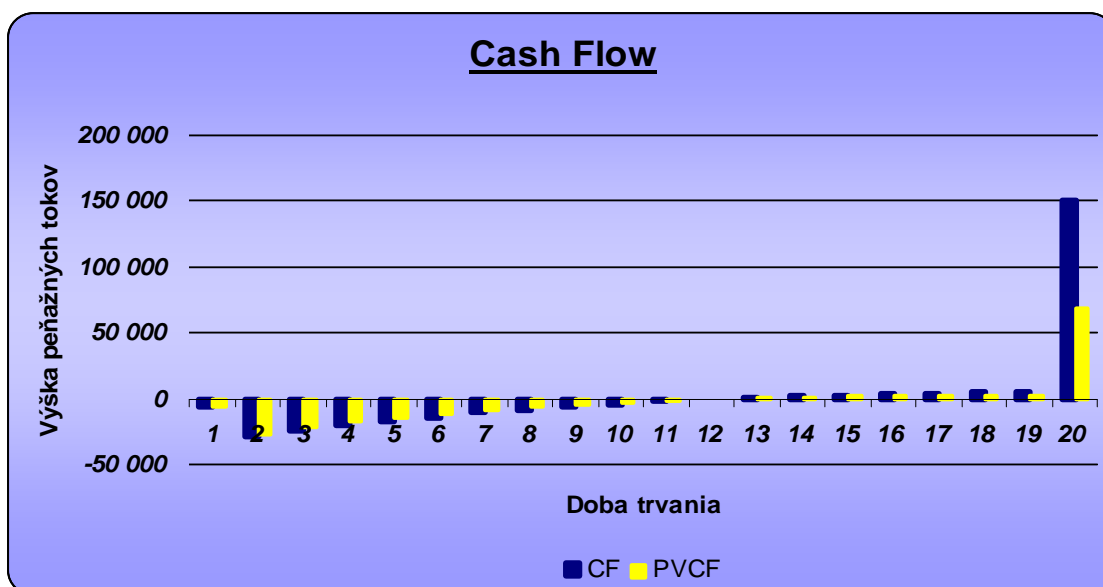
q_{x+t-1} je pravdepodobnosť úmrtia $(x+t-1)$ - ročnej osoby,

p_{x+t-1} je pravdepodobnosť, že $(x+t-1)$ - ročná osoba sa dožije nasledujúceho roka.

Na odúčenie peňažných tokov sme použili úrokovú mieru 3,5 %. Posledný stĺpec tabuľky č. 10 obsahuje súčasnú hodnotu peňažných tokov. Keď tieto hodnoty spočítame, dostaneme maximálne vierohodný odhad záväzkov poisťovne v hodnote - **39 487,91 €**.

Ukážeme si tiež grafické znázornenie peňažných tokov v jednotlivých rokoch (graf č. 4).

Graf č. 4: Peňažné toky pre modelovú zmluvu č. 10 zmiešaného poistenia



Zdroj: Vlastné spracovanie

Celý tento proces sme vykonali pre všetky modelové zmluvy popísané v tabuľkách č. 1 a č. 2. Potom sme ich pre každý rok sčítali a vznikli tak nové údaje prepočítané pre celé portfólio poisťných zmlúv. Výsledkom sú tabuľka č. 11 a tabuľka č. 12, ktoré obsahujú výpočet maximálne vierohodného odhadu záväzkov.

Tabuľka č. 11: Výpočet maximálne vierohodného odhadu záväzkov - Produkt I

Rok	Počet zmlúv				Výplaty			na začiatku roka			na konci roka		Celkové peňažné toky	DF	PVCF
	Storno	Úmrtie	Dožitie	Aktívne zmluvy	Storno	Úmrtie	Dožitie	Poistné	Náklady	Úrok	Poistné plnenia	Náklady na PP			
				2 200,00										1	
1	396,00	22,13	0,00	1 781,87	0,00	255 033,75	0,00	553 344,57	360 173,97	7 726,82	255 033,75	221,30	54 357,63	0,9615	52 266,95
2	199,57	19,52	0,00	1 562,78	0,00	224 618,30	0,00	447 586,27	18 056,45	17 181,19	224 618,30	199,13	-221 893,58	0,9246	-205 153,09
3	145,34	18,37	0,00	1 399,07	0,00	211 102,82	0,00	392 055,41	15 838,28	15 048,69	211 102,82	191,09	-179 971,91	0,8890	-159 994,37
4	113,32	17,70	0,00	1 268,05	0,00	203 487,36	0,00	350 540,78	14 180,81	13 454,40	203 487,36	187,79	-146 139,22	0,8548	-124 920,42
5	88,76	17,00	0,00	1 162,29	0,00	195 546,47	0,00	317 279,33	12 853,54	12 177,03	195 546,47	183,98	-120 872,37	0,8219	-99 348,28
6	81,36	16,85	0,00	1 064,08	0,00	193 889,57	0,00	290 395,15	11 781,42	11 144,55	193 889,57	186,03	-95 682,69	0,7903	-75 619,42
7	74,49	16,56	0,00	973,04	0,00	190 633,52	0,00	265 435,07	10 786,33	10 185,95	190 633,52	186,48	-74 014,69	0,7599	-56 245,08
8	68,11	16,50	0,00	888,43	0,00	189 853,99	0,00	242 304,07	9 864,47	9 297,58	189 853,99	189,48	-51 693,72	0,7307	-37 772,10
9	62,19	16,31	0,00	809,93	0,00	187 522,54	0,00	220 810,64	9 008,17	8 472,10	187 522,54	191,08	-32 560,94	0,7026	-22 876,89
10	56,70	16,15	357,84	379,25	0,00	185 477,73	0,00	200 880,48	8 214,48	7 706,64	185 477,73	193,01	-14 701,90	0,6756	-9 932,08
11	26,55	5,66	0,00	347,04	0,00	64 900,95	0,00	83 260,74	3 421,85	3 193,56	64 900,95	68,99	-18 062,51	0,6496	-11 733,06
12	24,29	5,61	0,00	317,13	0,00	64 364,92	0,00	76 035,80	3 134,68	2 916,04	64 364,92	69,77	-11 382,46	0,6246	-7 109,45
13	22,20	5,61	0,00	289,33	0,00	64 278,83	0,00	69 326,91	2 868,19	2 658,35	64 278,83	71,14	-4 767,10	0,6006	-2 863,00
14	20,25	5,54	0,00	263,53	0,00	63 620,36	0,00	63 092,54	2 620,72	2 418,87	63 620,36	71,70	801,37	0,5775	462,77
15	18,45	5,49	0,00	239,60	0,00	63 011,74	0,00	57 306,62	2 391,23	2 196,62	63 011,74	72,39	5 972,12	0,5553	3 316,11
16	16,77	5,38	0,00	217,44	0,00	61 810,80	0,00	51 938,62	2 178,49	1 990,41	61 810,80	72,41	10 132,67	0,5339	5 409,91
17	15,22	5,31	0,00	196,92	0,00	60 940,93	0,00	46 971,34	1 981,81	1 799,58	60 940,93	72,84	14 224,67	0,5134	7 302,56
18	13,78	5,14	0,00	177,99	0,00	59 079,42	0,00	42 369,15	1 799,78	1 622,77	59 079,42	71,97	16 959,24	0,4936	8 371,56
19	12,46	5,05	0,00	160,48	0,00	58 138,15	0,00	38 126,28	1 632,17	1 459,76	58 138,15	72,16	20 256,43	0,4746	9 614,56
20	11,23	4,93	144,32	0,00	0,00	56 712,80	0,00	34 199,27	1 477,23	1 308,88	56 712,80	71,77	22 753,66	0,4564	10 384,47

- 716 438,32

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tabuľka č. 12: Výpočet maximálne vierohodného odhadu záväzkov - Produkt II

Rok	Počet zmlúv				Výplaty			na začiatku roka			na konci roka		Celkové peňažné toky	DF	PVCF
	Storno	Úmrtie	Dožitie	Aktívne zmluvy	Storno	Úmrtie	Dožitie	Poistné	Náklady	Úrok	Poistné plnenia	Náklady na PP			
				3 800,00											
1	684,00	15,69	0,00	3 100,31	287 980,04	104 559,12	0	2 003 840,22	1 303 496,14	28 013,76	392 539,16	10 598,55	-325 220,13	0,9615	-312 711,66
2	347,23	14,13	0,00	2 738,94	295 262,77	94 440,75	0	1 634 389,70	81 923,48	62 098,65	389 703,52	5 583,10	-1 219 278,24	0,9246	-1 127 291,27
3	254,72	13,90	0,00	2 470,32	328 229,73	93 092,26	0	1 443 478,84	72 382,02	54 843,87	421 321,99	4 233,19	-1 000 385,52	0,8890	-889 339,08
4	200,10	13,87	0,00	2 256,36	347 424,51	92 859,07	0	1 301 515,99	65 288,04	49 449,12	440 283,58	3 439,15	-841 954,35	0,8548	-719 706,10
5	157,95	13,88	0,00	2 084,53	346 465,09	93 195,65	0	1 188 414,15	59 637,19	45 151,08	439 660,73	2 817,07	-731 450,22	0,8219	-601 198,77
6	145,92	13,98	0,00	1 924,63	388 704,17	94 058,14	0	1 097 569,80	55 099,31	41 698,82	482 762,31	2 673,96	-598 733,04	0,7903	-473 187,42
7	134,72	14,06	0,00	1 775,85	423 889,12	94 781,64	0	1 013 045,09	50 877,49	38 486,70	518 670,76	2 537,83	-479 445,72	0,7599	-364 339,34
8	124,31	14,09	0,00	1 637,45	452 740,79	95 020,34	0	934 400,81	46 949,78	35 498,04	547 761,14	2 407,98	-372 779,96	0,7307	-272 386,66
9	114,62	14,02	0,00	1 508,82	475 883,79	94 532,30	0	861 226,62	43 295,66	32 717,24	570 416,10	2 282,89	-277 949,20	0,7026	-195 283,42
10	105,62	14,07	689,92	699,21	493 922,33	94 912,19	4 041 626	793 230,51	39 900,54	30 133,20	4 630 460,74	14 534,25	3 861 531,82	0,6756	2 608 712,53
11	48,94	5,53	0,00	644,74	193 886,38	45 671,42	0	288 430,44	14 543,42	10 955,48	239 557,79	1 015,97	-44 268,73	0,6496	-28 756,12
12	45,13	5,62	0,00	593,99	197 228,92	46 428,89	0	265 950,97	13 421,89	10 101,16	243 657,81	965,46	-18 006,97	0,6246	-11 247,10
13	41,58	5,65	0,00	546,76	199 124,57	46 701,53	0	245 007,89	12 377,22	9 305,23	245 826,09	916,40	4 806,59	0,6006	2 886,71
14	38,27	5,61	0,00	502,88	199 761,34	46 402,16	0	225 518,11	11 405,27	8 564,51	246 163,49	868,59	24 354,73	0,5775	14 064,25
15	35,20	5,53	0,00	462,14	199 311,98	45 711,64	0	207 407,47	10 502,32	7 876,21	245 023,62	822,33	41 064,60	0,5553	22 801,71
16	32,35	5,53	0,00	424,26	197 909,52	45 627,88	0	190 599,10	9 664,54	7 237,38	243 537,41	779,97	56 145,44	0,5339	29 976,51
17	29,70	5,48	0,00	389,09	195 645,51	45 277,80	0	174 971,64	8 885,86	6 643,43	240 923,31	738,89	68 932,99	0,5134	35 388,35
18	27,24	5,40	0,00	356,45	192 642,77	44 641,07	0	160 456,55	8 162,85	6 091,75	237 283,84	699,26	79 597,65	0,4936	39 291,64
19	24,95	5,29	0,00	326,20	189 014,80	43 739,90	0	146 989,84	7 492,32	5 579,90	232 754,70	660,84	88 338,13	0,4746	41 929,02
20	22,83	5,18	298,19	0,00	184 864,21	42 844,36	2 469 673	134 511,74	6 871,27	5 105,62	2 697 381,50	7 270,83	2 571 906,24	0,4564	1 173 784,43

- 1 026 611,80

Zdroj: Vlastné spracovanie

3.3.1 Maximálne vierohodný odhad záväzkov

Ako už bolo spomenuté pri výpočte hodnôt konkrétnej modelovej zmluvy ako aj pri komplexnom výpočte maximálne vierohodný odhad záväzkov (*BEL*) určíme metódou peňažných tokov. Od poistných plnení odpočítame prijaté poistné a úrok z rozdielu poistného a nákladov v danom roku a pripočítame náklady. Na úročenie je použitá úroková miera 3,5 %.

$$CF_t = PP_t - (P_t - N_t) \cdot i_t + N_t - P_t$$

BEL (Produkt I) = - 716 438,32 €

BEL (Produkt II) = - 1 026 611,80 €

Záporná hodnota maximálne vierohodného odhadu záväzkov pre oba produkty znamená, že hodnota očakávaného prijatého poistného je vyššia než hodnota očakávaných výdavkov.

3.3.2 Časová hodnota finančných opcií a garancií

Ďalšou hodnotou, ktorá spadá do výpočtu hodnoty novej produkcie je časová hodnota finančných opcií a garancií (*TVFOG*). Avšak vzhľadom na to, že ani jeden z produktov neposkytuje podiel na zisku, čiže prebytok z investičnej činnosti je v plnej miere pridelený poisťovní. Z toho vyplýva, že hodnota *TVFOG* je nulová.

TVFOG (Produkt I) = 0 €

TVFOG (Produkt II) = 0 €

3.3.3 Frikčné náklady a cena sprevádzajúcich nezaistiteľných rizík

Ďalšími dvoma zložkami, ktoré vstupujú do výpočtu hodnoty novej produkcie, sú frikčné náklady (*FC*) a cena sprevádzajúcich nezaistiteľných rizík (*CRNHR*).

Pre zjednodušenie však tieto hodnoty zanedbáme. Ich charakteristika je uvedená v teoretickej časti.

3.3.4 Hodnota novej produkcie

Na získanie hodnoty novej produkcie by sme k vypočítanému maximálne vierohodnému odhadu záväzkov mali pripočítať hodnotu finančných opcií a garancií (v tomto prípade nulu), frikčné náklady a cenu sprevádzajúcich nezaistiteľných rizík.

Keďže sme tieto hodnoty zanedbali, platí

$$VNB = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{CF_t}{(1+i)^t}$$

VNB (Produkt I) = 716 438,32 €

VNB (Produkt II) = 1 026 611,80 €

3.3.5 Ziskovosť novej produkcie

Ziskovosť novej produkcie (New Business Profit Margin) určujeme ako podiel hodnoty novej produkcie a súčasnej hodnoty poistného očakávaného z novej produkcie (Present Value of New Business Premium).

$$NBPM = \frac{VNB}{PVNBP}$$

Určíme súčasnú hodnotu poistného očakávaného z novej produkcie. Získame ju tak, že hodnotu poistného diskontujeme úrokovou mierou.

$$PVNBP = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{P_t}{(1+i)^t}$$

$PVNBP$ (Produkt I) = 3 194 754,10 €

$PVNBP$ (Produkt II) = 11 876 151,24 €

Po dosadení vypočítame

$$NBPM_I = \frac{716\,438,32}{3\,194\,754,10} = 22,43\%$$

$$NBPM_{II} = \frac{1\,026\,611,80}{11\,876\,151,24} = 8,64\%$$

Ziskovosť novej produkcie je v prípade dočasného poistenia na úmrtie 22,43 %. Tento výsledok je príliš vysoký, čo mohlo byť spôsobené zvolenými vstupnými údajmi. Pri zmiešanom poistení je to 8,64 %. Táto hodnota je už realistickejšia, avšak stále pomerne vysoká.

3.4 Analýza citlivosti

Dôležitou súčasťou výpočtu je analýza citlivosti, ktorá ukáže ako hodnota novej produkcie reaguje na zmeny. Budeme postupne meniť hodnoty jednotlivých predpokladov, zaznamenávať hodnotu novej produkcie a pozorovať, ako reaguje a mení sa.

Najpodstatnejšie pri tejto analýze je to, že v danom momente musíme meniť stále len jeden z predpokladov ostatné zostávajú nezmenené. V opačnom prípade by mohlo dôjsť k mylným výsledkom, kedy by sme zníženie, resp. zvýšenie hodnoty pripisovali inému predpokladu, než tomu, ktorý túto zmenu v skutočnosti spôsobil.

Všetky zmeny budeme sledovať najprv osobitne pre Produkt I a Produkt II, potom v celom portfóliu, čiže oba produkty spolu.

Nasledujúca tabuľka č. 13 obsahuje pôvodné a zmenené údaje predpokladov. Menili sme 5 predpokladov: úmrtnosť, stornovanosť, náklady, infláciu nákladov, výnos z aktív. Každý predpoklad sme menili osobitne, za predpokladu, že ostatné zostanú nezmenené.

Tabuľka č. 13: Predpoklady pred a po zmene údajov

	Úmrtnosť		Stornovanosť			Náklady			Inflácia		Výnos z aktív	
	PI	P II		PI	P II		PI	P II	PI	P II	PI	P II
Pôvodné údaje	90%	90%	1.r	18,0%	13,5%	α_1	50 €	100 €	2%	2%	4%	4%
			2.r	11,2%	9,7%	α_2	30%	35%				
			3.r	9,3%	8,1%	α_3	35%	30%				
			4.r	8,1%	7,3%	β_1	15 €	20 €				
			5.r +	7,0%	4,0%	β_2	4%	5%				
						γ	10 €	15 €				
Zmenené údaje	70%	70%	1.r	20,7%	15,5%	α_1	45 €	90 €	4%	4%	5%	5%
			2.r	12,9%	11,2%	α_2	27,0%	31,5%				
			3.r	10,7%	9,3%	α_3	31,5%	27,0%				
			4.r	9,3%	8,4%	β_1	14 €	18 €				
			5.r +	8,1%	4,6%	β_2	3,6%	4,5%				
						γ	9 €	14 €				

Zdroj: Vlastné spracovanie

Výsledkom týchto zmien sú tabuľky č. 14, 15 a 16 s hodnotami novej produkcie.

Tabuľka č. 14: Analýza citlivosti – Produkt I

Produkt I	Pôvodné	Úmrtnosť	Stornovanosť	Náklady	Inflácia	Výnos z aktív
VNB	716 438	1 176 886	670 435	708 048	747 734	715 367
BP	553 345	553 345	553 345	542 261	559 311	553 345
NBM(BP)	129,47 %	212,69 %	121,16 %	130,57 %	133,69 %	129,28 %
PVNBP	3 194 754	3 242 217	2 961 168	3 131 026	3 231 733	3 066 749
NBM(PVP)	22,43 %	36,30 %	22,64 %	22,61 %	23,14 %	23,33 %

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tabuľka č. 15: Analýza citlivosti – Produkt II

Produkt II	Pôvodné	Úmrtnosť	Stornovanosť	Náklady	Inflácia	Výnos z aktív
VNB	1 026 612	1 172 009	829 675	1 022 555	1 105 209	1 393 740
BP	2 003 840	2 003 840	2 003 840	1 966 743	2 019 514	1 828 598
NBM(BP)	51,23 %	58,49 %	41,40 %	51,99 %	54,73 %	76,22 %
PVNBP	11 876 151	11 951 252	11 006 780	11 657 352	11 976 322	11 352 284
NBM(PVP)	8,64 %	9,81 %	7,54 %	8,77 %	9,23 %	12,28 %

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tabuľka č. 16: Analýza citlivosti – pre celé portfólio zmlúv

Komplex	Pôvodné	Úmrtnosť	Stornovanosť	Náklady	Inflácia	Výnos z aktív
VNB	1 743 050	2 348 895	1 500 110	1 730 603	1 852 943	2 109 107
BP	2 557 185	2 557 185	2 557 185	2 509 003	2 578 825	2 381 943
NBM(BP)	68,16 %	91,85 %	58,66 %	68,98 %	71,85 %	88,55 %
PVNBP	15 070 905	15 193 469	13 967 948	14 788 377	15 208 055	14 419 033
NBM(PVP)	11,57 %	15,46 %	10,74 %	11,70 %	12,18 %	14,63 %

Zdroj: Vlastné spracovanie

Pôvodná hodnota celkovej novej produkcie bola 1 743 050 €. Pozrieme sa postupne na to, ako zmeny jednotlivých predpokladov pôsobili na túto hodnotu a ako sa v dôsledku zmien menila:

- a) **Zmena úmrtnosti** - úmrtnosť sa pri oboch poistných produktoch zníži tak, že bude predstavovať 70 % štandardnej úmrtnosti. Je zrejmé, že v dôsledku tejto zmeny sa celková hodnota novej produkcie zvýši na 2 348 895 €, čo predstavuje nárast o 34,76 %.
- b) **Zmena stornovanosti** - stornovanosť sa v oboch prípadoch zvýši o 15 %. Táto zmena spôsobí zníženie hodnoty novej produkcie na 1 500 110 €, čo predstavuje pokles o 13,94 %.
- c) **Zmena nákladov** - zníženie nákladov v oboch prípadoch o 10 %. Toto zníženie nákladov spôsobí zanedbateľný pokles hodnoty novej produkcie na 1 730 603 €, čo predstavuje zníženie o 0,7 %.
- d) **Zmena inflácie nákladov** - zvýšenie inflácie nákladov na 4 % (z pôvodných 2 %) spôsobí nárast hodnoty novej produkcie na 1 852 943 €, čo predstavuje zvýšenie o 6,3 %.
- e) **Zmena výnosu z aktív** - zvýšenie výnosu z aktív na 5 % (z pôvodných 4 %). V dôsledku tejto zmeny sa hodnota novej produkcie zvýši na 2 109 107 €, teda o 21 %.

Pri dočasnóm poistení na úmrtie nás najviac zaujíma senzitivnosť hodnoty novej produkcie na predpoklad úmrtnosť. Zmena tohto predpokladu najvýznamnejšie vplýva na hodnotu novej produkcie, zatiaľ čo ostatné zmeny neboli až také výrazné.

Pri zmiešanom poistení malo zvýšenie stornovanosti najviac negatívny vplyv na hodnotu novej produkcie, najviac pozitívny vplyv malo zvýšenie výnosu z aktív.

Pri posudzovaní celého portfólia môžeme konštatovať, že ziskovosť novej produkcie sa po znížení úmrtnosti zvýšila až na 15,46 %, čo sa dá považovať za výraznú zmenu a teda podstatný vplyv tohto predpokladu. Zvýšenie výnosu z aktív tiež významne zvýšilo ziskovosť novej produkcie, a to na 14,63 %. Zmeny ostatných predpokladov spôsobovali miernejšie výkyvy.

Záver

Zavedenie takého nástroja, akým je embedded value bolo dôležitým krokom vpred pri určovaní hodnoty poisťovní. Naberá na dôležitosti a dôveryhodnosti, má však ešte svoje nedostatky. Najčerstvejšou novinkou vydanou v apríli 2011 je stiahnutie zámeru CFO fóra, aby do 31. decembra 2011 boli MCEV princípy jedinou formou vykazovania EV. Toto odstúpenie od pôvodného zámeru odráža pokračujúci rozvoj vykazovania v poisťovníctve v rámci Solventnosti II a IFRS.

Snaha o zosúladenie s ďalšími vyvíjajúcimi sa účtovníckymi a regulačnými štruktúrami ako Solvency II alebo IFRS fáza II vedie k zvyšovaniu tlaku na poisťovne. Smernica Európskeho parlamentu vydaná v roku 2009 významne mení spôsob výkonu dohľadu a regulačné prostredie európskeho poisťného sektora. Pre Slovenskú republiku z nej vyplýva povinnosť zosúladiť právnu úpravu regulácie slovenského poisťného trhu so Solventnosťou II najneskôr do októbra 2012. Národná banka Slovenska sa venuje zmapovaniu súčasného stavu pripravenosti poisťovní na Solventnosť II.

V súvislosti s prechodom na novú reguláciu je potrebné predovšetkým zistiť, kde sa nachádzajú nezrovnalosti, nedostatky, veľké rozdiely oproti súčasnému stavu, a ktoré oblasti je potrebné vylepšovať, prípadne je nutné zmeniť.

Začiatok práce bol venovaný základným definíciám embedded value a jej zložiek. Predpoklady, ktoré je nutné vhodne stanoviť boli postupne rozobraté, v členení na ekonomické a neekonomické predpoklady. História EV nás priviedla až k trhovo konzistentnej EV a jej zložkám.

Bližšie sme si uviedli princíp metódy peňažných tokov, ktorý je v životných poisťovniach veľmi rozšírený a je možné ho použiť na všetky prebiehajúce transakcie. Využíva sa pri testovaní zisku, na stanovenie výšky rezerv, poisťného, pri testovaní dostatočnosti rezerv a v neposlednom rade na stanovenie hodnoty poisťného kmeňa pri výpočte embedded value. My sme ho využili ho pri výpočte hodnoty novej produkcie, ktorej bola venovaná záverečná časť práce. Za najdôležitejší prvok výpočtu môžeme považovať analýzu citlivosti, ktorá poukázala na to, ako nami vypočítaná hodnota reaguje na zmeny predpokladov.

Pri posudzovaní celého portfólia sa ziskovosť novej produkcie najviac zvýšila pri zmene predpokladu úmrtnosť, o to jeho znížením. Zvýšenie výnosu z aktív tiež významne

zvýšilo ziskovosť novej produkcie. Zmeny ostatných predpokladov priniesli o čosi menšie zvýšenie alebo zníženie.

Vzhľadom na to, že použité predpoklady ako i údaje o modelových zmluvách boli nami stanovené, výsledky hodnôt novej produkcie a ziskovosti novej produkcie sú prívysoké, avšak s použitím reálnych hodnôt by sme danou metódou mohli hodnotu novej produkcie počítať a získať reálnejšie výsledky.

Dôležité je sledovanie vývoja EV, pretože neustále prechádza zmenami a sledovanie noviniek nás posúva ďalej. Preštudovaním kníh a odborných článkov človek získa mnoho poznatkov, avšak reálna skúsenosť s problematikou v praxi je na nezaplatenie.

Použitá literatúra

Knihy / Monografie

1. CIPRA, T. 2006. *Finanční a pojistné vzorce*. Praha: GRADA Publishing, 2006. 376 s. ISBN 80-247-1633-X.
2. SAKÁLOVÁ, K. 2006. *Aktuárske analýzy*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 2006. 113 s. ISBN 80-225-2115-9.
3. SAKÁLOVÁ, K. 2001. *Oceňovanie produktov v životnom poistení*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 2001. 156 s. ISBN 80-225-1350-4.
4. SEKERKOVÁ, V., BILÍKOVÁ, M. 2007. *Poistná matematika*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 2007. 180 s. ISBN 978-80-225-2301-2.

Vedecko-kvalifikačné práce

1. KNOŠKOVÁ, N. 2010. *Testovanie zisku ako metóda oceňovania produktov životného poistenia*: dizertačná práca. Bratislava: FHI EU, 2010. 136 s.
2. KOMA, J. 2010. *Ohodnocovanie poistného kmeňa pomocou Embedded Value*: dizertačná práca. Bratislava: FHI EU, 2010. 101 s.
3. SAVOV, B. 2007. *Výpočet súčasnej hodnoty budúcich ziskov doplnkovej dôchodkovej spoločnosti*: diplomová práca. Bratislava: FMFI UK, 2007. 50 s.

Články v elektronických časopisoch a iné príspevky

1. KOMA, J. Embedded Value – hodnota životnej poisťovne. In: *Poistné rozhľady* č. 4/2006, Bratislava: Slovenská asociácia poisťovní, 2006. ISSN 1335-1044.
2. KOMA, J. Najnovšie trendy v Embedded Value. In: *Poistné rozhľady* č. 6/2006, Bratislava: Slovenská asociácia poisťovní, 2006. ISSN 1335-1044.
3. TREMBLAY, F. 2006. *Embedded Value Calculation for a Life Insurance Company*. [cit. 2011-01-10]. Dostupné na internete: http://www.soa.org/library/journals/actuarial-practice-forum/2006/october/APF0610_2.pdf
4. O'KEEFFE, P. a spol. *Current developments in Embedded Value reporting*. [cit. 2011-03-01]. Dostupné na internete: <http://www.google.co.uk/search?hl=en&q=Current+developments+in+Embedded+Value+reporting&meta=>
5. *On the Calculation of Embedded Value*. [cit. 2010-10-30]. Dostupné na internete: <http://www.swisslife.com/etc/slml/slcom/obedl/1/600/734.File.dat/EvMethodology%20english.pdf>
6. KUYS, P. 2000. *Embedded Value Methodology*. [cit. 2010-10-01]. Dostupné na internete: <http://www.google.co.uk/search?hl=en&q=KUYS,+P.+2000.+Embedded+Value+Methodology.&meta=>
7. Copyright© Stichting CFO Forum Foundation 2008. [cit. 2011-01-30]. Dostupné na internete: http://www.cfoforum.nl/embedded_value.html
8. *CFO Forum MCEV Principles*. [cit. 2011-04-15]. Dostupné na internete: <http://www.pwc.com/gx/en/actuarial-insurance-services/pdf/european-insurance-cfo-forum-mcev.pdf>

9. MUELLER, H. 2008. *Recent Trends with Market-Consistent Embedded Value (MCEV)*. [cit. 2011-04-15]. Dostupné na internete: <http://www.math.uconn.edu/~valdez/actuarialseminarsf08/UConnMCEV-Mueller.pdf>
10. Web Portal: Market Consistency. *MCEV*. [cit. 2011-04-01]. Dostupné na internete: http://www.gcactuaries.org/market_consistency/mcev.html
11. SEGAL, S. 2002. *Climbing the ladder to effective value-based management*. [cit. 2011-04-15]. Dostupné na internete: <http://www.soa.org/files/pdf/02-Boston-Segal-91.pdf#search=%22Boston-Segal-91%22>

Prílohy

Úmrtnostné tabuľky ŠÚ SR rok 2009

Úrok: 2,5%

Odúročiteľ: 0,975610

x	l_x	d_x	q_x	p_x	D_x	N_x	S_x	C_x	M_x	R_x
0	100 000	584	0,005836	0,994 164	100 000,00	3 406 764,26	92 947 405,15	569,3276	16 908,189	1 139 754,38
1	99 416	55	0,000556	0,999 444	96 991,65	3 306 764,26	89 540 640,88	52,6091	16 338,861	1 122 846,19
2	99 361	35	0,000352	0,999 648	94 573,39	3 209 772,62	86 233 876,62	32,4621	16 286,252	1 106 507,33
3	99 326	33	0,000334	0,999 666	92 234,26	3 115 199,23	83 024 104,01	30,0193	16 253,790	1 090 221,08
4	99 293	24	0,000239	0,999 761	89 954,62	3 022 964,97	79 908 904,78	21,0105	16 223,771	1 073 967,29
5	99 269	20	0,000197	0,999 803	87 739,60	2 933 010,34	76 885 939,81	16,8310	16 202,760	1 057 743,52
6	99 250	19	0,000190	0,999 810	85 582,78	2 845 270,75	73 952 929,47	15,8997	16 185,929	1 041 540,76
7	99 231	14	0,000143	0,999 857	83 479,49	2 759 687,97	71 107 658,72	11,6085	16 170,029	1 025 354,83
8	99 217	13	0,000135	0,999 865	81 431,80	2 676 208,48	68 347 970,75	10,7272	16 158,421	1 009 184,80
9	99 203	15	0,000153	0,999 847	79 434,93	2 594 776,68	65 671 762,27	11,8498	16 147,694	993 026,38
10	99 188	20	0,000205	0,999 795	77 485,64	2 515 341,75	63 076 985,60	15,4715	16 135,844	976 878,69
11	99 168	20	0,000198	0,999 802	75 580,28	2 437 856,11	60 561 643,85	14,6176	16 120,372	960 742,84
12	99 148	19	0,000191	0,999 809	73 722,24	2 362 275,83	58 123 787,74	13,7507	16 105,755	944 622,47
13	99 129	18	0,000182	0,999 818	71 910,38	2 288 553,59	55 761 511,91	12,7779	16 092,004	928 516,72
14	99 111	19	0,000195	0,999 805	70 143,69	2 216 643,21	53 472 958,32	13,3236	16 079,226	912 424,71
15	99 092	21	0,000215	0,999 785	68 419,55	2 146 499,51	51 256 315,11	14,3698	16 065,903	896 345,49
16	99 071	26	0,000260	0,999 740	66 736,41	2 078 079,96	49 109 815,60	16,9486	16 051,533	880 279,58
17	99 045	30	0,000306	0,999 694	65 091,74	2 011 343,55	47 031 735,64	19,4237	16 034,584	864 228,05
18	99 014	42	0,000419	0,999 581	63 484,72	1 946 251,81	45 020 392,08	25,9723	16 015,160	848 193,47
19	98 973	56	0,000564	0,999 436	61 910,34	1 882 767,09	43 074 140,27	34,0456	15 989,188	832 178,31
20	98 917	60	0,000606	0,999 394	60 366,28	1 820 856,76	41 191 373,18	35,6932	15 955,142	816 189,12
21	98 857	54	0,000548	0,999 452	58 858,24	1 760 490,47	39 370 516,43	31,4472	15 919,449	800 233,97
22	98 803	51	0,000512	0,999 488	57 391,23	1 701 632,23	37 610 025,95	28,6819	15 888,002	784 314,53
23	98 752	53	0,000537	0,999 463	55 962,76	1 644 241,00	35 908 393,72	29,3289	15 859,320	768 426,52
24	98 699	55	0,000553	0,999 447	54 568,49	1 588 278,25	34 264 152,72	29,4205	15 829,991	752 567,20
25	98 645	58	0,000592	0,999 408	53 208,13	1 533 709,76	32 675 874,47	30,7420	15 800,571	736 737,21
26	98 586	67	0,000681	0,999 319	51 879,62	1 480 501,63	31 142 164,71	34,4906	15 769,829	720 936,64
27	98 519	67	0,000681	0,999 319	50 579,78	1 428 622,01	29 661 663,08	33,5934	15 735,338	705 166,81
28	98 452	66	0,000675	0,999 325	49 312,53	1 378 042,23	28 233 041,07	32,4734	15 701,745	689 431,47
29	98 386	69	0,000704	0,999 296	48 077,31	1 328 729,70	26 854 998,84	33,0435	15 669,271	673 729,73
30	98 316	71	0,000720	0,999 280	46 871,65	1 280 652,39	25 526 269,13	32,9391	15 636,228	658 060,46
31	98 246	67	0,000686	0,999 314	45 695,50	1 233 780,74	24 245 616,75	30,5874	15 603,289	642 424,23
32	98 178	68	0,000696	0,999 304	44 550,39	1 188 085,23	23 011 836,01	30,2403	15 572,701	626 820,94
33	98 110	80	0,000811	0,999 189	43 433,55	1 143 534,84	21 823 750,77	34,3759	15 542,461	611 248,24
34	98 030	88	0,000899	0,999 101	42 339,82	1 100 101,29	20 680 215,93	37,1336	15 508,085	595 705,78
35	97 942	103	0,001050	0,998 950	41 270,01	1 057 761,47	19 580 114,64	42,2643	15 470,951	580 197,69
36	97 839	113	0,001157	0,998 843	40 221,16	1 016 491,45	18 522 353,17	45,4058	15 428,687	564 726,74
37	97 726	128	0,001311	0,998 689	39 194,75	976 270,29	17 505 861,72	50,1256	15 383,281	549 298,06
38	97 598	142	0,001458	0,998 542	38 188,66	937 075,54	16 529 591,43	54,3185	15 333,156	533 914,77
39	97 456	166	0,001703	0,998 297	37 202,91	898 886,88	15 592 515,89	61,8178	15 278,837	518 581,62

40	97 290	187	0,001927	0,998 073	36 233,70	861 683,98	14 693 629,00	68,1144	15 217,019	503 302,78
41	97 102	219	0,002255	0,997 745	35 281,84	825 450,27	13 831 945,02	77,6045	15 148,905	488 085,76
42	96 883	252	0,002600	0,997 400	34 343,70	790 168,44	13 006 494,75	87,1299	15 071,301	472 936,86
43	96 631	277	0,002869	0,997 131	33 418,92	755 824,73	12 216 326,31	93,5531	14 984,171	457 865,56
44	96 354	283	0,002937	0,997 063	32 510,27	722 405,81	11 460 501,58	93,1675	14 890,618	442 881,39
45	96 071	306	0,003181	0,996 819	31 624,17	689 895,54	10 738 095,76	98,1308	14 797,450	427 990,77
46	95 766	339	0,003539	0,996 461	30 754,72	658 271,37	10 048 200,22	106,1917	14 699,319	413 193,32
47	95 427	386	0,004043	0,995 957	29 898,41	627 516,65	9 389 928,85	117,9436	14 593,128	398 494,00
48	95 041	420	0,004421	0,995 579	29 051,24	597 618,24	8 762 412,20	125,3146	14 475,184	383 900,87
49	94 621	478	0,005048	0,994 952	28 217,36	568 567,00	8 164 793,95	138,9613	14 349,869	369 425,69
50	94 143	544	0,005776	0,994 224	27 390,17	540 349,65	7 596 226,95	154,3499	14 210,908	355 075,82
51	93 599	608	0,006499	0,993 501	26 567,77	512 959,48	7 055 877,31	168,4613	14 056,558	340 864,91
52	92 991	648	0,006973	0,993 027	25 751,31	486 391,71	6 542 917,83	175,1910	13 888,097	326 808,35
53	92 342	680	0,007361	0,992 639	24 948,04	460 640,40	6 056 526,11	179,1522	13 712,906	312 920,25
54	91 663	735	0,008017	0,991 983	24 160,40	435 692,37	5 595 885,71	188,9678	13 533,754	299 207,35
55	90 928	794	0,008734	0,991 266	23 382,15	411 531,97	5 160 193,34	199,2485	13 344,786	285 673,59
56	90 134	868	0,009629	0,990 371	22 612,61	388 149,82	4 748 661,38	212,4181	13 145,537	272 328,81
57	89 266	947	0,010610	0,989 390	21 848,66	365 537,21	4 360 511,56	226,1612	12 933,119	259 183,27
58	88 319	1 008	0,011418	0,988 582	21 089,61	343 688,55	3 994 974,35	234,9375	12 706,958	246 250,15
59	87 310	1 071	0,012271	0,987 729	20 340,29	322 598,95	3 651 285,80	243,5084	12 472,021	233 543,19
60	86 239	1 146	0,013292	0,986 708	19 600,67	302 258,66	3 328 686,85	254,1733	12 228,512	221 071,17
61	85 093	1 250	0,014693	0,985 307	18 868,44	282 657,98	3 026 428,19	270,4695	11 974,339	208 842,66
62	83 842	1 317	0,015702	0,984 298	18 137,76	263 789,55	2 743 770,21	277,8600	11 703,869	196 868,32
63	82 526	1 393	0,016875	0,983 125	17 417,52	245 651,79	2 479 980,66	286,7508	11 426,009	185 164,45
64	81 133	1 451	0,017887	0,982 113	16 705,95	228 234,27	2 234 328,88	291,5319	11 139,259	173 738,44
65	79 682	1 527	0,019162	0,980 838	16 006,95	211 528,32	2 006 094,61	299,2382	10 847,727	162 599,18
66	78 155	1 569	0,020080	0,979 920	15 317,30	195 521,37	1 794 566,29	300,0705	10 548,488	151 751,46
67	76 586	1 656	0,021617	0,978 383	14 643,64	180 204,07	1 599 044,92	308,8374	10 248,418	141 202,97
68	74 930	1 734	0,023135	0,976 865	13 977,64	165 560,43	1 418 840,85	315,4888	9 939,580	130 954,55
69	73 197	1 865	0,025482	0,974 518	13 321,23	151 582,79	1 253 280,43	331,1757	9 624,092	121 014,97
70	71 331	2 010	0,028174	0,971 826	12 665,15	138 261,55	1 101 697,64	348,1272	9 292,916	111 390,88
71	69 322	2 184	0,031501	0,968 499	12 008,12	125 596,41	963 436,08	369,0359	8 944,789	102 097,96
72	67 138	2 332	0,034734	0,965 266	11 346,20	113 588,29	837 839,68	384,4870	8 575,753	93 153,18
73	64 806	2 424	0,037401	0,962 599	10 684,98	102 242,09	724 251,39	389,8868	8 191,266	84 577,42
74	62 382	2 523	0,040448	0,959 552	10 034,48	91 557,12	622 009,30	395,9749	7 801,379	76 386,16
75	59 859	2 639	0,044084	0,955 916	9 393,76	81 522,64	530 452,18	404,0122	7 405,404	68 584,78
76	57 220	2 859	0,049971	0,950 029	8 760,63	72 128,87	448 929,55	427,1038	7 001,392	61 179,37
77	54 361	3 013	0,055431	0,944 569	8 119,85	63 368,24	376 800,67	439,1144	6 574,288	54 177,98
78	51 348	3 162	0,061585	0,938 415	7 482,70	55 248,39	313 432,43	449,5803	6 135,174	47 603,69
79	48 185	3 301	0,068515	0,931 485	6 850,61	47 765,69	258 184,04	457,9211	5 685,593	41 468,52
80	44 884	3 425	0,076312	0,923 688	6 225,60	40 915,08	210 418,35	463,5028	5 227,672	35 782,93
81	41 459	3 527	0,085076	0,914 924	5 610,25	34 689,48	169 503,27	465,6581	4 764,170	30 555,25
82	37 932	3 600	0,094915	0,905 085	5 007,76	29 079,23	134 813,79	463,7166	4 298,511	25 791,08
83	34 331	3 637	0,105944	0,894 056	4 421,90	24 071,47	105 734,57	457,0480	3 834,795	21 492,57
84	30 694	3 631	0,118290	0,881 710	3 857,00	19 649,56	81 663,10	445,1156	3 377,747	17 657,78
85	27 063	3 575	0,132084	0,867 916	3 317,82	15 792,56	62 013,54	427,5425	2 932,631	14 280,03
86	23 489	3 464	0,147467	0,852 533	2 809,35	12 474,74	46 220,98	404,1829	2 505,089	11 347,40
87	20 025	3 296	0,164583	0,835 417	2 336,65	9 665,39	33 746,24	375,1932	2 100,906	8 842,31
88	16 729	3 071	0,183578	0,816 422	1 904,46	7 328,74	24 080,85	341,0911	1 725,713	6 741,41
89	13 658	2 794	0,204598	0,795 402	1 516,92	5 424,28	16 752,11	302,7898	1 384,622	5 015,69
90	10 864	2 475	0,227782	0,772 218	1 177,13	3 907,36	11 327,83	261,5903	1 081,832	3 631,07
91	8 389	2 125	0,253258	0,746 742	886,83	2 730,23	7 420,47	219,1193	820,241	2 549,24

92	6 264	1 761	0,281133	0,718 867	646,08	1 843,39	4 690,24	177,2054	601,122	1 729,00
93	4 503	1 403	0,311489	0,688 511	453,12	1 197,31	2 846,85	137,6994	423,917	1 127,88
94	3 101	1 068	0,344367	0,655 633	304,37	744,19	1 649,53	102,2580	286,217	703,96
95	2 033	772	0,379757	0,620 243	194,69	439,82	905,34	72,1304	183,959	417,74
96	1 261	527	0,417585	0,582 415	117,81	245,14	465,52	47,9950	111,829	233,78
97	734	336	0,457702	0,542 298	66,94	127,33	220,38	29,8911	63,834	121,95
98	398	199	0,499863	0,500 137	35,42	60,39	93,05	17,2713	33,943	58,12
99	199	108	0,543725	0,456 275	17,28	24,97	32,67	9,1668	16,672	24,18
100	91	91	1,000000	0,000 000	7,69	7,69	7,69	7,5048	7,505	7,50

Úrok *: 0,49%

Odúročiteľ *: 0,995122

x	l_x	d_x	q_x	p_x	D_x	N_x	S_x	C_x	M_x	R_x
0	100 000	584	0,005836	0,994 164	100 000,00	6 293 335,99	233 420 145,05	580,7141	69 300,800	5 154 701,13
1	99 416	55	0,000556	0,999 444	98 931,48	6 193 335,99	227 126 809,07	54,7345	68 720,086	5 085 400,33
2	99 361	35	0,000352	0,999 648	98 394,15	6 094 404,51	220 933 473,08	34,4491	68 665,351	5 016 680,25
3	99 326	33	0,000334	0,999 666	97 879,73	5 996 010,35	214 839 068,57	32,4939	68 630,902	4 948 014,90
4	99 293	24	0,000239	0,999 761	97 369,78	5 898 130,62	208 843 058,22	23,1973	68 598,408	4 879 383,99
5	99 269	20	0,000197	0,999 803	96 871,61	5 800 760,84	202 944 927,60	18,9544	68 575,211	4 810 785,59
6	99 250	19	0,000190	0,999 810	96 380,11	5 703 889,24	197 144 166,76	18,2638	68 556,257	4 742 210,37
7	99 231	14	0,000143	0,999 857	95 891,70	5 607 509,13	191 440 277,52	13,6012	68 537,993	4 673 654,12
8	99 217	13	0,000135	0,999 865	95 410,33	5 511 617,43	185 832 768,39	12,8200	68 524,392	4 605 116,12
9	99 203	15	0,000153	0,999 847	94 932,09	5 416 207,10	180 321 150,96	14,4449	68 511,572	4 536 591,73
10	99 188	20	0,000205	0,999 795	94 454,57	5 321 275,01	174 904 943,86	19,2368	68 497,127	4 468 080,16
11	99 168	20	0,000198	0,999 802	93 974,58	5 226 820,44	169 583 668,85	18,5386	68 477,890	4 399 583,03
12	99 148	19	0,000191	0,999 809	93 497,62	5 132 845,87	164 356 848,40	17,7880	68 459,351	4 331 105,14
13	99 129	18	0,000182	0,999 818	93 023,75	5 039 348,24	159 224 002,54	16,8602	68 441,563	4 262 645,79
14	99 111	19	0,000195	0,999 805	92 553,12	4 946 324,49	154 184 654,29	17,9318	68 424,703	4 194 204,23
15	99 092	21	0,000215	0,999 785	92 083,71	4 853 771,38	149 238 329,80	19,7267	68 406,771	4 125 779,53
16	99 071	26	0,000260	0,999 740	91 614,79	4 761 687,67	144 384 558,42	23,7322	68 387,045	4 057 372,75
17	99 045	30	0,000306	0,999 694	91 144,16	4 670 072,88	139 622 870,75	27,7418	68 363,313	3 988 985,71
18	99 014	42	0,000419	0,999 581	90 671,81	4 578 928,73	134 952 797,86	37,8368	68 335,571	3 920 622,40
19	98 973	56	0,000564	0,999 436	90 191,67	4 488 256,92	130 373 869,13	50,5900	68 297,734	3 852 286,83
20	98 917	60	0,000606	0,999 394	89 701,12	4 398 065,25	125 885 612,21	54,0990	68 247,144	3 783 989,09
21	98 857	54	0,000548	0,999 452	89 209,46	4 308 364,13	121 487 546,97	48,6167	68 193,045	3 715 741,95
22	98 803	51	0,000512	0,999 488	88 725,67	4 219 154,67	117 179 182,84	45,2285	68 144,428	3 647 548,90
23	98 752	53	0,000537	0,999 463	88 247,63	4 130 429,00	112 960 028,16	47,1737	68 099,200	3 579 404,48
24	98 699	55	0,000553	0,999 447	87 769,98	4 042 181,37	108 829 599,16	48,2674	68 052,026	3 511 305,28
25	98 645	58	0,000592	0,999 408	87 293,57	3 954 411,38	104 787 417,79	51,4443	68 003,759	3 443 253,25
26	98 586	67	0,000681	0,999 319	86 816,30	3 867 117,81	100 833 006,41	58,8716	67 952,314	3 375 249,49
27	98 519	67	0,000681	0,999 319	86 333,94	3 780 301,51	96 965 888,59	58,4869	67 893,443	3 307 297,18
28	98 452	66	0,000675	0,999 325	85 854,31	3 693 967,57	93 185 587,08	57,6678	67 834,956	3 239 403,73
29	98 386	69	0,000704	0,999 296	85 377,84	3 608 113,26	89 491 619,51	59,8537	67 777,288	3 171 568,78
30	98 316	71	0,000720	0,999 280	84 901,51	3 522 735,42	85 883 506,25	60,8578	67 717,434	3 103 791,49
31	98 246	67	0,000686	0,999 314	84 426,50	3 437 833,91	82 360 770,82	57,6432	67 656,576	3 036 074,06
32	98 178	68	0,000696	0,999 304	83 957,02	3 353 407,41	78 922 936,91	58,1288	67 598,933	2 968 417,48
33	98 110	80	0,000811	0,999 189	83 489,34	3 269 450,40	75 569 529,50	67,4000	67 540,804	2 900 818,55
34	98 030	88	0,000899	0,999 101	83 014,68	3 185 961,05	72 300 079,10	74,2632	67 473,405	2 833 277,74
35	97 942	103	0,001050	0,998 950	82 535,47	3 102 946,38	69 114 118,05	86,2144	67 399,141	2 765 804,34

36	97 839	113	0,001157	0,998 843	82 046,64	3 020 410,91	66 011 171,67	94,4751	67 312,927	2 698 405,19
37	97 726	128	0,001311	0,998 689	81 551,94	2 938 364,27	62 990 760,76	106,3816	67 218,452	2 631 092,27
38	97 598	142	0,001458	0,998 542	81 047,74	2 856 812,34	60 052 396,49	117,5858	67 112,070	2 563 873,82
39	97 456	166	0,001703	0,998 297	80 534,80	2 775 764,60	57 195 584,15	136,4961	66 994,484	2 496 761,75
40	97 290	187	0,001927	0,998 073	80 005,45	2 695 229,80	54 419 819,56	153,4073	66 857,988	2 429 767,26
41	97 102	219	0,002255	0,997 745	79 461,77	2 615 224,35	51 724 589,76	178,2765	66 704,581	2 362 909,27
42	96 883	252	0,002600	0,997 400	78 895,88	2 535 762,57	49 109 365,42	204,1618	66 526,305	2 296 204,69
43	96 631	277	0,002869	0,997 131	78 306,86	2 456 866,69	46 573 602,84	223,5968	66 322,143	2 229 678,39
44	96 354	283	0,002937	0,997 063	77 701,28	2 378 559,84	44 116 736,15	227,1287	66 098,546	2 163 356,24
45	96 071	306	0,003181	0,996 819	77 095,12	2 300 858,56	41 738 176,31	244,0133	65 871,417	2 097 257,70
46	95 766	339	0,003539	0,996 461	76 475,03	2 223 763,44	39 437 317,75	269,3386	65 627,404	2 031 386,28
47	95 427	386	0,004043	0,995 957	75 832,64	2 147 288,41	37 213 554,31	305,1285	65 358,065	1 965 758,88
48	95 041	420	0,004421	0,995 579	75 157,60	2 071 455,77	35 066 265,90	330,6816	65 052,937	1 900 400,81
49	94 621	478	0,005048	0,994 952	74 460,30	1 996 298,17	32 994 810,13	374,0265	64 722,255	1 835 347,88
50	94 143	544	0,005776	0,994 224	73 723,05	1 921 837,87	30 998 511,96	423,7552	64 348,229	1 770 625,62
51	93 599	608	0,006499	0,993 501	72 939,67	1 848 114,83	29 076 674,09	471,7470	63 924,474	1 706 277,39
52	92 991	648	0,006973	0,993 027	72 112,12	1 775 175,16	27 228 559,26	500,4040	63 452,727	1 642 352,92
53	92 342	680	0,007361	0,992 639	71 259,95	1 703 063,04	25 453 384,11	521,9530	62 952,323	1 578 900,19
54	91 663	735	0,008017	0,991 983	70 390,38	1 631 803,09	23 750 321,07	561,5614	62 430,370	1 515 947,87
55	90 928	794	0,008734	0,991 266	69 485,46	1 561 412,71	22 118 517,97	603,9553	61 868,808	1 453 517,50
56	90 134	868	0,009629	0,990 371	68 542,55	1 491 927,25	20 557 105,26	656,7518	61 264,853	1 391 648,69
57	89 266	947	0,010610	0,989 390	67 551,44	1 423 384,71	19 065 178,01	713,2275	60 608,101	1 330 383,84
58	88 319	1 008	0,011418	0,988 582	66 508,69	1 355 833,27	17 641 793,30	755,7227	59 894,874	1 269 775,74
59	87 310	1 071	0,012271	0,987 729	65 428,54	1 289 324,57	16 285 960,04	798,9587	59 139,151	1 209 880,86
60	86 239	1 146	0,013292	0,986 708	64 310,42	1 223 896,03	14 996 635,47	850,6294	58 340,192	1 150 741,71
61	85 093	1 250	0,014693	0,985 307	63 146,08	1 159 585,62	13 772 739,43	923,2706	57 489,563	1 092 401,52
62	83 842	1 317	0,015702	0,984 298	61 914,78	1 096 439,54	12 613 153,82	967,4687	56 566,292	1 034 911,96
63	82 526	1 393	0,016875	0,983 125	60 645,29	1 034 524,76	11 516 714,28	1 018,3936	55 598,823	978 345,67
64	81 133	1 451	0,017887	0,982 113	59 331,06	973 879,47	10 482 189,52	1 056,0812	54 580,430	922 746,84
65	79 682	1 527	0,019162	0,980 838	57 985,56	914 548,41	9 508 310,05	1 105,6772	53 524,349	868 166,41
66	78 155	1 569	0,020080	0,979 920	56 597,03	856 562,85	8 593 761,64	1 130,9277	52 418,671	814 642,06
67	76 586	1 656	0,021617	0,978 383	55 190,02	799 965,83	7 737 198,78	1 187,2483	51 287,744	762 223,39
68	74 930	1 734	0,023135	0,976 865	53 733,55	744 775,81	6 937 232,96	1 237,0745	50 100,496	710 935,65
69	73 197	1 865	0,025482	0,974 518	52 234,36	691 042,26	6 192 457,15	1 324,5563	48 863,421	660 835,15
70	71 331	2 010	0,028174	0,971 826	50 655,00	638 807,90	5 501 414,89	1 420,2021	47 538,865	611 971,73
71	69 322	2 184	0,031501	0,968 499	48 987,70	588 152,90	4 862 606,99	1 535,6101	46 118,663	564 432,87
72	67 138	2 332	0,034734	0,965 266	47 213,13	539 165,20	4 274 454,09	1 631,9025	44 583,053	518 314,20
73	64 806	2 424	0,037401	0,962 599	45 350,92	491 952,07	3 735 288,89	1 687,9178	42 951,150	473 731,15
74	62 382	2 523	0,040448	0,959 552	43 441,77	446 601,16	3 243 336,81	1 748,5602	41 263,232	430 780,00
75	59 859	2 639	0,044084	0,955 916	41 481,30	403 159,38	2 796 735,66	1 819,7324	39 514,672	389 516,77
76	57 220	2 859	0,049971	0,950 029	39 459,22	361 678,08	2 393 576,27	1 962,2154	37 694,940	350 002,10
77	54 361	3 013	0,055431	0,944 569	37 304,52	322 218,86	2 031 898,19	2 057,7427	35 732,724	312 307,16
78	51 348	3 162	0,061585	0,938 415	35 064,81	284 914,33	1 709 679,34	2 148,9229	33 674,981	276 574,43
79	48 185	3 301	0,068515	0,931 485	32 744,84	249 849,53	1 424 765,00	2 232,5663	31 526,059	242 899,45
80	44 884	3 425	0,076312	0,923 688	30 352,54	217 104,69	1 174 915,48	2 304,9753	29 293,492	211 373,39
81	41 459	3 527	0,085076	0,914 924	27 899,50	186 752,15	957 810,79	2 362,0072	26 988,517	182 079,90
82	37 932	3 600	0,094915	0,905 085	25 401,40	158 852,65	771 058,64	2 399,2027	24 626,510	155 091,38
83	34 331	3 637	0,105944	0,894 056	22 878,29	133 451,25	612 205,99	2 411,9938	22 227,307	130 464,87
84	30 694	3 631	0,118290	0,881 710	20 354,69	110 572,96	478 754,75	2 396,0032	19 815,313	108 237,57
85	27 063	3 575	0,132084	0,867 916	17 859,40	90 218,26	368 181,79	2 347,4378	17 419,310	88 422,25
86	23 489	3 464	0,147467	0,852 533	15 424,84	72 358,86	277 963,53	2 263,5648	15 071,872	71 002,94
87	20 025	3 296	0,164583	0,835 417	13 086,03	56 934,02	205 604,66	2 143,2362	12 808,308	55 931,07
88	16 729	3 071	0,183578	0,816 422	10 878,96	43 847,99	148 670,64	1 987,4016	10 665,071	43 122,76

89	13 658	2 794	0,204598	0,795 402	8 838,49	32 969,02	104 822,66	1 799,5201	8 677,670	32 457,69
90	10 864	2 475	0,227782	0,772 218	6 995,86	24 130,53	71 853,63	1 585,7593	6 878,150	23 780,02
91	8 389	2 125	0,253258	0,746 742	5 375,97	17 134,67	47 723,11	1 354,8661	5 292,390	16 901,87
92	6 264	1 761	0,281133	0,718 867	3 994,88	11 758,70	30 588,44	1 117,6171	3 937,524	11 609,48
93	4 503	1 403	0,311489	0,688 511	2 857,78	7 763,81	18 829,74	885,8257	2 819,907	7 671,96
94	3 101	1 068	0,344367	0,655 633	1 958,01	4 906,03	11 065,93	670,9860	1 934,082	4 852,05
95	2 033	772	0,379757	0,620 243	1 277,48	2 948,02	6 159,90	482,7638	1 263,096	2 917,97
96	1 261	527	0,417585	0,582 415	788,48	1 670,54	3 211,88	327,6520	780,332	1 654,87
97	734	336	0,457702	0,542 298	456,98	882,06	1 541,34	208,1414	452,680	874,54
98	398	199	0,499863	0,500 137	246,61	425,08	659,28	122,6709	244,538	421,86
99	199	108	0,543725	0,456 275	122,74	178,47	234,20	66,4102	121,867	177,32
100	91	91	1,000000	0,000 000	55,73	55,73	55,73	55,4573	55,457	55,46