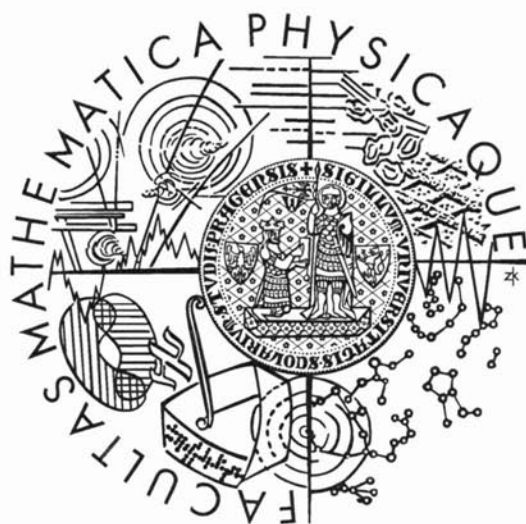


Univerzita Karlova v Praze  
Matematicko – fyzikální fakulta

## DIPLOMOVÁ PRÁCE



Jana Petrová

### VYUŽITÍ EMBEDDED VALUE K ANALÝZE ŽIVOTNÍ POJIŠŤOVNY

Katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky  
Vedoucí diplomové práce: Mgr. Marcela Vítková  
Studijní program: Matematika, Finanční a pojistná matematika

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci napsala samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů. Souhlasím se zapůjčováním práce.

V Praze dne 15. dubna 2007.

  
Jana Petrová

Chtěla bych poděkovat vedoucí diplomové práce Mgr. Marcele Vítkové za poskytnuté studijní materiály, rady, podnětné připomínky a věnovaný čas.

# Obsah

Úvod	1
<b>1 Pojem implicitní hodnoty</b>	<b>2</b>
1.1 Motivace	2
1.2 Implicitní hodnota v proudu času	3
1.3 Definice dle European Embedded Value Principles	5
1.3.1 Volný kapitál	5
1.3.2 Vázaný kapitál a cena za jeho držení	6
1.3.3 Současná hodnota budoucích finančních toků	9
1.3.4 Vložené opce a garance	9
1.4 Předpoklady a zveřejňování	12
1.4.1 Projekční předpoklady	12
1.4.2 Ekonomické předpoklady	13
1.4.3 Zveřejňování	14
1.5 Tržně konzistentní implicitní hodnota	15
<b>2 Investiční životní pojištění</b>	<b>17</b>
2.1 Obecný popis investičního pojištění	17
2.2 Modelový produkt	19
2.2.1 Podílový fond	20
2.2.2 Peněžní fond	23
2.3 Účtování podle FAS 97	26
<b>3 Model v MS Excel</b>	<b>28</b>
3.1 List „Info“	28
3.2 List „Produkt“	28
3.3 List „Testování“	29
3.4 List „Data I“	29
3.5 List „Generování“	29
3.6 List „Data II“	30
3.7 List „Po pojistce“	30
3.8 List „Dekrementy“	34
3.9 List „V platnosti“	35
3.10 List „Celkem“	35
3.11 List „Předpoklady“	36
3.12 VBA Makra	36



<b>4</b>	<b>Využití implicitní hodnoty</b>	<b>37</b>
4.1	Kontrolní cyklus životní pojišťovny . . . . .	37
4.2	Jiné ukazatele ziskovosti . . . . .	39
4.2.1	Zisk jako procento provizních nákladů . . . . .	39
4.2.2	Míra zisku . . . . .	39
4.2.3	Zisk podle rychlosti návratu investovaného kapitálu . . . . .	40
4.2.4	Vnitřní míra výnosnosti . . . . .	40
<b>5</b>	<b>Analýza pohybu implicitní hodnoty</b>	<b>41</b>
5.1	Změna obchodu v platnosti . . . . .	43
5.2	Změna způsobená změnou modelu . . . . .	44
5.3	Změna způsobená posunem v čase . . . . .	45
5.4	Změna vlivem změny portfolia . . . . .	49
5.4.1	Investiční výnos podílového fondu . . . . .	50
5.4.2	Dekrementy . . . . .	52
5.4.3	Náklady . . . . .	53
5.4.4	Investiční výnos peněžního fondu . . . . .	54
5.4.5	Investiční výnos vázaného a volného kapitálu . . . . .	54
5.4.6	Ostatní . . . . .	55
5.5	Změna vlivem nového obchodu . . . . .	56
5.6	Změna vlivem změny předpokladů . . . . .	59
5.7	Nevysvětlitelná odchylka . . . . .	61
<b>6</b>	<b>Citlivost modelu na jednotlivé parametry</b>	<b>62</b>
6.1	Příklad . . . . .	64
	<b>Závěr</b>	<b>65</b>
	<b>Obsah CD</b>	<b>66</b>
	<b>Literatura</b>	<b>67</b>

Název práce: Využití Embedded Value k analýze životní pojišťovny

Autor: Jana Petrová

Katedra: Katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Marcela Vítková

e-mail vedoucího: marcela.vitkova@allianz.cz

Abstrakt: Základním tématem této diplomové práce je metodologie evropské implicitní hodnoty a její využití v práci pojistného matematika. Vedle ujednacení metodologie výpočtu jsou hlavním přínosem evropských principů konkrétní požadavky na odhad předpokladů vstupujících do výpočtu a požadavek na důkladné zveřejnění výsledků, včetně testů citlivosti modelu na jednotlivé parametry. Práce se soustředí především na analýzu pohybu implicitní hodnoty, která je ilustrována na modelu finančních toků investičního životního pojištění. Analýza implicitní hodnoty je nejen součástí zveřejnění určených pro potřeby akcionářů, ale je i důležitým nástrojem pro řízení portfolia životního pojištění. Pomáhá určit rizikové faktory, a tím před nimi životní pojišťovnu lépe chránit.

Klíčová slova: implicitní hodnota, současná hodnota budoucích finančních toků, vázaný kapitál, volný kapitál, riziková diskontní míra, analýza pohybu

Title: Embedded Value usage for analysing an assurance company

Author: Jana Petrová

Department: Department of Probability and Mathematical Statistics

Supervisor: Mgr. Marcela Vítková

Supervisor's email address: marcela.vitkova@allianz.cz

Abstract: A methodology of the european embedded value and its implementation into the actuarial reporting is the base topic of this master thesis. Innovations brought up by the European Embedded Value Principles, especially the requirements for assessment of appropriate assumptions and a detailed disclosure, including sensitivity testing, are introduced and described. This work is focused on a cash flow model of a unit linked product which is used for illustration of a movement analysis of the embedded value. The analysis is a part of the disclosure, which is meant to be significant for the shareholders, but is also a very important tool for maintaining the life-insurance portfolio. It helps to indicate the risky factors for better immunization of an assurance company.

Keywords: embedded value, present value of future shareholder cash flows, required capital, free surplus, risk discount rate, movement analysis

## Úvod

Implicitní hodnota (anglicky *embedded value*) se v dnešní době stala oblíbenou metodou k analýze životní pojišťovny. Její nevýhodou však byla zatím nesjednocená metodologie, která bránila tomu, aby byly výsledky mezi jednotlivými společnostmi porovnatelné. Tento nedostatek se snaží odstranit koncept tzv. evropské implicitní hodnoty, který představuje rámec, jak by se měla implicitní hodnota počítat, a navíc stanovuje konkrétní požadavky na obsah zveřejněných informací.

V první kapitole se tedy krátce seznámíme s historií implicitní hodnoty, popíšeme metodologii jejího výpočtu a uvedeme požadavky, které přináší evropský koncept. Vzhledem k tomu, že metoda implicitní hodnoty je v této práci ilustrována na produktu investičního životního pojištění, v druhé kapitole jsou uvedeny jeho obecné principy. Konkrétní výpočtový modul, který je k dispozici na přiloženém kompaktním disku, je popsán v kapitole třetí.

V druhé části práce se již věnujeme využití implicitní hodnoty v životní pojišťovně. Ve čtvrté kapitole proto vysvětlíme, jak implicitní hodnota zapadá do kontrolního cyklu životní pojišťovny, a v páté kapitole zavedeme pojem analýzy jejího pohybu. Z těchto výpočtů získáváme informaci o tom, jak sledovaný produkt splňuje požadavky na ziskovost a jak se společnosti daří toto pojištění dále prodávat. V rámci této kapitoly podrobně prozkoumáme změnu implicitní hodnoty obchodu v platnosti i nově sjednaného obchodu. Dále se podíváme, jaký vliv na změnu implicitní hodnoty má změna předpokladů vstupujících do modelu.

V šesté kapitole je na modelovaném portfoliu ukázán test citlivosti modelu na jednotlivé vstupní parametry a uveden příklad zveřejnění výpočtu implicitní hodnoty některých životních pojišťoven.

Vzhledem k tomu, že až evropský koncept přináší jisté závazné ujednacení, bylo doposud možné nalézt různou terminologii používanou v anglických materiálech. V této práci jsem se proto snažila uvést pouze nově zavedené názvosloví a držet se českých překladů.

# 1 Pojem implicitní hodnoty

## 1.1 Motivace

Hlavním důvodem, který vedl k vyvinutí metodologie implicitní hodnoty, je jistá nepostihnutelnost hodnoty životního pojištění prostřednictvím standardních účetních výkazů.

Základním úkolem účetnictví je podat pravdivý a úplný obraz skutečnosti. Pojdme se tedy podívat na dvě životní pojišťovny, A a B, které již zhruba stejnou dobu působí na pojistném trhu. Obě mají vytvořené přibližně stejně velké portfolio pojistných smluv. Vzhledem k reklamní kampani se v předchozím roce pojišťovně A podařilo velkou část osob, které uzavíraly životní pojištění, získat na svou stranu. Pojišťovna B zaznamenala jen minimální nárůst pojistných smluv v daném odvětví.

Jaký pohled nám poskytnou tradiční účetní výkazy? Pojišťovna B zaznamená vysoký zisk, který jí přinesou příjmy z pojistných smluv z dřívějších let. Pojišťovna A vykáže také zisk. Ten bude ale snížen o finance použité při reklamní kampani a především o výdaje, které byly vynaloženy s prodejem nových pojistných smluv. Ať už to byla výplata sjednatelských provizí či správní náklady na zavedení smluv do systému. Při naprosto zjednodušeném pohledu by se mohlo zdát, že vzhledem k tomu, že pojišťovna B vykazuje vyšší zisk, bude výhodnější investovat do této společnosti. Je však tento úsudek správný?

Pokud se ani v dalších letech nepodaří pojišťovně B získat žádné nové klienty, povede její hospodaření ke ztrátě. Pojistný kmen se bude postupně zmenšovat, vlivem úmrtí klientů, rušení pojistných smluv či dožití se konce pojistné doby, a přijaté pojistné již nebude stačit na pokrytí chodu společnosti. Naopak pojišťovna A bude dál rozvíjet své portfolio a nové smlouvy pro ni budou, přes počáteční snížení zisků, generovat zisk v dalších letech.

Nabízí se tedy otázka, jak správně ocenit hodnotu životní pojišťovny. Odpověď nám přináší pojem implicitní hodnoty.

## 1.2 Implicitní hodnota v proudu času

Při pátrání v historii po letech vzniku úvah nad implicitní hodnotou se dočteme v [3], že první pracovní skupina Institutu aktuárů, která se zabývala tématem implicitní hodnoty, byla vedena J. A. Geddesem a byla ustanovena v květnu roku 1987. Své výsledky shrnula na semináři v listopadu roku 1988. Základním úkolem skupiny bylo uvážit, do jaké míry je potřeba kodifikovat pravidla a metodiku výpočtu. Výsledná zpráva, která byla k dispozici v únoru roku 1990, dávala dobrý přehled technik implicitní hodnoty a otázek, které se k nim v dané době vázaly. Skupina otevřeně přiznala, že ohledně mnoha témat nedocházeli účastníci ke shodě a že jejím úkolem tedy bylo poskytnout podklady k budoucímu vývoji oficiální specifikace. Zpráva Geddes *et al.* (1990) obsahovala doporučení dvou druhů zveřejnění. Jedno, jakožto interní zveřejnění odpovědného pojistného matematika vedení společnosti, druhé pak mělo být určeno pro veřejnost, do finančních výkazů a jiných publikovaných dokumentů. První typ měl být prací především profese pojistných matematiků. Naopak typ určený pro veřejnost bylo třeba konzultovat s profesí účetní a s mateřskými společnostmi, i když by se přímo nejednalo o společnosti působící v oblasti životního pojištění. Dokud nedošlo k převzetí společnosti Pearl group společností Australian Mutual Provident Society<sup>1</sup> (AMP), bylo na implicitní hodnotu nahlíženo jako na věc čistě pojistně matematickou.

Ovšem když v roce 1989 AMP úspěšně ovládla Pearl Group, situace se změnila. Ve zprávě Salmon & Fine (1990) byla zveřejněna některá témata, která vyplynula v souvislosti s tímto převzetím. Upozorňovala především na to, že v některých případech by bylo bývalo lepší, kdyby se jednání účastnil aktuariát. Základní problém se objevil u publikované hodnoty společnosti. Objevilo se mnoho hlasů, které tvrdily, že převzetí akcionářům Pearl Group uškodilo. Důvodem byl nedostatek zveřejněných finančních podkladů.

To podnítilo mnoho zainteresovaných společností k zveřejňování realističtějších informací a zároveň ke snaze o standardizaci prostřednictvím Association of British Insurers (ABI).

Následovalo mnoho článků, které se problematikou implicitní hodnoty zabývaly. Například Mehta (1992), Wright (1992), Collins & Keeler (1993), Sherlock *et al.* (1994), Mehta (1996), Simpson & Wells (2000) a Sheard *et al.* (2001).

Účtování pomocí implicitní hodnoty nabízelo mnoho výhod. Největším

---

<sup>1</sup>V současnosti je APM největší a nejstarší životní pojišťovnou v Austrálii.

z nich byl realističtější pohled na situaci pojišťovny než nabízí klasické účetnictví. Nicméně European Commission Insurance Account Directive účtování pomocí implicitní hodnoty nepovolila. Společnosti tedy přistoupily k tomu, že kromě standardních účetních výkazů, které jsou povinny zveřejňovat, uvádějí i výsledky z kalkulací implicitní hodnoty.

Analytici vně aktuárské profese tento další pohled uvítali, avšak rozmanitost přístupů k vlastnímu výpočtu k přílišnému zlepšení situace nepřispěla.

Po dlouhých diskuzích týkajících se omezení vyplývajících z konzervativního účetnictví zveřejnila ABI v prosinci roku 2001 nové doporučení nazvané "Supplementary Reporting for Long Term Insurance Business (The Achieved Profits Method)". Jeho základní snahou bylo vytvořit zprávu akcionářům o ziscích z dlouhodobého obchodu životního pojištění.

V posledních letech se objevily problémy spojené s klasickou metodologií implicitní hodnoty. Na důležitosti jim přidal především pád akciového trhu roku 1999 a pokles úrokových měr. Navíc díky pokroku v informačních technologiích je nyní možné provádět výpočty, které byly dříve technicky neproveditelné.

Potřeba ujednání metodologie a potřeba stanovení parametrů modelu, které budou odpovídat skutečné situaci společnosti na trhu (spíše než subjektivním domněnkám vedení společnosti), vyústila v uveřejnění „European Embedded Value Principles“, [1]. Tyto principy byly prezentovány fórem sdružujícím množství předních evropských životních pojišťoven, Chief Financial Officers Forum (CFO Forum), v květnu roku 2004. Jedná se o 12 základních myšlenek, které udávají rámec pro určení vstupních předpokladů, výpočet i uveřejnění výsledků. Zároveň byla projevena snaha, aby zúčastněné společnosti tyto postupy přijaly a od účetního roku 2005 dál již byly standardní součástí jejich výkazů.

V říjnu roku 2005 pak CFO Fórum zveřejnilo ještě „Additional Guidance on European Embedded Value Disclosures“, [2]. V tomto materiálu jsou shrnuty základní požadavky na zveřejňované hodnoty a na provedené analýzy citlivosti modelu na jednotlivé parametry.

Nyní si uveďme základní konstrukci implicitní hodnoty uvedenou v [1].



### 1.3 Definice dle European Embedded Value Principles

Jak již bylo řečeno, implicitní hodnota slouží k popsání hodnoty životního pojištění, která je jinak obtížně určitelná z klasických účetních výkazů. Uvedme si nyní, jak je výpočet implicitní hodnoty (anglicky *embedded value* (EV)) popsán v [1].

*„Implicitní hodnota je definována jako současná hodnota podílů akcionářů na rozdělitelných ziscích, které plynou z kapitálu investovaného do daného obchodu, po odečtení nákladů na rizika s tímto obchodem související. Implicitní hodnota se skládá z následujících složek:*

- *volný kapitál příslušející k danému obchodu,*
- *vázaný kapitál, po odečtení nákladů na jeho držení,*
- *současná hodnota budoucích finančních toků, které plynou akcionářům z obchodu, který je v platnosti.*

*Do implicitní hodnoty není zahrnuta hodnota budoucího nového obchodu.“*

Než se podrobněji podíváme na jednotlivé složky, řekněme si, co je míněno pojmem „daný obchod“. Podle [1, Principle 2] je především nutné jednoznačně určit a popsat obchod, který bude v implicitní hodnotě zahrnut. Tento obchod by měl obsahovat všechny kontrakty, které jsou místním pojistným dohledem nahlíženy jako dlouhodobé či jako životní pojištění. Dále je možné zahrnout například krátkodobé životní pojištění (skupinové rizikové pojištění), dlouhodobé úrazové pojištění či zdravotní pojištění.

#### 1.3.1 Volný kapitál

Aktiva, která jsou investována do daného obchodu, by mělo být možné rozčlenit tak, aby spadala právě do jedné z následujících kategorií:

- aktiva, která kryjí závazky vyplývající z daného obchodu,
- aktiva, která jsou držena navíc z důvodu požadavků na solventnost,
- aktiva, která jsou příslušná danému obchodu, ale nespádají ani do jedné ze dvou výše uvedených kategorií.

Právě třetí kategorie představuje volný kapitál. Ten je vyčíslen jako tržní hodnota aktiv, která jsou investována do daného obchodu, ale nejsou užita ke krytí obchodu v platnosti ke dni ocenění. Je však nutné podotknout, že tento volný kapitál by neměl zahrnovat žádnou část z volných aktiv společnosti, která není formálně přiřazena k danému obchodu.

V [1] je volný kapitál označován jako *free surplus* (FS).

### 1.3.2 Vázaný kapitál a cena za jeho držení

Vázaný kapitál by měl obsahovat veškerá aktiva přiřazená danému obchodu, která jsou držena navíc oproti těm, která jsou určena ke krytí závazků ze sjednaného obchodu vyplývajících (což jsou především aktiva kryjící rezervy), a s nimiž mají akcionáři omezenou možnost nakládat.

Výše vázaného kapitálu by měla odpovídat vyšší z následujících hodnot:

1. požadavky místního orgánu pojistného dozoru na splnění solventnosti,
2. vnitřní požadavky managementu společnosti na solventnost.

V [1] je vázaný kapitál značen jako *required capital* (RC).

Pojďme nyní na chvíli odbočit a podívejme se, jakým způsobem je odvozena výše vázaného kapitálu. V České republice je v současnosti kapitál určený ke splnění požadavku solventnosti upravován zákonem č. 363/1999 Sb. a jeho pozdějšími úpravami a vyhláškou č. 96/2006 Sb. Pokud zanedbáme vliv zajištění, je požadovaná míra solventnosti pro životní pojištění spojená s investičním fondem vyčíslena následovně. Označme

$RUL_t$  rezerva životních pojištění, je-li nositelem investičního rizika pojistník,  
 $RSA_t$  rizikový kapitál,  
 $RC_t^1$  požadovaná míra solventnosti.

Potom

$$RC_t^1 = 1\% \cdot RUL_t + 0,3\% \cdot RSA_t. \quad (1)$$

Metodika určení vnitřního požadavku managementu na vázaný kapitál se může mezi společnostmi lišit. Jeden ze známých je *Standard & Poor's Capital Adequacy Model*, ve kterém poměr kapitálové přiměřenosti (anglicky *capital adequacy ratio* (CAR)) vychází ze vzorce

$$CAR = \frac{TAC - C_1 - C_2}{C_3 + C_4 + C_5 + C_6}, \quad (2)$$



kde jednotlivé členy jsou

$TAC$	celkový upravený kapitál,
$C_1$	investiční riziko,
$C_2$	úvěrové (kreditní) riziko,
$C_3$	technické riziko,
$C_4$	riziko vývoje škodních rezerv,
$C_5$	riziko rezerv životních pojištění,
$C_6$	ostatní obchodní rizika.

Tento výpočet je ale náročný především na určení jednotlivých členů  $C_i$ ,  $i = 1, \dots, 6$ . Proto bývá užíván model jednodušší, ve kterém je výsledek podle (2) přenásoben daným poměrem kapitálové přiměřenosti. Potom

$$RC_t^2 = CAR \cdot (1\% \cdot RUL_t + 0,3\% \cdot RSA_t). \quad (3)$$

Nyní se vraťme zpět k metodice implicitní hodnoty a podívejme se, jakým způsobem je v ní zohledněna cena za držení vázaného kapitálu. Ta je definována jako počáteční vázaný kapitál plus/mínus současná hodnota budoucích přírůstků/úbytků mínus současná hodnota investičních výnosů z vázaného kapitálu. V [1] je cena za držení vázaného kapitálu značena jako *cost of holding required capital* (CoC). Jak vypadá tato složka implicitní hodnoty ve vzorcích?

Označme

$RC_t$	vázaný kapitál na konci roku $t$ ,
$rdr$	rizikovou diskontní míru, kterou budeme příslušné peněžní toky diskontovat,
$i$	dosažený úrokový výnos na aktivech vázaného kapitálu,
$tax$	daňovou sazbu, která je uplatněna na kapitálové výnosy.

Potom

$$RC_t - RC_{t+1}$$

představuje úbytek vázaného kapitálu na konci roku  $t + 1$ ,

$$RC_t \cdot i \cdot (1 - tax)$$

je výnos na konci roku  $t + 1$  z kapitálu, který bylo nutné během roku  $t + 1$  držet.

Tedy dle definice je

$$\begin{aligned} CoC_t = RC_t & - \sum_{j=0}^{\infty} (RC_{t+j} - RC_{t+j+1}) \cdot \left( \frac{1}{1+rdr} \right)^{j+1} \\ & - \sum_{j=0}^{\infty} RC_{t+j} \cdot i \cdot (1-tax) \cdot \left( \frac{1}{1+rdr} \right)^{j+1}. \end{aligned}$$

Tento vztah můžeme dále seskupením stejných členů převést na

$$\begin{aligned} \dots & = RC_t \cdot \left( 1 - \frac{1}{1+rdr} - i \cdot (1-tax) \cdot \frac{1}{1+rdr} \right) \\ & + RC_{t+1} \cdot \left( 1 - \frac{1}{1+rdr} - i \cdot (1-tax) \cdot \frac{1}{1+rdr} \right) \cdot \frac{1}{1+rdr} \\ & + RC_{t+2} \cdot \left( 1 - \frac{1}{1+rdr} - i \cdot (1-tax) \cdot \frac{1}{1+rdr} \right) \cdot \left( \frac{1}{1+rdr} \right)^2 \\ & + \dots, \end{aligned}$$

což po úpravě jest

$$CoC_t = \sum_{j=0}^{\infty} RC_{t+j} \cdot (rdr - i \cdot (1-tax)) \cdot \left( \frac{1}{1+rdr} \right)^{j+1}. \quad (4)$$

Toto ekvivalentní vyjádření je možná pro čtenáře lépe pochopitelné, protože intuitivněji popisuje, co vyjadřuje cena za držení vázaného kapitálu. Jedná se vlastně o „ušlý zisk“ akcionářů společnosti, protože na nakládání s vázaným kapitálem jsou kladena jistá omezující pravidla. Především je to omezení ve výběru aktiv, do kterých může společnost investovat. Vzhledem k tomu, že vázaný kapitál musí být kryt investicemi, které jsou málo rizikové, je výnos nižší než průměrně dosažitelný na trhu. Jedná se tedy o rozdíl mezi tím, co by společnost mohla vydělat, a tím, co skutečně vydělá z již výše uvedených důvodů.

Člen

$$RC_{t+j} \cdot (rdr - i \cdot (1-tax)), \quad j = 0, 1, \dots, \quad (5)$$

je nazýván cenou kapitálu.

### 1.3.3 Současná hodnota budoucích finančních toků

Hodnota budoucích finančních toků plynoucích z obchodu, který je v platnosti, je určena jako současná hodnota finančních toků, o kterých se předpokládá, že budou generovány z aktiv, která kryjí příslušné závazky vyplývající ze sjednaného obchodu. Tato hodnota je snížena o hodnotu vložených opcí a garancí.

V [1] je současná hodnota budoucích finančních toků označena jako *present value of future shareholder cash flows from in-force covered business* (PVIF).

Označme

$P_t$  očekávaný přebytek na konci roku  $t$  (po dani),  
 $rdr$  rizikovou diskontní míru.

Potom můžeme psát

$$PVIF_t = \sum_{j=0}^{\infty} P_{t+j+1} \cdot \left( \frac{1}{1+rdr} \right)^{j+1}. \quad (6)$$

Tato hodnota musí být snížena o možný dopad na budoucí finanční toky, který představují vložené opce a garance.

### 1.3.4 Vložené opce a garance

Většina produktů v sobě zahrnuje určité záruky (garance) či jistý prvek možnosti volby pro klienta (opce). Hlavní garancí bývá zaručená technická úroková míra, u kapitálového životního pojištění, či zaručený minimální výnos, který bývá někdy garantován u podílových fondů investičního životního pojištění. Tato garance může do značné míry ovlivnit budoucí přebytky pojistitele. Pokud by se totiž úrokové míry, kterých bude dosahováno reálně na trhu, dostaly pod garantovanou technickou úrokovou míru, bude muset pojistitel dotovat růst rezerv svých klientů a část portfolia by se tak mohla stát ztrátovou.

Naopak opci podle [7] představuje například možnost jednorázového vyrovnání v odloženém životním důchodu nebo možnost zvýšit pojistnou částku bez nutnosti přezkoumávání zdravotního stavu.

První část hodnoty opcí a garancí tvoří jejich vnitřní hodnota. Dle [1] je tato část již zohledněna v současné hodnotě budoucích finančních toků prostřednictvím nejlepších odhadů ekonomických a demografických předpokladů vstupujících do výpočtu. Druhou část tvoří časová hodnota opcí a garancí.

Ta přesahuje hodnotu, která je již zahrnuta ve výpočtu současné hodnoty budoucích finančních toků, a je třeba ji vyčíslit a odečíst. K určení časové hodnoty jsou používány stochastické metody, které musejí být konzistentní s metodologií a předpoklady použitými při výpočtu implicitní hodnoty. V [1] jsou opce a garance značeny jako *options and guarantees* (O&G).

Vzhledem k tomu, že modelování opcí a garancí je rozsáhlé téma, které přesahuje rámec této diplomové práce, laskavý čtenář snad odpustí, když zde tuto problematiku opustíme. V dalších kapitolách budeme hodnotu opcí a garancí zanedbávat.

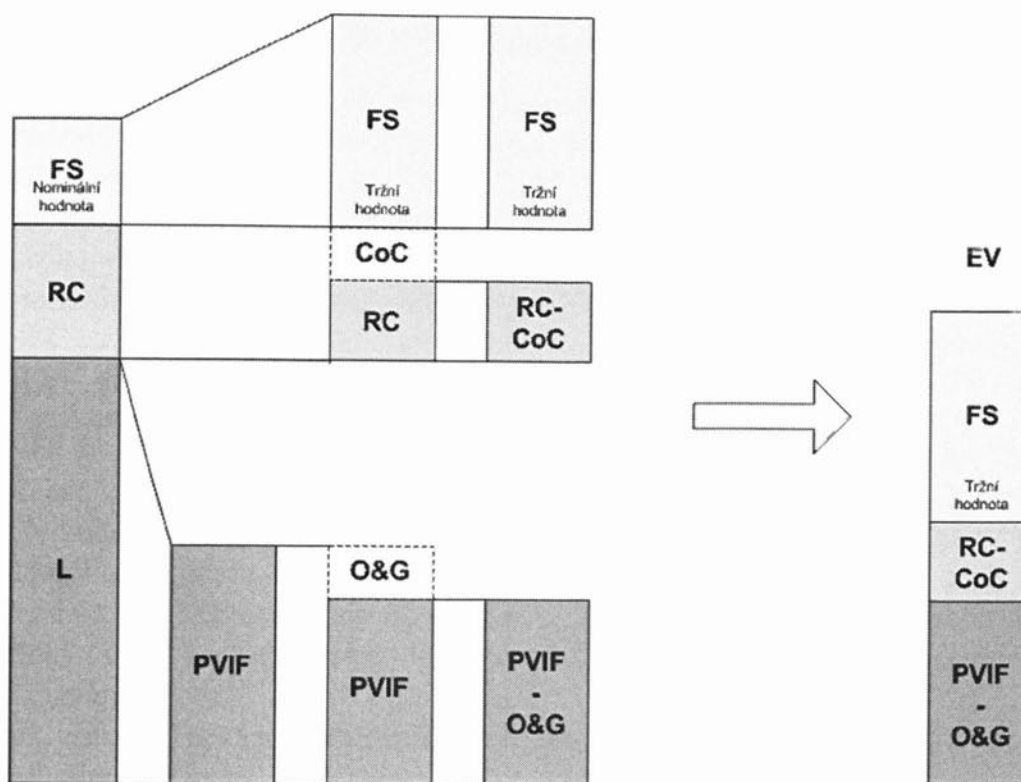
Definici implicitní hodnoty můžeme matematicky vyjádřit jako

$$EV_t = FS_t + (RC_t - CoC_t) + (PVIF_t - O\&G_t). \quad (7)$$

Tedy implicitní hodnota na konci roku  $t$  (resp. na začátku roku  $t + 1$ ) je

$$\begin{aligned} EV_t &= FS_t \\ &+ RC_t - \sum_{j=0}^{\infty} RC_{t+j} \cdot (rdr - i \cdot (1 - tax)) \cdot \left(\frac{1}{1 + rdr}\right)^{j+1} \\ &+ \sum_{j=0}^{\infty} P_{t+j+1} \cdot \left(\frac{1}{1 + rdr}\right)^{j+1} - O\&G_t. \end{aligned}$$

Pro snadnější ilustraci je zařazen Obrázek 1.



Obrázek 1: Složky implicitní hodnoty

Přestože je implicitní hodnota definována součtem tří výše zmíněných složek, je povoleno ji prezentovat i jiným rozkladem. Především dříve bylo možné se setkat s postupem, kde vázaný i volný kapitál představovaly jednu společnou položku, tzv. čistou hodnotu aktiv (anglicky *net asset value* (NAV)). Vždy, když dojde k odchýlení od principů stanovených v [1], je nutné příslušnou změnu zveřejnit a odůvodnit.

## 1.4 Předpoklady a zveřejňování

Vedle ujednocení metodologie výpočtu jsou hlavním přínosem [1] konkrétní požadavky na odhad předpokladů vstupujících do výpočtu a požadavek na důkladné zveřejnění výsledků, včetně testů citlivosti modelu na jednotlivé parametry. Z textu, který následuje, bude patrné, že volba předpokladů velkou měrou ovlivňuje výsledek. A tak jen za těchto podmínek je možná konzistence a porovnatelnost implicitní hodnoty jednotlivých společností.

### 1.4.1 Projekční předpoklady

Volba parametrů vstupujících do modelu by měla zohlednit minulost, současnost i očekávaný vývoj do budoucnosti a jiné relevantní vlivy. Mělo by se jednat o nejlepší odhady, které jsou vnitřně konzistentní s odhady používanými k jiným způsobům vykazování, a pokud je to možné, měly by vycházet ze zkušeností daného obchodu. Tyto nejlepší odhady by měly být určeny zvláště pro každou produktovou řadu a je nutné, aby byly pravidelně revidovány.

Uvedme si seznam nejdůležitějších projekčních předpokladů vstupujících do modelu, jsou to

- úmrtnost,
- stornovost a s ní spojená definice odbytného,
- nemocnost,
- indexace pojistného,
- počáteční náklady,
- běžné správní náklady,
- provizní schémata,
- způsob tvorby solvenčního kapitálu,
- daně.

### 1.4.2 Ekonomické předpoklady

Ekonomické předpoklady by opět měly být vnitřně konzistentní a musí odpovídat skutečným pozorovatelným na trhu. Je nutné, aby byly aktualizovány při každém výpočtu implicitní hodnoty. Hlavní předpoklady vstupující do modelu jsou

- investiční výnos,
- inflace,
- riziková diskontní míra.

Předpokládaný investiční výnos by měl odpovídat očekávanému výnosu z aktiv držných a přiřazených danému obchodu. V případě reinvestičního výnosu z očekávaných rozdělitelných zisků by měla být zohledněna očekávaná investiční strategie.

Předpoklad inflace by měl být konzistentní s inflací pozorovatelnou na trhu a s inflací, kterou trh implikuje do budoucna. Tu je možné odhadnout například z výnosů, které v současnosti přinášejí cenné papíry vázané na inflaci.

Riziková diskontní míra (anglicky *risk discount rate* (rdr)) je užita k určení současné hodnoty budoucích zisků plynoucích z obchodu v platnosti. Odráží minimální požadovaný výnos z investovaného kapitálu a také rizikovost dané společnosti. Její výše je stanovena jako bezriziková úroková míra (určena například z desetiletého vládního dluhopisu) plus riziková přírážka. Vychází tedy z modelu CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), kde je očekávaný výnos z investice určen jako

$$E(r_i) = rfr + \beta_{im} \cdot (E(r_m) - rfr), \quad (8)$$

kde příslušné členy jsou

- $E(r_i)$  očekávaný výnos z dané investice,
- $rfr$  bezriziková úroková míra,
- $\beta_{im}$  rizikovost investice vůči trhu,
- $E(r_m)$  očekávaný výnos trhu.

V případě, že je

- $\beta_{im} < 1$ , daná investice je méně riziková než investice na trhu,
- $\beta_{im} = 1$ , daná investice je stejně riziková jako investice na trhu,
- $\beta_{im} > 1$ , daná investice je rizikovější než investice na trhu.

Výsledná výše je stanovena managementem společnosti.

### 1.4.3 Zveřejňování

Evropské principy pro výpočet implicitní hodnoty přinesly rozšíření i v oblasti požadovaného zveřejnění výsledků společnosti. Implicitní hodnota by měla být vyčíslena alespoň jednou ročně a byly určeny body, které by zveřejnění mělo minimálně obsahovat. Je to především

- zveřejnění předpokladů vstupujících do modelu a metody jejich určení,
- popis použité metodologie k výpočtu implicitní hodnoty,
- analýza pohybu implicitní hodnoty ve všech složkách,
- testování citlivostí modelu daného obchodu na různé parametry.

V případě, že společnost působí například ve více geografických oblastech, je třeba uvést některé položky zvlášť pro každou evidovanou oblast.

Závěrem celého zveřejnění by měl být komentář vedení společnosti, ve kterém by bylo uvedeno zdůvodnění případných odchýlení od [1] nebo [2].



## 1.5 Tržně konzistentní implicitní hodnota

Přes všechna zlepšení, která přineslo zveřejnění [1], je koncept tradiční implicitní hodnoty některými odborníky nahlížen jako nedostačující. Co je hlavním důvodem?

Ve výpočtu hodnoty společnosti je nutné zohlednit určitou rizikovost, nejistotu, se kterou budou výsledky v budoucích letech dosahovány. V konceptu tradiční implicitní hodnoty je toho dosaženo především volbou vhodné rizikové diskontní míry, pomocí které jsou předpokládané zisky budoucích let vztaženy ke dni výpočtu. Určení této diskontní míry je ovšem v rukou managementu společnosti a vzniká tedy otázka, zda pokrývá skutečné riziko. Dále zde dochází k efektu, kdy výnosy z různě rizikových investic jsou diskontovány stejnou měrou. V neposlední řadě je to také, i přes doporučení uvedená v [1], subjektivní volba nejlepších odhadů jednotlivých parametrů modelu.

Proto se v posledních letech vývoj obrací směrem k tržně konzistentní implicitní hodnotě (anglicky *market consistent embedded value* (MCEV)), která se snaží tyto problémy odstranit.

Jejími základními cíli je

- zobrazit rizikovost, která je vlastní každému peněžnímu toku, a zobrazit případný nesoulad aktiv a pasiv,
- ocenit opce a garance explicitně, konzistentně s cenami na kapitálových trzích,
- zobrazit efekt danění a náklady, které jsou spojeny s držetím vázaného kapitálu.

Tedy v konceptu tržně konzistentní implicitní hodnoty jsou aktiva i závazky ohodnoceny v souladu s cenami pozorovanými na trhu. V podstatě lze říci, že každý peněžní tok je ohodnocen užitím diskontní míry, která je konzistentní s tou, která by pro takovýto peněžní tok byla užitá na kapitálovém trhu. Proto hodnota aktiv pod tímto konceptem je tržní hodnota těchto aktiv. Hodnota závazků je určena jako hodnota peněžních toků plynoucích ze srovnatelných aktiv (nebo jako hodnota replikačního portfolia). Odtud plyne název tržně konzistentní implicitní hodnoty, neboť aktiva jsou oceněna tržně a závazky „tržně - konzistentně“.

Problematika výpočtu je samozřejmě složitější a je stále ještě ve fázi vývoje, ale můžeme říci, že tržně konzistentní implicitní hodnota je vypočtena

jako tržní hodnota aktiv minus tržně konzistentní hodnota závazků, minus investiční náklady.

## 2 Investiční životní pojištění

Vzhledem k tomu, že model pro klasické kapitálové životní pojištění je již detailně uveden v práci [5], rozhodla jsem se, že se zaměřím na model výpočtu implicitní hodnoty pro investičního životního pojištění.

### 2.1 Obecný popis investičního pojištění

Investiční životní pojištění je moderní pojistný produkt, který má ve své nabídce zahrnutý již téměř každá životní pojišťovna na našem pojistném trhu. Toto pojištění je, na rozdíl od klasického kapitálového pojištění, velmi flexibilní, a proto ho v dnešní době volí mnoho klientů. Jeho výhodou je především možnost variability pojistného. Vzhledem k charakteru produktu, viz dále, je možný například výpadek v platbě pojistného, či naopak mimořádný vklad v případě, že klient má k dispozici volné finanční prostředky. To přineslo i jistou revoluci pro pojistitele, protože díky tomuto produktu plynou do pojišťoven prostředky, které by jinak klienti investovali ve finančním sektoru. Pro klienty pak tato forma pojištění přináší možnost vyššího zhodnocení prostředků, než které by jim přineslo klasické životní pojištění.

Další nespornou výhodou je mnohem průhlednější systém poplatků, které pojišťovna většinou uvádí v sazebníku, jenž je pro klienty přístupný.

Jak je takovýto produkt koncipován? Obecně lze říci, že klient hradí pojistné, které je použito k nákupu podílových jednotek z investičních fondů, které k tomuto účelu nabízí pojišťovna. Tyto podílové jednotky tvoří tzv. podílový účet, podílový fond, každého pojistníka. Hodnota tohoto podílového fondu poté vystupuje jako plnění v případě dožití konce pojištění. Většinou bývá u tohoto typu pojištění ještě volena pojistná částka pro případ úmrtí. Z hodnoty podílového fondu jsou strhávány poplatky a rizikové pojistné, které jsou převedeny do tzv. peněžního fondu. Tedy zatímco pro klienta je rozhodující vývoj jeho podílového fondu, pojišťovna sleduje hodnotu peněžního fondu přes celé portfolio smluv.

My se zaměříme především na aspekty pojištění, které jsou důležité pro pojišťovnu. Již bylo řečeno, že díky investičnímu pojištění plynou do pojišťovny finanční prostředky, které by jinak klienti investovali u jiných subjektů. Další nespornou výhodou pro pojišťovny je přenos investičního rizika na pojistníky. Vzhledem k tomu, že vývoj hodnoty podílového fondu klienta je plně vázán na podkladová aktiva, nenese pojišťovna riziko, které pro ni představuje zaručená technická úroková míra u kapitálového pojištění.

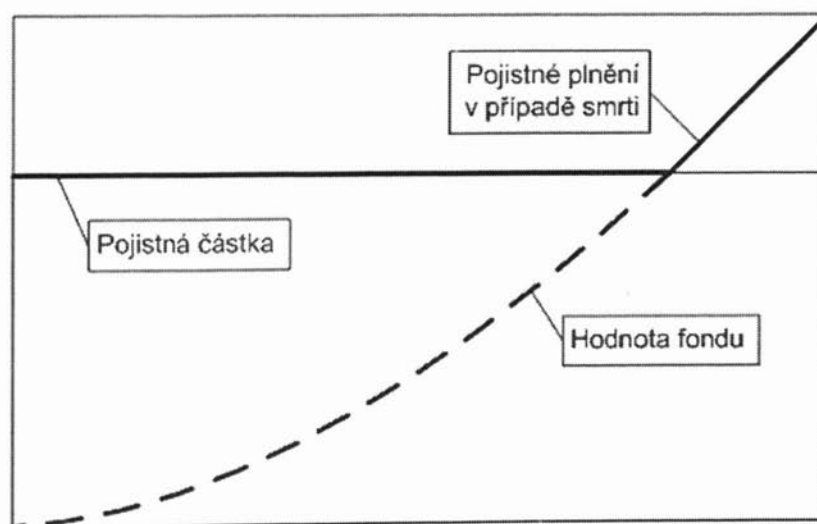
V prvním roce s sebou nový obchod přináší pro pojišťovnu počáteční ztrátu, spojenou například s výplatou sjednatelské provize či s náklady spojenými se zavedením smlouvy do systému. Naopak v dalších letech prostředky plynoucí do pojišťovny převyšují náklady, které jsou s pojištěním svázány. U kapitálového pojištění je tato nerovnost výdajů a příjmů v jednotlivých letech odstraněna pomocí tzv. Zillmerování. U investičního pojištění takovýto postup není, a proto je nutné zvolit vhodnou metodu ke snížení počáteční ztráty. Těchto metod je hned několik. Mezi nejoblíbenější v současnosti patří tzv. aktuárské financování, dále je to pak například vysoké počáteční pojistné, finanční zajištění či snížená počáteční alokace.

V dalším textu se již zaměříme na popis konkrétního investičního pojištění, které bylo použito v modelu pro výpočet implicitní hodnoty, a nebudeme detailněji rozepisovat všechny obecné principy a aspekty investičního pojištění. V případě čtenářova zájmu o podrobný výklad je možné jej nalézt v [6].

## 2.2 Modelový produkt

Vývoj nového produktu s sebou přináší projekt, jehož součástí jsou jednak požadavky stanovené managementem společnosti (a to především požadavky na ziskovost a konkurenceschopnost), ale i rozsáhlá práce produktového oddělení. Jeho hlavním úkolem je samozřejmě produkt navrhnout. S tím je však spjata i zanalýzování potřebných podkladů, testování citlivosti produktu na jednotlivé parametry, nastavení odpovídajících poplatků a testování ziskovosti. Ve své práci jsem se snažila dodržet základní principy, ale vzhledem k zadanému tématu jsem se podrobnějšímu testování ziskovosti produktu nevěnovala.

Investiční životní pojištění užitá v modelu je pojištěním pro případ smrti nebo dožití. V rámci tohoto pojištění si klienti mohou zvolit pojistnou částku pro případ smrti, jejíž maximální výše je omezena pojistnou dobou a pojistným, které klienti ročně uhradí. V případě dožití není garantována výše plnění a je vyplacena hodnota podílového fondu klienta, naopak pro případ úmrtí je pojistné plnění zaručeno sjednanou pojistnou částkou. Pokud je však hodnota podílového fondu klienta vyšší než pojistná částka, je v případě úmrtí vyplacena hodnota podílového fondu. Struktura plnění je uvedena na Obrázku 2.



Obrázek 2: Vývoj pojistného plnění pro případ úmrtí

Během prvních let pojištění je hodnota fondu nižší než pojistná částka pro případ smrti. Proto by v případě úmrtí byla vyplacena sjednaná pojistná

částka. Ke konci pojištění již ale podílový fond klienta přesáhl tuto hranici, a proto by pojistné plnění odpovídalo právě jeho výši.

Při sestavování produktu bylo nejprve nutné určit metodu upravující výdaje a příjmy v jednotlivých letech pojištění. Rozhodla jsem se pro použití metody snížené počáteční alokace. Její výhodou je snadná implementace, pro kterou byla pojišťovnami preferována v dřívějších letech. Můžeme ji objevit i u některých současných produktů investičního pojištění na našem pojistném trhu. Navíc metoda snížené počáteční alokace je pro klienty mnohem jasnější než například metoda aktuárského financování. Proto bychom mohli očekávat, že „uvědomělý“ klient bude takovýto produkt preferovat. Tato metoda je použita i v příkladu uvedeném v [8].

Dále bylo nutné nastavit jednotlivé poplatky tak, aby odpovídaly nákladům, které jsou s pojištěním spojeny, a požadovanému zisku pojistitele. Nejprve se tedy podívejme, jak vypadají peněžní toky v rámci investičního pojištění.

### 2.2.1 Podílový fond

Vzhledem k tomu, že pro nás je v dalších kapitolách rozhodující pouze celková hodnota podílového fondu klienta, nebudeme se blíže zabývat jeho strukturou. Budeme předpokládat, že pojišťovna nabízí pouze jeden investiční fond (který pro nás může reprezentovat složitější strukturu fondů), do kterého klienti vkládají své prostředky, a nebudeme se zabývat problematikou nákupu a držení podílových jednotek ve fondu. Podílový fond tedy budeme zobrazovat jako finanční částku, která bude odpovídat celkové hodnotě podílových jednotek klienta.

Označme

$Prem_t$	přijaté pojistné na začátku pojistného období,
$A_t$	alokační procento uplatňované v daném období,
$\lambda$	počáteční srážku (procentní rozdíl mezi nákupní a prodejní cenou),
$PF_t$	měsíční poplatek za vedení podílového účtu,
$RP_t$	rizikové pojistné na dané měsíční období,
$g_t^m$	procentní růst fondu v daném měsíčním období,
$MF_t^m$	poplatek za správu investičního fondu za dané měsíční období,
$F_t$	hodnotu investičního fondu na konci daného měsíce $t$ .

Potom

$$APrem_t = Prem_t \cdot A_t \cdot (1 - \lambda) \quad (9)$$

je pojistné, které je na počátku období  $t$  alokováno do podílového fondu klienta. Předpokládejme, že klient hradí pojistné včas tak, aby vždy první den pojistného období mohlo být pojistné do fondu alokováno.

Nealokované pojistné, část pojistného připadající pojišťovně, je poté vyjádřeno jako

$$NAPrem_t = Prem_t - APrem_t. \quad (10)$$

Z hodnoty podílového fondu je vždy na počátku období odečten poplatek za vedení účtu pojistníka  $PF_t$  a rizikové pojistné  $RP_t$ . Hodnota fondu na počátku období, po odečtení již zmíněných poplatků, má tvar

$$F_{t-1} + APrem_t - PF_t - RP_t.$$

Během sledovaného období dochází k investičnímu růstu a hodnota fondu vzroste o  $g_t$ . Před určením konečné hodnoty fondu v daném období je stržen poplatek za správu investičního fondu  $MF_t$ . Tedy hodnota fondu na konci období je

$$F_t = (F_{t-1} + APrem_t - PF_t - RP_t) \cdot (1 + g_t^m) \cdot (1 - MF_t^m). \quad (11)$$

Pojďme se ještě blíže podívat na problematiku rizikového pojistného. Při označení

$SA$  pojistná částka pro případ úmrtí,

$n$  pojistná doba,

$freq$  frekvence placení pojistného,

$Prem_1$  výše pojistného sjednaná na počátku pojištění,

je maximální výše pojistné částky pro případ úmrtí určena jako

$$SA_{max} = n \cdot freq \cdot Prem_1.$$

Kdy dochází ke strhávání rizikového pojistného nám napovídá Obrázek 2 popisující výši pojistného plnění ve vztahu k pojistné částce a hodnotě podílového fondu. Pokud je pojistná částka vyšší než hodnota fondu, a tedy existuje riziko, že pojistitel bude plnit více, než je uloženo v podílovém fondu, je rizikové pojistné strženo. Ale ve chvíli, kdy hodnota podílového fondu již



převyšuje sjednanou pojistnou částku, k uhrazení rizikového pojistného nedochází, neboť plnění odpovídá právě jeho výši. Z toho vyplývá, že rizikové pojistné se vztahuje na tzv. rizikovou částku (rizikový kapitál, anglicky *risk capital*), která představuje rozdíl sjednané pojistné částky a hodnoty podílového fondu klienta. Tedy

$$RSA_t = (SA - F_t)_+.$$

Rizikové pojistné je určeno podle principu ekvivalence, který nám říká, že očekávaná počáteční hodnota pojistného má být rovna očekávané počáteční hodnotě pojistného plnění. Označíme-li

$q_{x+k}$  pravděpodobnost úmrtí ve věku  $x+k$ , kde  $x$  je vstupní věk pojištěného a kalendářní rok odpovídající věku  $x+k$  je rok výpočtu,

$i_1^m$  úrokový výnos z volných prostředků pojišťovny za měsíční období, na které je rizikové pojistné strháváno,

potom dostáváme základní vztah

$$RP_t = \frac{\frac{q_{x+k}}{12} \cdot RSA_t}{(1 + i_1^m)},$$

což po dosazení jest

$$RP_t \cdot (1 + i_1^m) = \frac{q_{x+k}}{12} \cdot (SA - (F_{t-1} + AP_t - PF_t - RP_t) \cdot (1 + g_t^m) \cdot (1 - MF_t^m))_+.$$

Po vyjádření rizikového pojistného dostáváme vztah

$$RP_t = \frac{\frac{q_{x+k}}{12} \cdot (SA - (F_{t-1} + AP_t - PF_t) \cdot (1 + g_t^m) \cdot (1 - MF_t^m))_+}{(1 + i_1^m) - \frac{q_{x+k}}{12} \cdot (1 + g_t^m) \cdot (1 - MF_t^m)}. \quad (12)$$

Toto jsou tedy položky, které ovlivňují vývoj podílového fondu každého klienta.

Pro následné zjednodušení modelu jsem si dovolila zavést ještě dvě omezení na konstruovaný produkt. V rámci tohoto investičního pojištění nebude docházet k indexaci pojistného a nebudou probíhat žádné mimořádné vklady ani výběry.



### 2.2.2 Peněžní fond

Nyní se pojdme podívat, jaké peněžní toky ovlivňují peněžní fond pojišťovny. Předpokládejme, že budeme chtít peněžní fond modelovat na měsíční bázi. Zavedme si zjednodušující předpoklad, který nám zajistí, že všechny smlouvy budou mít počátek pojištění k 1. dni měsíce a že k výplatám z pojištění bude docházet vždy na konci měsíce, ve kterém dojde k úmrtí, dožití konce pojištění či ke zrušení smlouvy.

O většině příjmů jsme se již zmínili v předchozí kapitole. Na počátku uvažovaného měsíčního období to jsou

- nealokované pojistné  $NAPrem_t$ ,
- veškeré poplatky strhávané z hodnoty fondu  $PF_t$ ,
- rizikové pojistné  $RP_t$ .

Na konci období jsou to pak

- poplatek za správu fondů  $MF_t^m$ ,
- úrok ze zůstatku,
- fondy umírajících a odstupujících klientů.

Po vybrání prostředků na začátku měsíce se vytváří určitá částka, z jejíhož uložení plyne pojišťovně příjem ve formě úroku, který je ke konci období připsán,

$$(NAPrem_t + PF_t + RP_t) \cdot i_1^m. \quad (13)$$

Na konci období také dochází k tomu, že prostředky z podílových fondů klientů, u kterých došlo k ukončení pojištění (ať je to z jakékoliv příčiny), jsou převedeny do peněžního fondu. Z něho je pak vyplaceno příslušné plnění, odkupné. S tím souvisí i to, jakým způsobem je nakládáno z rizikovým pojistným. Vzhledem k tomu, že toto pojistné je strháвано vždy na aktuální rizikovou částku, podle aktuálního věku, jedná se o tzv. přirozené pojistné. Není z něj vytvářena žádná rezerva a vždy na konci měsíce představuje sumu, která by měla odpovídat nárokům vzniklým z pojištění přes celé portfolio smluv. Ta část rizikového pojistného, která nebyla použita na výplatu pojistného plnění, potom představuje zvýšení zisku pojišťovny. K tomu může

docházet díky zjednodušení, kdy předpokládáme, že úmrtí pojištěných je nahlášeno vždy v tom měsíci, ve kterém ke smrti došlo, a z toho důvodu nejsou vytvářeny rezervy na pojistná plnění z pojistných událostí v daném období vzniklých, ale nehlášených (IBNR rezervy).

Na konec daného měsíčního období potom připadají výdaje, které jsou s pojištěním spojeny, a to

- správní náklady (můžeme si je představit jako plat zaměstnancům pojišťovny, úhradu nájemného, atd.)  $Exp_t$ ,
- výplata provizí  $Comm_t$  ponížená o výši vratek provizí  $CBComm_t$ ,
- výplata pojistného plnění při úmrtí  $DB_t$  a výplata odkupného  $S_t$ .

Správní náklady  $Exp_t$  jsou stanoveny v pevné, fixní, výši. Dělí se na náklady v prvním roce a v dalších letech pojištění.

O provizích  $Comm_t$  předpokládáme, že jsou vypláceny na konci měsíce. Nejsou však vypláceny každý měsíc, ale pouze na konci toho měsíce, ve kterém má příslušná smlouva výročí počátku pojištění. Tedy na konci prvního měsíce v prvním roce pojištění je vyplacena počáteční sjednatelská provize, v dalších letech je to pak provize následná. Pro oba dva typy provizí předpokládáme, že jejich výše odpovídá příslušnému procentu z ročně přijatého pojistného na dané smlouvě.

Vratka provize  $CBComm_t$  představuje sumu, kterou bude muset obchodní zástupce vrátit v případě, že klient přistoupil k předčasnému zrušení pojištění. Jedná se o částku, která je vypočtena jako příslušné procento z počáteční sjednatelské provize, a je vrácena na konci měsíce, ve kterém došlo ke zrušení pojištění.

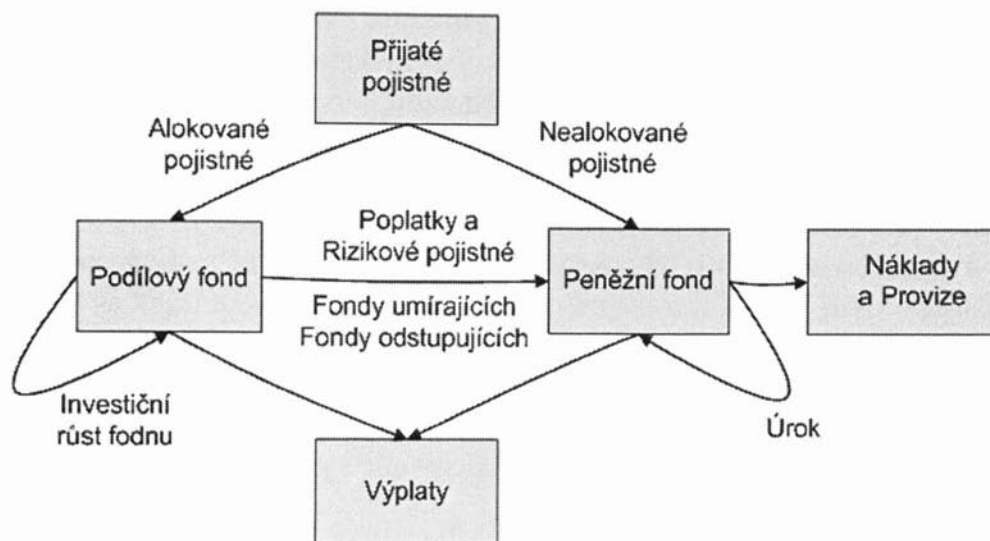
Plnění, které pojišťovna vyplácí na konci měsíce oprávněným osobám v případě úmrtí pojištěného odpovídá již dříve zmiňovanému schématu. Pokud hodnota fondu klienta je nižší než sjednaná pojistná částka, pojišťovna vyplácí pojistnou částku pro případ smrti,

$$DB_t = \max\{SA; F_t\}. \quad (14)$$

Odkupné, které je vyplaceno klientům v případě zrušení pojištění je hodnota fondu ponížená o tzv. stornosrážku  $k_t$ , která představuje procentní část z hodnoty fondu v závislosti na roce pojištění, ve kterém ke zrušení pojištění dochází,

$$S_t = F_t \cdot (1 - k_t). \quad (15)$$

Jednotlivé peněžní toky týkající se podílového i peněžního fondu si můžeme lépe představit pomocí Obrázku 3.



Obrázek 3: Peněžní toky investičního životního pojištění

V modelu, který budeme konstruovat, nás bude zajímat zisk, který společnosti plyne z daného portfolia smluv. Pojďme se tedy podívat, jaký vztah mají peněžní toky v rámci peněžního fondu pojišťovny k hrubému zisku.

## 2.3 Účtování podle FAS 97

Podle českého lokálního účetnictví je o životním pojištění vázaném na investiční fondy účtováno velmi podobně jako o klasickém kapitálovém pojištění. Na straně předpisu pojistného figuruje celé pojistné, které vstupuje do výnosů pojišťovny, naopak na straně nákladů je tvorba technické rezervy, která svou výší odpovídá hodnotě podílových fondů klientů.

Existuje však i jiný úhel pohledu, který situaci vykládá tak, že pojišťovna přijaté finanční prostředky pouze investuje jménem pojistníka. Nevytváří tak pro sebe výnos z investic v pravém slova smyslu, ale pouze odčerpává prostředky ke krytí nákladů s pojištěním spojených a k tvorbě podnikatelského zisku.

Právě takový způsob byl rozpracován v ustanovení *Statement of Financial Accounting Standards No. 97*, [9], které vzniklo v prosinci roku 1987. Do očekávaného hrubého zisku společnosti tak podle něj vstupují následující položky:

1. očekávané vybrané rizikové pojistné minus částky, které budou vyplaceny při úmrtí klientů nad rámec hodnoty jejich podílových fondů (tedy ve chvíli, kdy pojistná částka převyšuje hodnotu fondu),
2. poplatky určené ke krytí správních nákladů minus skutečné náklady,
3. očekávané výnosy z investování kapitálu kryjícího podílové fondy klientů minus úrok připsaný pojistníkům,
4. částky, které budou vybrány od pojistníků z důvodu předčasného ukončení smluv,
5. ostatní.

V modelu, který je v diplomové práci uveden, jsem zvolila právě tento přístup k účtování o investičním pojištění. Podívejme se nyní, jak konkrétně budou jednotlivé položky tvořící zisk vypadat. Označme

- $IF_{t-1}$  počet smluv v platnosti na počátku sledovaného měsíce,
- $Q_t$  počet smluv, na kterých došlo během daného měsíce k úmrtí,
- $W_t$  počet smluv, které byly během sledovaného období zrušeny,
- $IF_t$  počet smluv v platnosti na konci měsíce  $t$ .

Potom při zjednodušujícím předpokladu, že pojistné plnění i odbytné bude vyplaceno na konci měsíce, ve kterém došlo k úmrtí či zrušení pojištění, je

1. očekávané vybrané rizikové pojistné mínus částky, které budou vyplaceny při úmrtí klientů nad rámec hodnoty jejich podílových fondů

$$IF_{t-1} \cdot RP_t \cdot i_1^m - Q_t \cdot (DB_t - F_t), \quad (16)$$

2. poplatky určené ke krytí správních nákladů mínus skutečné náklady

$$IF_{t-1} \cdot (NAPrem_t + PF_t) \cdot i_1^m - IF_{t-1} \cdot (Exp_t + Comm_t) + W_t \cdot CBComm_t, \quad (17)$$

3. očekávané výnosy z investování kapitálu kryjícího podílové fondy klientů mínus úrok připsaný pojistníkům

$$IF_{t-1} \cdot MF_t^m, \quad (18)$$

4. částky, které budou vybrány od pojistníků z důvodu předčasného ukončení smluv

$$W_t \cdot F_t \cdot k_t, \quad (19)$$

5. ostatní.

Očekávaný hrubý zisk na konci měsíce  $t$  je tedy

$$\begin{aligned} GP_t = & IF_{t-1} \cdot RP_t \cdot i_1^m - Q_t \cdot (DB_t - F_t) \\ & + IF_{t-1} \cdot (NAPrem_t + PF_t) \cdot i_1^m - IF_{t-1} \cdot (Exp_t + Comm_t) \\ & + W_t \cdot CBComm_t + IF_{t-1} \cdot MF_t^m + W_t \cdot F_t \cdot k_t. \end{aligned} \quad (20)$$

Pokud bychom se oba dva účetní pohledy snažili srovnat, zjistíme, že výsledná výše hrubého zisku je podle obou dvou způsobů stejná. Liší se ovšem ve výši nákladů a výnosů. Podrobněji viz pojmy „Cash Strain“ a „Reserve Strain“ v [6] nebo [8].

## 3 Model v MS Excel

Pro modelování portfolia za účelem výpočtu implicitní hodnoty je v praxi používán komerční aktuárský software. Pro potřeby této diplomové práce jsem se pokusila navrhnout a rozpracovat měsíční model finančních toků v programu MS Excel. Jeho výhodou je snadná implementace a doufám, že i názornost v konkrétních výpočtech. Tento model je pro čtenáře volně přístupný na kompaktním disku, který je přílohou diplomové práce. Je navrhnout pro modelový produkt investičního životního pojištění, který je popsán v předchozí kapitole. V případě čtenářova zájmu je možné model upravit tak, aby odpovídal i jinému produktu tohoto typu.

Základní výpočtový proces je rozšířen o některé pomocné moduly, které byly vytvořeny za účelem usnadnění orientace či usnadnění práce s modelem. Základní rozčlenění tvoří

- jednotlivé podkladové listy sešitu,
- VBA makra.

Pojďme se nyní těmto položkám věnovat podrobněji.

### 3.1 List „Info“

Na listu „Info“ jsem se snažila stručně shrnout celý model. Je na něm jednoduchý popis toho, co každá jednotlivá část sešitu zpracovává. Tento list jsem se rozhodla vložit z toho důvodu, aby případnému uživateli usnadnil orientaci v rámci celého souboru.

### 3.2 List „Produkt“

List „Produkt“ nás seznamuje s modelovaným investičním pojištěním a nastavují se zde jednotlivé parametry produktu. Jsou to jak poplatky, které si pojišťovna účtuje, tak i náklady, které jsou s pojištěním spjaty.

Poplatky jsou rozvrženy tak, jak bylo již vyloženo v kapitole, kde jsme se blíže věnovali konstrukci modelovaného investičního pojištění. Dále je zde zahrnut koeficient, kterým je přepočítáváno rizikové pojistné z aktuálně platných úmrtnostních tabulek. Systém nákladů a schéma provizí a jejich vratek opět odpovídá již dříve zmiňovanému modelu.



### 3.3 List „Testování“

List „Testování“ je určen k zadání vstupních parametrů pro výpočet EV. Obsahuje několik tabulek. První je určena k nastavení výpočtu EV, tj. rok a měsíc výpočtu a zadání rizikové diskontní míry, na které bude výpočet probíhat. Druhá tabulka je určena k testování citlivostí modelu na jednotlivé parametry. Do dalších čtyř tabulek je třeba doplnit nejlepší odhady projekčních a ekonomických předpokladů.

### 3.4 List „Data I“

Tento a následující list jsou určitým zjednodušením pro případ, že nemáme k dispozici reálné portfolio. Bylo by velmi zdouhavé pro větší počet smluv ručně vypisovat všechny potřebné položky pro následné výpočty, proto nám situaci usnadní tato funkcionalita. Do příslušných kolonek vyplníme pouze nejnutnější informace. Budeme potřebovat počátek pojištění, pojistnou dobu, vstupní věk pojištěné osoby, pohlaví pojištěné osoby, hrazené pojistné, frekvenci placení pojistného a pojistnou částku v případě smrti pojištěného. Číslo pojistné smlouvy nám může sloužit jako jednoduché vodítko pro určení počtu smluv vstupujících do výpočtu.

Ostatní tabulky vyskytující se na listu „Data I“ jsou pouze pomocné a nevyžadují žádné vyplnění.

Po stisknutí tlačítka „Generovat Data II“, pro nás VBA makro vytvoří databázi, kterou již přímo použijeme pro určení implicitní hodnoty.

### 3.5 List „Generování“

Jak již bylo řečeno v předchozím odstavci, list „Generování“ slouží pouze k dogenerování všech položek, které budou vstupovat do následných výpočtů. Proto se o něm zmíníme opět jen velmi krátce.

VBA makro kopíruje na tento list smlouvu po smlouvě z listu „Data I“. Dochází k dopočtu ostatních položek. Nejdůležitější část představuje výpočet hodnoty podílového fondu. Jedná se o zrekonstruování vývoje podle historických úrokových měr. Poté je vyhledána částka, která odpovídá měsíci, ke kterému bude implicitní hodnota počítána. Nové informace o smlouvě jsou opět pomocí VBA makra přeneseny na list „Data II“. Zde vzniká kompletní databáze pojistných smluv.

### 3.6 List „Data II“

Na listu „Data II“ jsou již všechna vstupní data o pojistném kmeni. Informace, které budeme pro náš model potřebovat jsou

<i>PP</i>	počátek pojištění,
<i>n</i>	pojistná doba,
<i>x</i>	vstupní věk pojištěné osoby,
<i>sex</i>	pohlaví pojištěné osoby,
<i>Prem</i>	výše placeného pojistného,
<i>freq</i>	frekvence placení pojistného,
<i>SA</i>	aktuální pojistná částka pro případ smrti,
<i>ZP</i>	zjednodušený počátek pojištění (zde jsem si dovolila provést zjednodušení - budeme předpokládat, že všechny smlouvy mají počátek pojištění k 1. dni měsíce),
<i>AY</i>	aktuální rok pojištění,
<i>AM</i>	aktuální měsíc pojištění,
<i>F</i>	aktuální výše podílového fondu.

Do samotného výpočtu zde vstupují pojistné smlouvy, které jsou v platnosti ke dni výpočtu. Pro analýzu pohybu je však nutné znát i datum ukončení pojištění z důvodu zrušení pojistné smlouvy a z důvodu úmrtí pojištěného. Předpokládejme tedy, že tyto informace jsou nám ze systému pojišťovny známé a že před samotným spuštěním výpočtu vždy filtrujeme smlouvy, na kterých budeme výpočet provádět.

Po stisku tlačítka „Výpočet EV“ pro nás VBA makro zajistí kýžený výpočet.

Jak proces výpočtu implicitní hodnoty vypadá? Vzhledem k tomu, že v našem modelu počítáme implicitní hodnotu „pojistku po pojistce“, je nutné pro každý řádek z listu „Data II“ vytvořit model peněžních toků. Budeme tedy modelovat vývoj na každé pojistné smlouvě podle nejlepších předpokladů, které máme ke dni výpočtu k dispozici. Poté finanční toky nasčítáme a z výsledných hodnot vypočteme jednotlivé složky implicitní hodnoty.

### 3.7 List „Po pojistce“

Zde připravíme vývoj každé pojistné smlouvy tak, jako kdyby do reálného života nezasahovala pravděpodobnost úmrtí ani zrušení pojistné smlouvy. Představujeme se tedy, že pojistná smlouva bude v platnosti až do sjednaného konce pojištění.



Jak již bylo dříve řečeno, model je postaven na měsíční bázi. Proto řádky výpočtové tabulky představují jednotlivé měsíce ode dne výpočtu až do konce pojištění. Při zachování označení, které jsme již dříve zavedli, definujeme

$$i_t^m = (1 + i_t)^{\frac{1}{12}} - 1, \quad g_t^m = (1 + g_t)^{\frac{1}{12}} - 1, \quad MF_t^m = (1 + MF_t)^{\frac{1}{12}} - 1.$$

Projděme si nyní jednotlivé sloupce výpočtu na tomto listu.

1. Určení měsíce, ke kterému se daný řádek vztahuje.
2. Příslušný kalendářní rok - pro snadnou orientaci v dalších výpočtech.
3. Příslušný kalendářní měsíc - pro snadnou orientaci v dalších výpočtech.
4. Příslušný rok pojištění - pro snadnou orientaci v dalších výpočtech.
5. Příslušný měsíc pojištění - pro snadnou orientaci v dalších výpočtech.
6. Odpovídající věk pojištěného.
7. Přijaté pojistné  $Prem_t$ .
8. Alokované pojistné  $APrem_t$ , podle (9), vyjadřující kolik ze zaplaceného pojistného bylo použito k nákupu podílů klienta ve fondu.
9. Nealokované pojistné  $NAPrem_t$ , dle (10).
10. Podílový účet klienta - stav na počátku měsíce  $F_{t-1}$ . Zde je do prvního řádku převedena hodnota z buňky uvádějící hodnotu fondu ke dni výpočtu, v dalších měsících je to převedení konečného stavu z předchozího měsíce.
11. Poplatek za vedení podílového účtu  $PF_t$ .
12. Rizikové pojistné  $RP_t$  je vypočteno dle (12).
13. Úrokový výnos podílového fondu  $g_t^m$ .
14. Poplatek za správu investičního fondu  $MF_t^m$ .
15. Stav podílového fondu na konci měsíce  $F_t$  dle (11).

Období	Pojistné			Podílový účet klienta					
	Inkasované pojistné [Kč]	Alokované pojistné [Kč]	Nesílkované pojistné [Kč]	Stav na začátku měsíce [Kč]	Poplatek za vedení [Kč]	Rizikové pojistné [Kč]	Úrok [Kč]	Správní poplatek [Kč]	Stav na konci měsíce [Kč]
leden 2006	10000	8850	3350	0	60	6	35	7	8822
únor 2006	0	0	0	8822	60	6	35	7	8593
březen 2006	0	0	0	8593	60	6	34	7	8564
duben 2006	0	0	0	8564	60	6	34	7	8536
květen 2006	0	0	0	8536	60	6	34	7	8507
červen 2006	0	0	0	8507	60	6	34	7	8478
červenec 2006	0	0	0	8478	60	6	34	7	8449
srpen 2006	0	0	0	8449	60	6	34	7	8419
září 2006	0	0	0	8419	60	6	33	7	8390
říjen 2006	0	0	0	8390	60	6	33	7	8360
listopad 2006	0	0	0	8360	60	6	33	7	8330
prosinec 2006	0	0	0	8330	60	6	33	7	8301
leden 2007	10000	9500	500	8301	60	6	83	17	15911

Obrázek 4: Vývoj podílového fondu

Nyní jsme zrekapitulovali položky, které se vztahují k podílovému účtu klienta. Představu, jak vypadá tabulka popisující vývoj podílového fondu, může čtenář získat z Obrázku 4.

Dále si popíšeme aspekty pojištění, které zůstávají pro klienty skryty.

16. Měsíční náklady na správu jedné pojistné smlouvy  $Exp_t$ , vyjádřené pevnou částkou. V našem modelu předpokládáme, že správní náklady jsou z peněžního účtu pojišťovny uhrazeny na konci měsíce. Výše správních nákladů se liší podle toho, zda se smlouva nachází v prvním roce či v dalších letech pojištění. Dále předpokládáme inflační růst nákladů. Tedy v každém dalším kalendářním roce je příslušná částka přenášena předpokládanou mírou inflace.

17. Provize  $Comm_t$ .

18. Vratka provize  $CBComm_t$ .

19. Úrokový výnos ze zůstatku peněžního účtu připsaný za měsíční období podle (13).

Uvedené položky jsou spojeny s peněžním účtem pojišťovny a odvíjejí se od nákladů, které jsou spojeny se správou pojištění. Následující část vypovídá o pohybech, ke kterým dochází mezi podílovým a peněžním účtem z důvodu výplat z pojištění. Opět předpokládáme, že k výplatám dochází vždy na konci měsíce.

20. V případě úmrtí klienta dochází na konci měsíce k převodu hodnoty podílového fondu  $F_t$  do fondu peněžního.

21. V případě, že klient zruší pojištění, dochází na konci měsíce k převodu hodnoty podílového fondu  $F_t$  do fondu peněžního.
22. Stejně tak si můžeme představit, že při dožití se konce pojistné doby dochází k výkupu podílů od klientů.
23. Plnění, které pojišťovna vyplácí na konci měsíce oprávněným osobám v případě úmrtí pojištěného. Pokud hodnota fondu klienta je nižší než sjednaná pojistná částka, pojišťovna vyplácí pojistnou částku pro případ smrti.
24. Odkupné  $S_t$  podle (15).
25. Plnění v případě dožití představuje výplatu celé hodnoty fondu  $F_t$  na konci měsíce.

Pro nás bude rozhodující vždy rozdíl předchozích bodů, a proto ještě zavedeme následující položky.

26. Rozdíl mezi hodnotou fondu a plněním v případě úmrtí.
27. Rozdíl mezi výší odkupného a hodnotou fondu.
28. Rozdíl mezi plněním v případě dožití se konce pojistné doby a hodnotou fondu je vždy roven 0.

Poslední část je věnována výpočtu vázaného kapitálu k dané pojistné smlouvě a ceně za jeho držení.

29. Plnění v případě úmrtí. Jedná se o pomocný sloupec pro výpočet vázaného kapitálu.
30. Rezerva investičního životního pojištění  $RUL_t$ . Jedná se o „rezervu životních pojištění, je-li nositelem investičního rizika pojistník“. Její výše odpovídá hodnotě podílového fondu klienta.
31. Rizikový kapitál  $RSA_t$ .
32. Očekávanou výši vázaného kapitálu na konci měsíčního období  $RC_t$  tedy vypočteme dle (3).
33. Cena vázaného kapitálu na konci období dle (5). Tento sloupec pro nás bude rozhodující při výpočtu ceny za držení vázaného kapitálu  $CoC_t$ .

### 3.8 List „Dekrementy“

Na předchozím listu jsme si připravili vývoj pojistné smlouvy ode dne výpočtu do konce pojištění. K úplnosti modelu finančních toků nám nyní zbývá do takového vývoje zpracovat pravděpodobnosti jednotlivých dekrementů.

Pro přehlednost si na tomto samostatném listu vytvoříme multidekrementní tabulku, která se bude měnit pro každou smlouvu, která bude vstupovat do výpočtu. Označme

- $IF_{t-1}$  počet smluv v platnosti na počátku sledovaného období (odpovídající počtu smluv v platnosti na konci předchozího),
- $q_{x+k}$  pravděpodobnost úmrtí ve věku  $x + k$ , kde  $x$  je vstupní věk pojištěného a kalendářní rok odpovídající věku  $x + k$  je rok výpočtu,
- $w_k$  pravděpodobnost, že v  $k$ -tém roce od počátku pojištění dojde ke zrušení smlouvy,
- $IF_t$  počet smluv v platnosti na konci sledovaného období.

Vzhledem k tomu, že náš model je na měsíční bázi, přejdeme k měsíčním pravděpodobnostem jednotlivých dekrementů. Předpokládejme, že pravděpodobnosti úmrtí i pravděpodobnosti zrušení pojištění jsou během roku rozloženy rovnoměrně, a proto můžeme psát

$$q_{x+k}^m = \frac{q_{x+k}}{12}, \quad w_k^m = \frac{w_k}{12}.$$

Protože do výpočtu jsou zahrnuty jen smlouvy, které jsou v současnosti v platnosti, je první položka vývoje dané smlouvy

$$IF_0 = 1.$$

Ostatní získáme ze vzorce

$$IF_t = IF_{t-1} \cdot (1 - q_{x+k}^m) \cdot (1 - w_k^m).$$

Představu, jak taková tabulka vypadá, může čtenář získat z Obrázku 5.

Obecné	Kalendářní rok [roky]	Kalendářní měsíc [měsíce]	Rok pojištění [roky]	Měsíc pojištění [měsíce]	Věk [roky]	V platnosti na zač.obd. [ks]	Úmrtí na kon.obd. [ks]	Stolen na kon.obd. [ks]	V platnosti na kon.obd. [ks]	Doživajících na kon.obd. [ks]
leden 2007	2007	1	5	1	34	1	0,0000339	0,0041666	0,9957995	0,0000000
únor 2007	2007	2	5	2	34	0,9957995	0,0000338	0,0041490	0,9915167	0,0000000
březen 2007	2007	3	5	3	34	0,9915167	0,0000337	0,0041315	0,9874515	0,0000000
duben 2007	2007	4	5	4	34	0,9874515	0,0000336	0,0041142	0,9833037	0,0000000
květen 2007	2007	5	5	5	34	0,9833037	0,0000334	0,0040970	0,9791734	0,0000000
červen 2007	2007	6	5	6	34	0,9791734	0,0000332	0,0040798	0,9750604	0,0000000
červenec 2007	2007	7	5	7	34	0,9750604	0,0000331	0,0040626	0,9709647	0,0000000
srpen 2007	2007	8	5	8	34	0,9709647	0,0000330	0,0040455	0,9668862	0,0000000
září 2007	2007	9	5	9	34	0,9668862	0,0000328	0,0040285	0,9628248	0,0000000
říjen 2007	2007	10	5	10	34	0,9628248	0,0000327	0,0040115	0,9587805	0,0000000
listopad 2007	2007	11	5	11	34	0,9587805	0,0000325	0,0039946	0,9547532	0,0000000
prosinec 2007	2007	12	5	12	34	0,9547532	0,0000324	0,0039780	0,9507428	0,0000000
leden 2008	2008	1	6	1	35	0,9507428	0,0000376	0,0039613	0,9467439	0,0000000
únor 2008	2008	2	6	2	35	0,9467439	0,0000374	0,0039446	0,9427619	0,0000000

Obrázek 5: Vývoj pojistné smlouvy přes budoucí období

### 3.9 List „V platnosti“

Na listu „V platnosti“ již dochází ke skutečnému modelování „života“ každé pojistné smlouvy. Jednotlivé sloupce vznikají pronásobením položek z listu „Po pojistce“ příslušnými pravděpodobnostmi z listu „Dekrementy“.

Dle (20) budeme mít připraven vektor hrubého zisku a ze (5) a (4) vektory výši vázaného kapitálu a ceny vázaného kapitálu na konci projektovaných období.

### 3.10 List „Celkem“

Výsledky z celého sešitu jsou shrnuty na tomto listu. Jsou zde nasčítané výsledky přes všechny pojistné smlouvy, které vstupovaly do výpočtu. Z hrubého zisku přes celé portfolio získáme ze vzorce

$$P_t = GP_t \cdot (1 - tax), \quad (21)$$

očekávaný čistý zisk v jednotlivých modelovaných měsících. Z těchto hodnot poté spočteme současnou hodnotu budoucích přebytků

$$PVIF_t = \sum_{j=0}^{\infty} P_{t+j+1} \cdot \left( \frac{1}{1 + r d r^m} \right)^{j+1}, \quad t = 1, 2, \dots$$

Obdobným způsobem dopočteme cenu za držení vázaného kapitálu

$$CoC_t = \sum_{j=0}^{\infty} RC_{t+j} \cdot (r d r^m - i_2^m \cdot (1 - tax)) \cdot \left( \frac{1}{1 + r d r^m} \right)^{j+1},$$

kde  $i_2^m$  značí výnos vázaného kapitálu na měsíční bázi. Celkově tedy dostáváme hledanou výši implicitní hodnoty ke dni výpočtu

$$EV_t = FS_t + (RC_t - CoC_t) + PVIF_t,$$

kde za  $FS_t$  doplníme tržní hodnotu volných aktiv, která jsou přiřazena k danému obchodu.

### 3.11 List „Předpoklady“

Tento list slouží k uložení všech výpočetních podkladů, které vstupují do výpočtu. Jsou to jednak podklady 3. řádu (tedy realizace daných veličin pro období minulé), dále pak podklady 2. řádu (tedy nejlepší odhady pro období budoucí). Podklady 2. řádu jsou automaticky rozpočteny z parametrů, které jsou zadány na listech „Produkt“ a „Testování“.

### 3.12 VBA Makra

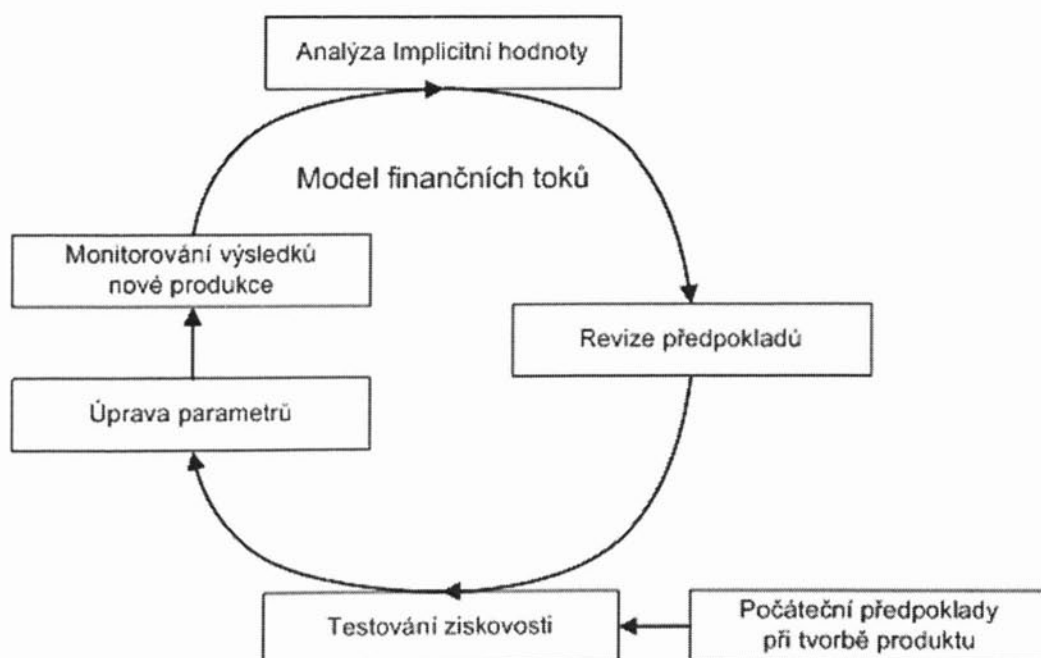
Poslední součást celého souboru tvoří VBA makra. Jejich implementací se v této práci nebudeme zabývat. V případě čtenářova zájmu jsou k dohledání na již zmiňovaném kompaktním disku, který je přílohou diplomové práce.

## 4 Využití implicitní hodnoty

Jak jsme si již řekli v předchozích kapitolách, implicitní hodnota je používána k určení hodnoty společnosti pro vnější pozorovatele. Avšak vzhledem k tomu, že každá společnost používá pro výpočet vlastní model se zahrnutím vlastních nejlepších odhadů, je srovnání mezi jednotlivými společnostmi omezené.

### 4.1 Kontrolní cyklus životní pojišťovny

Ještě významnější využití implicitní hodnoty je k vnitřním účelům společnosti. Zkoumání jejího vývoje umožňuje sledovat ziskovost daného obchodu, poskytuje informace důležité k řízení portfolia a upozorňuje na faktory, které by mohly být pro tento obchod rizikové. Tím má společnost ve svých rukou nástroj, který jí umožňuje chránit a rozvíjet investici svých akcionářů. Implicitní hodnota je součástí celého kontrolního cyklu, který je zobrazen na Obrázku 6.



Obrázek 6: Kontrolní cyklus pojišťovny založený na analýze implicitní hodnoty portfolia

Po počátečním nastavení parametrů produktu a jeho uvolnění do ob-



chodní síť pojišťovny přichází na řadu průběžné monitorování výsledků. Hodnota, kterou nový obchod společnosti přinese je sledována jednak z pohledu přírůstku implicitní hodnoty, ale i z pohledu jiných ukazatelů ziskovosti.

Těmi jsou, jak jest uvedeno v [8], například

- zisk jako procento provizních nákladů,
- míra zisku,
- zisk podle rychlosti návratu investovaného kapitálu,
- vnitřní míra výnosnosti.

Poté přichází na řadu revize předpokladů, které jsou v modelu finančních toků zohledněny. Jejich změna má samozřejmě vliv na ziskovost daného produktu. Proto je třeba znovu provést její testování a v případě potřeby parametry produktu upravit.

## 4.2 Jiné ukazatele ziskovosti

Pro úplnost si podrobněji uvedme jednotlivé ukazatele ziskovosti.

### 4.2.1 Zisk jako procento provizních nákladů

Tento ukazatel vztahuje současnou hodnotu budoucích zisků generovaných novým obchodem k provizním nákladům, které jsou s prodejem nového obchodu spojeny. Je motivováno tím, že výše vyplacených provizí vyjadřuje úspěšnost prodeje sledovaného produktu.

Pokud označíme

- $PVNB$  současnou hodnotu očekávaných budoucích zisků generovaných sjednaným novým obchodem,
- $Comm$  počáteční sjednatelské provize odpovídající novému obchodu,
- $PP$  sledovaný ukazatel,

potom

$$PP = \frac{PVNB}{Comm} \cdot 100\%.$$

Výsledek je porovnáván s požadovanou hodnotou od investora.

### 4.2.2 Míra zisku

Míra zisku (anglicky *profit margin* (PM)) vyjadřuje poměr hodnoty nového obchodu (anglicky *value of new business* (VNB)) k současné hodnotě očekávaného přijatého pojistného  $Prem_t$ .

$$PM = \frac{VNB}{\sum_{t=0}^{n-1} Prem_t \cdot \left(\frac{1}{1+rd_r}\right)^t} \cdot 100\%$$

při roční lhůtě placení pojistného, kde

$$VNB = PVIF_0 - O\&G_0 - CoC_0.$$

Opět požadovaná míra zisku by měla odpovídat požadované hodnotě ze strany akcionářů.

### 4.2.3 Zisk podle rychlosti návratu investovaného kapitálu

Podle tohoto kritéria jsou preferovány ty smlouvy, u kterých je krátká doba návratnosti investice do nového obchodu. Označme

$$PVFP^k = \sum_{t=1}^k P_t \cdot \left( \frac{1}{1 + r_{dr}} \right)^t, \quad k = 1, \dots, n.$$

Potom výsledná doba návratnosti investice je takové  $k$ , pro které je  $PVFP^k$  prvně nezáporné.

### 4.2.4 Vnitřní míra výnosnosti

Vnitřní míra výnosnosti (anglicky *internal rate of return* (IRR)) je taková diskontní míra, při níž je počáteční hodnota budoucích očekávaných zisků nulová,

$$\sum_{k=1}^n P_t \cdot \left( \frac{1}{1 + IRR} \right)^t = 0.$$

Tento ukazatel slouží především k porovnání výnosu, který společnosti přináší prodej daného obchodu, s alternativními investicemi na trhu. Vnitřní míra výnosnosti by tedy měla být vyšší než zvolená riziková diskontní míra.

## 5 Analýza pohybu implicitní hodnoty

Jak již bylo řečeno, analýza pohybu implicitní hodnoty je součástí kontrolního cyklu životní pojišťovny. Pojdme se nyní podívat, jakým konkrétním způsobem je využívána.

Pro analýzu pohybu implicitní hodnoty je nejdříve nutné určit období, za které bude výpočet revidován. Délka tohoto období bývá obvykle stanovena na 1 rok (shodně s výpočty určenými pro externí zveřejňování). Pro sledování dopadu nového obchodu může být zvoleno kratší období.

Poté v jednotlivých krocích dochází k porovnávání klíčových složek zisku modelovaného a zisku za zvolené období skutečně dosaženého. Je třeba rozhodnout, zda je vzniklá odchylka náhodná, či se jedná o odchylku systematickou, kterou je třeba úpravou modelu odstranit. V této fázi sledujeme, zda portfolio je pro společnost skutečně ziskové, a můžeme identifikovat faktory, před kterými je nutné jej chránit.

Rozdílná realizace zisku a tím i změna implicitní hodnoty má dvě základní příčiny. První představují změny, které jsou svázány s portfoliem, které bylo zahrnuto již do předchozího výpočtu, tedy obchod v platnosti.

Druhou příčinou je sjednaný nový obchod během sledovaného období. Jeho implicitní hodnotu je nutné k výsledku podle předchozího odstavce připočítat. Tato část bývá nejvíce sledovaným aspektem jak ze strany managementu, tak ze strany akcionářů, protože nejvíce vypovídá o konkurenceschopnosti na trhu a dává tušit, jak se společnosti bude dařit v obdobích budoucích.

Pokud shrneme analýzu pohybu implicitní hodnoty do několika bodů, jejím obsahem je sledování

- změny způsobené změnou modelu (1),
- změny způsobené posunem v čase (2),
- změny z důvodu změny portfolia (3),
- změny způsobené přehodnocením vstupním předpokladů (4),
- změny vlivem sjednaného nového obchodu během roku (5).

Abychom si situaci lépe přiblížili, zavedme následující označení. Nechť je

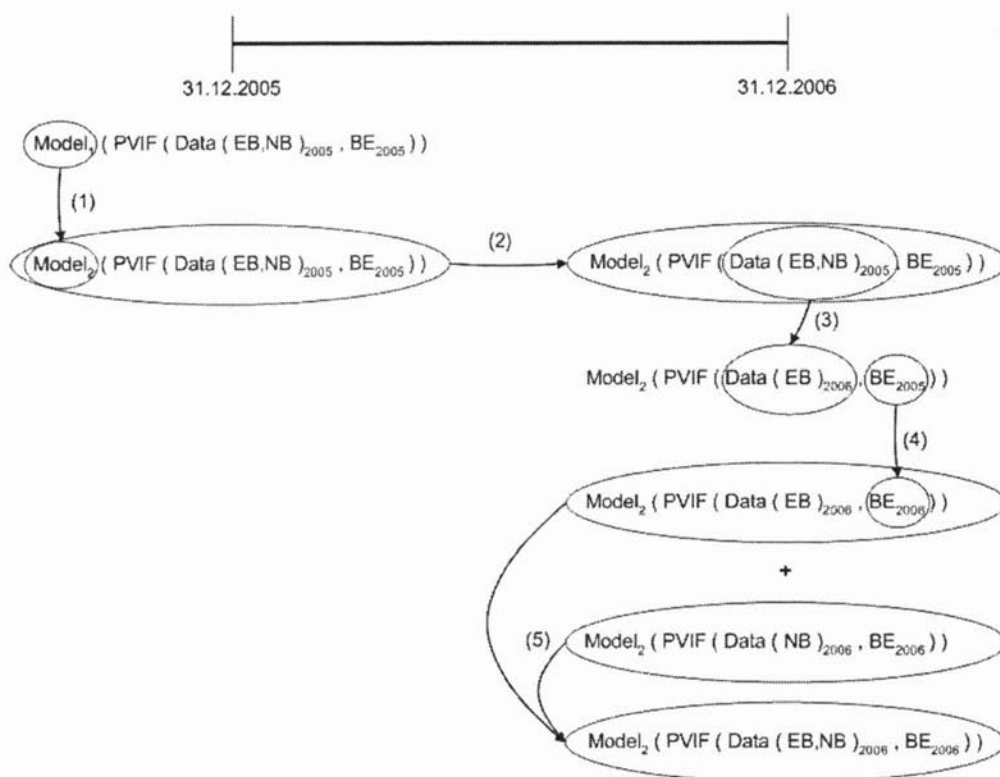
- $Model_i$  použitý model,
- $EB$  obchod v platnosti,
- $NB$  nový obchod sjednaný během sledovaného období,
- $Data()_t$  data pozorovaná za období  $t$ ,
- $BE_t$  sada nejlepších předpokladů použitých v období  $t$ .

Potom

$$Model_1(PVIF(Data(NB, EB)_{2005}, BE_{2005}))$$

značí současnou hodnotu budoucích finančních toků spočtenou na datech, které jsme měli k dispozici na konci roku 2005, se zohledněním nejlepších předpokladů z roku 2005, v tehdy užitém modelu. Na Obrázku 7 vidíme, jak se jednotlivé změny v implicitní hodnotě v této její složce projeví.

Pro úplnost ještě dodejme, že pokud by nedocházelo k žádným změnám v pojistném kmeni (ať již z důvodu jednotlivých dekrementů, či jiných), byla by  $Data(EB, NB)_{2005}$  přenesená ve vývoji o rok dále rovna  $Data(EB)_{2006}$ .



Obrázek 7: Analýza pohybu PVIF

## 5.1 Změna obchodu v platnosti

V této kapitole se zaměříme na analýzu pohybu implicitní hodnoty pro obchod v platnosti. Budeme se věnovat jednotlivým změnám v hodnotě a nejdůležitější částí budeme ihned ilustrovat na konkrétním příkladu.

Pohyb implicitní hodnoty je modelován za období jednoho roku, mezi dny 31.12.2005 a 31.12.2006. Používané vzorce budou pro přehlednost uvedeny na roční bázi. Úprava na bázi měsíční je snadná.

V následujících tabulkách jsou pro informaci uvedeny vstupní hodnoty do modelu investičního životního pojištění. Parametry modelovaného pojištění jsou uvedeny Tabulce 1. V Tabulce 2 jsou doplněny projekční předpoklady a ekonomické předpoklady jsou zahrnuty v Tabulce 3.

Parametr	Značení	Hodnota
Rozdíl nákupní/prodejní ceny	$\lambda$	5%
Alokační procento - 1. rok	$A_1$	50%
Alokační procento - dále	$A_j, j = 2, \dots$	100%
Poplatek za správu fondů	$MF$	1,3% p.a.
Poplatek za vedení účtu	$PF$	50 Kč
Poplatek při zrušení pojištění - 1. rok	$k_1$	100%
Poplatek při zrušení pojištění - 2. rok	$k_2$	10%
Poplatek při zrušení pojištění - 3. rok	$k_3$	5%
Poplatek při zrušení pojištění - dále	$k_j, j = 4, \dots$	0%
Rizikové pojistné	$RP$	dle ÚT
Správní náklady - 1. rok	$Exp_1$	3 900 Kč
Správní náklady - dále	$Exp_j, j = 2, \dots$	600 Kč
Provize počáteční	$Comm_1$	30%
Provize následná	$Comm_j, j = 2, \dots$	2%
Vratka provize - 1. rok	$CBComm_1$	100%
Vratka provize - 2. rok	$CBComm_2$	50%
Vratka provize - 3. rok	$CBComm_3$	30 %
Vratka provize - dále	$CBComm_j, j = 4, \dots$	0%

Tabulka 1: Parametry modelovaného investičního pojištění

Pro kalkulaci jsem zvolila vzorek čítající pět tisíc smluv při předpokladu, že modelované investiční pojištění je v prodeji od 1.1.2000.

Parametr	Značení	Hodnota
Pravděpodobnost úmrtí	$q_x$	90% ÚT
Pravděpodobnost storna - 1. rok	$w_1$	15%
Pravděpodobnost storna - 2. rok	$w_2$	10%
Pravděpodobnost storna - 3. rok	$w_3$	8%
Pravděpodobnost storna - dále	$w_j, j = 4, \dots, n - 1$	5%
Pravděpodobnost storna - n. rok	$w_n$	0%
Poměr kapitálové přiměřenosti	$RAC$	160%
Daň	$tax$	24%

Tabulka 2: Zbývající projekční předpoklady

Parametr	Značení	Hodnota
Investiční výnos - peněžní účet	$i_1$	1% p.a.
Investiční výnos - podílový fond	$g_t$	6,5% p.a.
Investiční výnos - vázaný kapitál	$i_2$	3% p.a.
Investiční výnos - volný kapitál	$i_3$	5,5% p.a.
Inflace	$infl$	2,5%
Riziková diskontní míra	$rdr$	8%

Tabulka 3: Ekonomické předpoklady

## 5.2 Změna způsobená změnou modelu

Před samotnou analýzou pohybu implicitní hodnoty z důvodů souvisejících s daným obchodem je třeba nejprve určit posun v hodnotě, který je způsoben faktory, které s dobrým či špatným řízením portfolia nesouvisí.

Prvním z nich je posun způsobený změnou modelu. Týká se situací, kdy se společnost rozhodne například svůj model zprobnit a do modelu doplnit faktory, které dříve nebyly zohledněny, nebo dojde ke změně metodiky výpočtu. Poté je tedy zapotřebí nejprve pomocí nového modelu přepočítat konečnou hodnotu z minulého období, aby další změny již byly s tímto modelem konzistentní.

Do této přípravné fáze spadá například i posun způsobený vývojem měnového kurzu. Některé společnosti své výsledky prezentují v jiné měně, než v které probíhá samotný výpočet. Důvodem je buď požadavek mateřské společnosti (u nadnárodních koncernů), nebo záměr zjednodušit porovnatelnost pro mezinárodní pozorovatele. Pokud tedy došlo ke změně kurzu, je nutné provést příslušný přepočet konečné hodnoty minulého období.



### 5.3 Změna způsobená posunem v čase

Další část změny implicitní hodnoty, která nesouvisí s řízením portfolia a je přirozená sjednanému obchodu, je posun v čase. Podívejme se nyní, jak se jednotlivé složky implicitní hodnoty změní, posuneme-li se o jedno období dále.

Pro současnou hodnotu budoucích finančních toků jsme již dříve uvedli (6). Označme dále diskontní faktor

$$v = \frac{1}{1 + rdr}$$

a počítejme

$$\begin{aligned} PVIF_{t-1} &= \sum_{j=0}^{\infty} P_{t+j} \cdot v^{j+1} = P_t \cdot v + \sum_{j=1}^{\infty} P_{t+j} \cdot v^{j+1} \\ &= P_t \cdot v + \sum_{j=0}^{\infty} P_{(t+1)+j} \cdot v^{j+2} = P_t \cdot v + v \cdot \sum_{j=0}^{\infty} P_{(t+1)+j} \cdot v^{j+1} \\ &= P_t \cdot v + v \cdot PVIF_t. \end{aligned}$$

Převedením a zpětnou úpravou  $v$  dostáváme

$$PVIF_t = PVIF_{t-1} + rdr \cdot PVIF_{t-1} - P_t.$$

Dochází tedy k „oddiskontování“ a uvolnění zisku na konci předchozího období. Obdobným způsobem určíme změnu i pro ostatní složky.

Při označení

$$z = (rdr - i_2 \cdot (1 - tax)),$$

je cena za držení vázaného kapitálu

$$\begin{aligned} CoC_{t-1} &= \sum_{j=0}^{\infty} RC_{t-1+j} \cdot z \cdot v^{j+1} = RC_{t-1} \cdot z \cdot v + \sum_{j=1}^{\infty} RC_{t-1+j} \cdot z \cdot v^{j+1} \\ &= RC_{t-1} \cdot z \cdot v + \sum_{j=0}^{\infty} RC_{t+j} \cdot z \cdot v^{j+2} \\ &= RC_{t-1} \cdot z \cdot v + v \cdot \sum_{j=0}^{\infty} RC_{t+j} \cdot z \cdot v^{j+1} = RC_{t-1} \cdot z \cdot v + v \cdot CoC_t. \end{aligned}$$

Po úpravě a zpětném nahrazení  $v$  a  $z$  dostáváme

$$CoC_t = CoC_{t-1} + rdr \cdot CoC_{t-1} - RC_{t-1} \cdot (rdr - i_2 \cdot (1 - tax)).$$

U vázaného a volného kapitálu je situace o něco složitější. Pokud zúročíme vázaný kapitál o jedno období, nedostáváme jeho přesnou výši potřebnou v dalším období. Je to způsobeno tím, jakým způsobem je vázaný kapitál počítán. Jak jsme si uvedli již dříve, jeho výše se mění v závislosti na hodnotě podílového fondu klienta a na rizikovém kapitálu.

Proto si vázaný kapitál na počátku dalšího období představíme jako

$$RC_t = RC_{t-1} + RC_{t-1} \cdot i_2 \cdot (1 - tax) + R_t.$$

Sčítanec  $R_t$  může nabývat kladných i záporných hodnot. Kladný bude v případě, že výnos z vázaného kapitálu z předchozího období nebude pokrývat nárůst ve skutečné potřebě. Záporný bude naopak v případech, kdy výnos převyší skutečnou potřebu nebo v případě, že dojde k úplnému uvolnění vázaného kapitálu na dané pojistné smlouvě (například při dožití konce pojistné doby).

Pro volný kapitál potom budeme psát

$$FS_t = FS_{t-1} + i_3 \cdot (1 - tax) \cdot FS_{t-1} - R_t + P_t.$$

Pokud se tedy pokusíme vyčíslit rozdíl v implicitní hodnotě způsobený posunem vpřed o jedno období (z konce roku  $t-1$  na konec roku  $t$ ), dostáváme

$$\begin{aligned} \Delta EV_t = EV_t - EV_{t-1} &= rdr \cdot PVIF_{t-1} - P_t \\ &+ rdr \cdot CoC_{t-1} - RC_{t-1} \cdot (rdr - i_2 \cdot (1 - tax)) \\ &+ RC_{t-1} \cdot i_2 \cdot (1 - tax) + R_t \\ &+ FS_{t-1} \cdot i_3 \cdot (1 - tax) - R_t + P_t, \end{aligned}$$

cože můžeme přepsat jako

$$\begin{aligned} \Delta EV_t &= rdr \cdot PVIF_{t-1} \\ &+ rdr \cdot CoC_{t-1} - RC_{t-1} \cdot (rdr - i_2 \cdot (1 - tax)) \\ &+ RC_{t-1} \cdot i_2 \cdot (1 - tax) \\ &+ FS_{t-1} \cdot i_3 \cdot (1 - tax). \end{aligned}$$

Člen na pravé straně rovnosti se nazývá cílová hodnota (anglicky *target value*).

Zde si můžeme povšimnout dvou zajímavých jevů. Prvním z nich je fakt, že zisk z konce roku  $t$ ,  $P_t$ , se do této změny implicitní hodnoty nepromítá. Na jednu stranu opouští člen  $PVIF$ , ale na druhou stranu se stává součástí volných aktiv.

Druhá poznámka se týká volného a vázaného kapitálu, resp. členu  $R_t$ . Tento člen jistým způsobem zprostředkovává přesun prostředků mezi volným a vázaným kapitálem a je vidět, že jeho příspěvek do změny implicitní hodnoty z důvodu časového posunu je nulový. Tento fakt poukazuje na to, že provázanost mezi volným a vázaným kapitálem je významná. Proto některé společnosti tyto své prostředky, držené nad rámec povinných technických rezerv, označují souhrnně jako čistou hodnotu aktiv, NAV. Příspěvek tohoto kapitálu do změny implicitní hodnoty způsobené posunem v čase potom představuje člen

$$NAV_{t-1} \cdot i_4 \cdot (1 - tax).$$

V této práci se však budeme i nadále držet značení, které je zavedeno v [1].

Změnu způsobenou posunem času, resp. cílovou hodnotu, můžeme pozorovat v Tabulce 4. Změna má očekávaný charakter. Současná hodnota budoucích finančních toků se snížila vlivem uvolnění zisku na konci roku 2006. Zároveň došlo ke snížení potřeby vázaného kapitálu a to z toho důvodu, že pokles výše rizikového kapitálu měl vzhledem k relativně mladému portfoliu významnější vliv než nárůst hodnoty podílového fondu. Posunem o jedno období vpřed se také snížila cena za držení vázaného kapitálu. Naopak došlo k navýšení hodnoty volného kapitálu, a to z důvodu jeho zhodnocení a zahrnutí zisku z konce roku 2006.

Výpočet	PVIF [Kč]	RC [Kč]	CoC [Kč]	FS [Kč]
31.12.2005	26 097 360	4 792 178	2 730 131	2 000 000
31.12.2006	25 590 451	4 783 014	2 677 836	4 752 075
Cílová hodnota	- 506 909	- 9 163	- 52 295	2 752 075
$g_t = 0\%$	25 110 160	4 715 430	2 645 254	4 785 179
$g_t = 7\%$	25 627 346	4 788 206	2 680 343	4 749 506
	480 290	67 584	32 582	- 33 104
	517 186	72 776	35 089	- 35 673
$\Delta g_t$	36 896	5 191	2 508	- 2 570
$q_x = 0\%$	25 683 206	4 800 505	2 685 441	5 800 180
$q_{real}$	25 648 424	4 792 231	2 681 966	5 121 669
	- 55 860	- 12 300	- 5 097	- 1 050 674
	- 34 782	- 8 274	- 3 475	- 678 511
$\Delta q_x$	21 077	4 025	1 622	372 163
$w_j = 0\%$	27 497 947	5 135 935	2 878 531	4 476 428
$w_{real}$	25 629 174	4 786 617	2 681 051	5 250 988
	- 1 849 524	- 343 704	- 196 566	645 240
	- 1 868 773	- 349 318	- 197 480	774 559
$\Delta w_j$	- 19 250	- 5 614	- 914	129 319
$Exp = 0$ Kč	25 629 174	4 786 617	2 681 051	8 082 838
$Exp_{real}$	25 629 174	4 786 617	2 681 051	5 295 114
	-	-	-	- 2 831 850
	-	-	-	- 2 787 724
$\Delta Exp$	-	-	-	44 126
$i_1 = 0\%$	25 629 174	4 786 617	2 681 051	5 290 510
$i_1 = 1\%$	25 629 174	4 786 617	2 681 051	5 295 114
	-	-	-	4 603
	-	-	-	4 603
$\Delta i_1$	-	-	-	-
$i_2 = 0\%$	25 629 174	4 786 617	2 681 051	5 185 564
$i_2 = 3,5\%$	25 629 174	4 786 617	2 681 051	5 313 087
	-	-	-	109 549
	-	-	-	127 523
$\Delta i_2$	-	-	-	17 973
$i_3 = 0\%$	25 629 174	4 786 617	2 681 051	5 159 370
$i_3 = 5\%$	25 629 174	4 786 617	2 681 051	5 299 222
	-	-	-	153 717
	-	-	-	139 852
$\Delta i_3$	-	-	-	- 13 865
31.12.2006	25 629 174	4 786 617	2 681 051	5 299 222

Tabulka 4: Analýza pohybu pro obchod v platnosti

## 5.4 Změna vlivem změny portfolia

V tuto chvíli jsme se již dostali do bodu, kdy můžeme začít analyzovat, jak se mění zisk za sledované období a implicitní hodnota vlivem toho, že skutečné portfolio se od portfolia, které jsme pomocí našich výpočtů namodelovali, liší.

Bohužel není možné zkoumat vliv každého parametru zvlášť. Je to z toho důvodu, že jednotlivé změny nejsou aditivní, a proto je nutné stanovit pořadí, ve kterém budeme jejich vliv zkoumat. Pakliže bude toto pořadí dodrženo při každé analýze, bude možné výpočty mezi sebou srovnávat, a tak pozorovat, jak se vlivy v jednotlivých obdobích od sebe liší.

Při samotné analýze poté postupně zaměňujeme jednotlivé předpoklady 2. řádu, nejlepší odhady pro dané období, za předpoklady 3. řádu, skutečné realizace. Pro období následná ponecháme předpoklady 2. řádu použité pro minulý výpočet.

Definujme si parametry, jejichž vliv budeme v modelu zkoumat, a jejich pořadí takto:

- investiční růst podílového fondu,
- dekrementy (úmrtnost, stornovost),
- náklady,
- investiční výnos peněžního fondu,
- investiční výnos vázaného a volného kapitálu.

Dále si pro snadnou orientaci zavedme toto značení. Nechť vektor

$$\mathbb{X} = (Data, \mathbb{BE}_1^1, \mathbb{BE}_1^2, Date_1, Date_2)$$

značí vstup pro provedení jednoho výpočtu, kde

- $Data$  představují pojistné smlouvy vstupující do výpočtu,
- $\mathbb{BE}_1^1$  je sada nejlepších odhadů parametrů pro nejbližší sledované období určená dne  $Date_1$ ,
- $\mathbb{BE}_1^2$  je sada nejlepších odhadů pro období budoucí určená dne  $Date_1$ ,
- $Date_1$  značí datum, ke kterému výpočet provádíme,
- $Date_2$  indikuje složku vektoru, jenž nám příslušný výpočet vygeneroval, kterou budeme sledovat.

Potom například

$$PVIF(\mathbb{X})$$

bude představovat současnou hodnotu budoucích přebytků ke dni  $Date_2$ , která byla odečtena z vývoje, který má počátek ke dni  $Date_1$ , a do nějž vstoupily pojistné smlouvy  $Data$  modelované s předpoklady  $\mathbb{BE}_1^1$  pro první následné období a s  $\mathbb{BE}_1^2$  pro další následná období. Pro ujasnění uvedme, že rozdíl mezi  $Date_2$  a  $Date_1$  představuje ono zkoumané časové období a že na samém počátku analýzy je

$$\mathbb{BE}_1^1 = \mathbb{BE}_1^2.$$

Dále při zachování značení

$EB$  množinu pojistných smluv, které byly ke dni  $Date_1$  v platnosti, označme

$S$  množinu pojistných smluv, které byly během sledovaného období zrušeny,

$D$  množinu pojistných smluv, na kterých během sledovaného období došlo k úmrtí.

Platí

$$S \subset EB, \quad D \subset EB$$

a

$$EB \setminus (S \cup D)$$

značí množinu smluv, které jsou v platnosti na konci sledovaného období, tj. ke dni  $Date_2$ .

#### 5.4.1 Investiční výnos podílového fondu

Tento parametr ovlivňuje všechny složky implicitní hodnoty. Pokud vzroste hodnota podílového účtu klienta, prostřednictvím poplatku za správu fondu jsou ovlivněny zisky společnosti v jednotlivých letech. Z tohoto důvodu dojde k posunu jak v  $PVIF$ , tak i v  $FS$  (do kterého vstupuje zisk ze sledovaného období). Dále vyšší hodnota podílového fondu má za následek i změnu v hodnotě potřebného vázaného kapitálu. Tak dojde i ke změně v  $RC$  a v  $CoC$ .

Pojďme se podívat, jakým způsobem budeme vliv investičního výnosu podílového fondu zkoumat.

Podle již zmiňovaného sledovaného období volíme

$$\begin{aligned}Date_1 &= 31.12.2005, \\Date_2 &= 31.12.2006.\end{aligned}$$

Z Tabulky 3 odečteme hodnotu, která byla použita jako nejlepší předpoklad investičního výnosu pro období mezi  $Date_1$  a  $Date_2$ . V našem případě je to 6,5% p.a. Realizace však byla odlišná, ve výši 7%.

Nadefinujsme si následující vstupy pro jednotlivé výpočty

$$\begin{aligned}\mathbb{X}_1 &= (EB, \mathbb{BE}_1^1, \mathbb{BE}_1^2, Date_1, Date_2), \\ \mathbb{X}_2 &= (EB, \mathbb{BE}_1^1 \& g_t = 0\%, \mathbb{BE}_1^2, Date_1, Date_2), \\ \mathbb{X}_3 &= (EB, \mathbb{BE}_1^1 \& g_t = 7\%, \mathbb{BE}_1^2, Date_1, Date_2).\end{aligned}$$

Za  $\mathbb{BE}_1^1$  a  $\mathbb{BE}_1^2$  dosadíme projekční a ekonomické předpoklady z Tabulky 2 a Tabulky 3.

Potom změny jednotlivých složek implicitní hodnoty spočteme následovně

$$\begin{aligned}\Delta PVIF_t &= (PVIF(\mathbb{X}_3) - PVIF(\mathbb{X}_2)) - (PVIF(\mathbb{X}_1) - PVIF(\mathbb{X}_2)), \\ \Delta RC_t &= (RC(\mathbb{X}_3) - RC(\mathbb{X}_2)) - (RC(\mathbb{X}_1) - RC(\mathbb{X}_2)), \\ \Delta CoC_t &= (CoC(\mathbb{X}_3) - CoC(\mathbb{X}_2)) - (CoC(\mathbb{X}_1) - CoC(\mathbb{X}_2)), \\ \Delta FS_t &= (FS(\mathbb{X}_3) - FS(\mathbb{X}_2)) - (FS(\mathbb{X}_1) - FS(\mathbb{X}_2)).\end{aligned}$$

V tomto případě je zřejmé, že výpočet s parametry  $\mathbb{X}_2$  by bylo možné vypustit, neboť fakticky změnu v hodnotě neovlivňuje. Je však vhodné tento krok do výpočtů zahrnout a to z následujícího důvodu. Analýza změny implicitní hodnoty z důvodu změny portfolia slouží nejen k tomu, abychom určili její absolutní výši, a tím postoupili ve výpočtu dále, ale je také vhodným nástrojem k tomu, abychom posoudili správnost volených předpokladů. Z tohoto důvodu je vhodné zkoumat i relativní posun oproti předpokladům. U zkoumání změny vlivem jiného investičního výnosu tento krok přílišný význam nemá. Zachovejme ho ale vzhledem ke konzistenci jednotlivých bodů analýzy.

V Tabulce 4 je vidět, jaký vliv má tento parametr modelu na jednotlivé složky implicitní hodnoty. Je zajímavé, že vyšší výnos podílového fondu znamená pro pojišťovnu pokles volného kapitálu. Je to způsobeno tím, že příjem pojišťovny z investičního pojištění je postaven především na fixních poplatcích, a tedy čistý zisk se nárůstem výnosu podílového fondu zvýší jen málo.



Větší rozdíl vznikne naopak v potřebě vázaného kapitálu. Vzhledem k tomu, že při vyšším růstu podílového fondu je jeho potřeba větší, než jsou schopny pokrýt jeho výnosy, je nutné tuto částku kompenzovat z volného kapitálu.

### 5.4.2 Dekrementy

Další parametr, který ovlivňuje všechny složky implicitní hodnoty, je skutečná úmrtnost v pojistném kmeni. Obdobně, jako u investičního výnosu podílového fondu, můžeme nahlédnout, jakým způsobem úmrtnost do jednotlivých složek zasahuje.

Vstupní parametry, které byly použity pro poslední předcházející výpočet, pro nás budou představovat výchozí bod k analýze dalšího předpokladu. Budeme zkoumat změnu vlivem skutečné úmrtnosti za podmínky realizace investičního růstu podílového fondu. Definujme si jednotlivé vstupy takto

$$\begin{aligned}\mathbb{X}_3 &= (EB, \mathbb{BE}_1^1 \& g_t = 7\%, \mathbb{BE}_1^2, Date_1, Date_2), \\ \mathbb{X}_4 &= (EB, \mathbb{BE}_1^1 \& g_t = 7\% \& q_x = 0, \mathbb{BE}_1^2, Date_1, Date_2), \\ \mathbb{X}_5 &= (EB \setminus D, \mathbb{BE}_1^1 \& g_t = 7\% \& q_x = 0, \mathbb{BE}_1^2, Date_1, Date_2).\end{aligned}$$

Potom změny jednotlivých složek implicitní hodnoty spočteme následovně

$$\begin{aligned}\Delta PVIF_t &= (PVIF(\mathbb{X}_5) - PVIF(\mathbb{X}_4)) - (PVIF(\mathbb{X}_3) - PVIF(\mathbb{X}_4)), \\ \Delta RC_t &= (RC(\mathbb{X}_5) - RC(\mathbb{X}_4)) - (RC(\mathbb{X}_3) - RC(\mathbb{X}_4)), \\ \Delta CoC_t &= (CoC(\mathbb{X}_5) - CoC(\mathbb{X}_4)) - (CoC(\mathbb{X}_3) - CoC(\mathbb{X}_4)).\end{aligned}$$

Jen u volného kapitálu je situace o něco složitější. Jeho výše se změní vlivem členu  $R_t$ , který bude jiný z důvodu skutečného uvolnění vázaného kapitálu, a potom především vlivem jiného dosaženého zisku,  $P_t$ . Zisk se vlivem jiné úmrtnosti mění ve všech svých složkách, (20) a (21). Tedy

$$\Delta FS_t = \Delta R_t + \Delta P_t,$$

kde

$$\Delta R_t = -R(\mathbb{X}_3) - \Delta RC_t.$$

Stejným způsobem můžeme analyzovat stornovost. Opět budeme zkoumat její vliv za předpokladu skutečné realizace investičního výnosu podílového fondu a za předpokladu skutečné úmrtnosti v pojistném kmeni.

Pro úplnost si uvedme, jak budou vypadat jednotlivé vstupy.

$$\begin{aligned}\mathbb{X}_5 &= (EB \setminus D, \mathbb{BE}_1^1 \& g_t = 7\% \& q_x = 0, \mathbb{BE}_1^2, Date_1, Date_2), \\ \mathbb{X}_6 &= (EB \setminus D, \mathbb{BE}_1^1 \& g_t = 7\% \& q_x = 0, \& w_j = 0, \mathbb{BE}_1^2, Date_1, Date_2), \\ \mathbb{X}_7 &= (EB \setminus (S \cup D), \mathbb{BE}_1^1 \& g_t = 7\% \& q_x = 0 \& w_j = 0, \mathbb{BE}_1^2, Date_1, Date_2).\end{aligned}$$

Do modelového výpočtu vstupovalo 4 245 smluv, a pokud by k úmrtí a rušení pojištění docházelo podle modelovaných předpokladů, bylo by na konci roku 2006 realizováno 13 úmrtí a zrušeno by bylo 293 smluv. Za skutečnou realizaci jsem poté použila 296 případů zrušení pojištění a 7 případů úmrtí. Opět v Tabulce 4 můžeme sledovat vliv rozdílné realizace na složky implicitní hodnoty. Nižší úmrtnost se projeví ve všech složkách kladně. Bylo vyplaceno nižší než předpokládané pojistné plnění a do budoucna nám smlouvy, na kterých nedošlo oproti předpokladům k úmrtí, budou generovat zisky. Tyto smlouvy s sebou přinášejí i vyšší potřebu vázaného kapitálu a tím i vyšší cenu za jeho držení. Větší počet zrušených smluv se projeví zvýšením volného kapitálu prostřednictvím zisků, které vzrostly o poplatek při zrušení pojištění. U ostatních složek dojde k poklesu. Ten je způsoben tím, že do budoucích výpočtů vlivem vyšší stornovosti vstupuje menší počet smluv, než jsme předpokládali.

### 5.4.3 Náklady

Náklady patří k jedné z nejméně zkoumaných položek ze strany společnosti. Jejich přímé přiřazení k jednotlivým smlouvám je totiž velmi komplikované.

Náklady i další složky, které budeme analyzovat, již do všech částí implicitní hodnoty nezasahují. Rozdílná realizace nákladů vstupuje jen do aktuálního uvolněného zisku a tím ovlivňuje volný kapitál.

Změna z důvodu jiných nákladů je následující

$$\begin{aligned}\Delta PVI F_t &= 0, \\ \Delta RC_t &= 0, \\ \Delta CoC_t &= 0, \\ \Delta FS_t &= \Delta P_t,\end{aligned}$$

kde

$$\begin{aligned}\Delta P_t &= \Delta GP_t \cdot (1 - tax), \\ \Delta GP_t &= Exp(\mathbb{X}_7) - Exp_{Real}.\end{aligned}$$

Člen  $Exp_{Real}$  představuje skutečnou výši nákladů a sada předpokladů  $\mathbb{X}_7$  odpovídá poslednímu výpočtu v analýze skutečné stornovosti.

Za předpokladu skutečné realizace růstu podílového fondu, úmrtnosti a stornovosti modelované náklady při součtu přes jednotlivé měsíce dosáhly hodnoty 3 647 425 Kč. Za realizaci jsem použila 300 000 Kč pro každý měsíc, tedy o něco nižší než podle předpokladů. Z tohoto důvodu vidíme v Tabulce 4 navýšení volného kapitálu vlivem jiné realizace nákladů.

#### 5.4.4 Investiční výnos peněžního fondu

Rozdílný investiční výnos peněžního fondu se projeví podobně jako změna nákladů, změnou ve volném kapitálu.

$$\begin{aligned}\Delta PVI F_t &= 0, \\ \Delta RC_t &= 0, \\ \Delta CoC_t &= 0, \\ \Delta FS_t &= \Delta P_t,\end{aligned}$$

kde

$$\begin{aligned}\Delta P_t &= \Delta GP_t \cdot (1 - tax), \\ \Delta GP_t &= (RP_t + NAPrem_t + PF_t) \cdot \Delta i_1.\end{aligned}$$

Změnu opět analyzujeme za předpokladu skutečné realizace předchozích parametrů. Úrok peněžního účtu jsem použila nezměněný od předpokladů, 1% p.a.

#### 5.4.5 Investiční výnos vázaného a volného kapitálu

Rozdílný investiční výnos vázaného kapitálu se projeví opět ve výši volného kapitálu jako

$$\begin{aligned}\Delta PVI F_t &= 0, \\ \Delta RC_t &= 0, \\ \Delta CoC_t &= 0, \\ \Delta FS_t &= \Delta R_t.\end{aligned}$$

Vzhledem k tomu, že na vázaném kapitálu je dosahováno jiného zhodnocení, je i jiná jeho kompenzace z volného kapitálu prostřednictvím členu  $R_t$ .

Rozdílný investiční výnos volného kapitálu je zobrazen jako

$$\begin{aligned}\Delta PVI F_t &= 0, \\ \Delta RC_t &= 0, \\ \Delta CoC_t &= 0, \\ \Delta FS_t &= \Delta i_3 \cdot FS_{t-1}.\end{aligned}$$

Za investiční výnos z vázaného kapitálu jsem použila realizaci 3,5% p.a., který znamenal lehký nárůst oproti předpokladu 3% p.a. Za výnos z volného kapitálu jsem naopak použila o něco nižší hodnotu než podle předpokladů, 5% p.a. oproti 5,5% p.a. Oba rozdíly mají očekávaný vliv na volný kapitál. Při vyšším výnosu z vázaného kapitálu se volný kapitál na konci roku navýšil, při nižším výnosu z volného kapitálu došlo k jeho snížení oproti předpokladům.

#### 5.4.6 Ostatní

Do této položky je možné zahrnout pohyb v hodnotě způsobený vlivem, který byl analyzován, ale není standardní součástí výkazu implicitní hodnoty.

V předchozím výpočtu jsme se přenesli ke dni  $Date_2$ , v našem příkladu k 31.12.2006. Výše implicitní hodnoty, kterou jsme po zahrnutí všech dříve zmiňovaných změn získali, odpovídá aktuálnímu stavu obchodu v platnosti a aktuální výši volného a vázaného kapitálu. Je ovšem vyčíslena za pomoci nejlepších předpokladů, které byly stanoveny při výpočtu v minulém období. Jak bylo již uvedeno, analýza změny vlivem změny portfolia je vhodná též k ověření vhodnosti použitých nejlepších odhadů. Pokud ty z minulého období budou přehodnoceny, je nutné přepočítat implicitní hodnotu s jejich novou volbou.

Ještě je nutné zmínit, že tato fáze slouží též k posouzení vhodnosti jednotlivých parametrů investičního životního pojištění. Pokud například zjistíme, že náklady spojené se správou portfolia neodpovídají výši vybraných poplatků za vedení podílového účtu, je možné tento poplatek pro příští období upravit.

## 5.5 Změna vlivem nového obchodu

Nejsledovanější částí změny implicitní hodnoty, ze strany managementu i akcionářů, bývá změna vlivem sjednaného nového obchodu. Ta nám dává tušit, jak skutečně se dané společnosti daří prosadit na trhu. Vliv nového obchodu bývá proto často analyzován v kratší než roční periodě.

Implicitní hodnota generovaná novým obchodem se na konci sledovaného období vypočte stejně jako pro již existující obchod,

$$EV_t = FS_t + (RC_t - CoC_t) + (PVIF_t - O\&G_t).$$

Protože však v implicitní hodnotě vyčíslené na konci roku nejsou zahrnuty počáteční náklady, které byly k získání nových smluv vynaloženy, sleduje se také hodnota nového obchodu ke dni vzniku těchto smluv (anglicky *value of new business* (VNB)). Tato hodnota zobrazuje veškeré zisky spojené s danými smlouvami a spočteme ji dle vzorce

$$VNB_0 = PVIF_0 - CoC_0 - O\&G_0.$$

Volný i vázaný kapitál jsou v okamžiku prodeje rovny nule.

Hodnotu nového obchodu je možné si představit jako implicitní hodnotu spočtenou ke konci minulého roku s tím rozdílem, že výpočet je proveden ke dni počátku platnosti nového obchodu a jednotlivé smlouvy nejsou modelovány například od třetího roku pojistné doby, ale od samého počátku. Vzhledem k tomu, že implicitní hodnota nového obchodu bývá vyčíslována s kratší periodou než pro celý obchod (kdy dochází k revizi předpokladů), naskytá se otázka, jaké nejlepší předpoklady při výpočtu použít. V rámci podrobných výpočtů se použijí předpoklady použité při posledním vyčíslení implicitní hodnoty pro celý obchod, nebo předpoklady použité při tvorbě tohoto produktu. K tomu přistupujeme ve chvíli, kdy je produkt teprve zaváděn a v minulé analýze implicitní hodnoty ještě nebyl zahrnut.

Analýzu pohybu pro nově sjednaný obchod provedeme stejným způsobem jako u obchodu v platnosti. Nejprve zkoumáme

- změnu způsobenou posunem v čase,
- změnu z důvodu změny portfolia.

Rozdíl je ovšem v tom, že nové smlouvy jsou sjednávány průběžně během celého roku. Vzniká tedy otázka, jakým způsobem určit očekávanou hodnotu

nového obchodu a cílovou hodnotu, která vyjadřuje posun na konec kalendářního roku, ve kterém implicitní hodnotu počítáme. V modelech, které jsou postaveny na roční bázi, může být použito zjednodušení, kdy uvažujeme každou smlouvu tak, jako kdyby byla sjednána v polovině zkoumaného období. Za předpokladu rovnoměrného rozložení počátků pojištění by nemělo docházet k výraznému zkreslení. V našem modelu, který je postaven na bázi měsíční a ve kterém uvažujeme počátek pojištění vždy k prvnímu dni měsíce, můžeme provést výpočet přesněji. Analýzu pohybu provedeme vždy pro všechny smlouvy s počátkem pojištění ve stejném měsíci, pro každý měsíc zvlášť. Dostaneme tak 12 dílčích výsledků a výstupem pak pro nás bude Tabulka 5, která představuje jejich součty.

Po vyčíslení cílové hodnoty můžeme obdobným způsobem jako u obchodu v platnosti zanalyzovat změny způsobené rozdílnou realizací jednotlivých předpokladů.

Zvýšení výnosu podílového fondu zde mělo opačný vliv na volný kapitál než tomu bylo u obchodu v platnosti. Tento rozdílný vývoj je způsoben tím, že v prvním roce pojištění je vliv změny v potřebě vázaného kapitálu minimální, neboť jeho výše je nízká, a proto převážil vliv vyšších zisků.

Do výpočtu vstupovalo 755 smluv a podle předpokladů mělo na konci roku na necelé jedné smlouvě dojít k úmrtí a u 56 smluv mělo dojít ke zrušení pojištění. Ve skutečnosti k úmrtí došlo jedenkrát a pojištění bylo zrušeno v 34 případech. Tedy úmrtí lehce převýšilo předpoklady, naopak zrušeno bylo méně smluv. Tento rozdíl se projevil podle očekávání, opačně, než tomu bylo u obchodu v platnosti.

Za předpokladu skutečné realizace růstu podílového fondu, úmrtnosti a stornovosti dosáhly modelované náklady při součtu přes jednotlivé měsíce hodnoty 1 477 125 Kč. Za realizaci jsem použila pro každý měsíc navýšení o 16 000 Kč, celkem 1 248 000 Kč, což je o něco nižší než podle předpokladů. Z tohoto důvodu vidíme v Tabulce 5 navýšení volného kapitálu vlivem jiné realizace nákladů.

Navýšení investičního výnosu z vázaného kapitálu se projevilo nárůstem ve volném kapitálu. Ovšem snížení výnosu z volného kapitálu představovalo také jeho mírný nárůst. To je způsobeno tím, že volný kapitál je v případě nového obchodu v červených číslech, a pokles jeho výnosu pro společnost znamená snížení dluhu, který je novým obchodem vytvářen.

Výpočet	PVIF [Kč]	RC [Kč]	CoC [Kč]	FS [Kč]
VNB	2 326 735	–	351 445	–
31.12.2006	3 296 501	612 920	350 721	– 1 477 750
Cílová hodnota	969 766	612 920	– 724	– 1 477 750
$g_t = 0\%$	3 292 848	612 577	350 559	– 1 478 652
$g_t = 7\%$	3 296 778	612 946	350 733	– 1 477 682
	3 653	343	162	902
	3 930	369	174	970
$\Delta g_t$	277	26	12	68
$q_x = 0\%$	3 300 194	613 518	351 026	– 1 385 955
$q_{real}$	3 296 607	612 577	350 481	– 1 535 355
	– 3 417	– 572	– 293	– 91 727
	– 3 587	– 941	– 544	– 149 400
$\Delta q_x$	– 171	– 369	– 251	– 57 673
$w_j = 0\%$	3 558 081	661 519	378 956	– 1 736 493
$w_{real}$	3 400 591	634 130	363 356	– 1 617 610
	– 261 474	– 48 942	– 28 475	201 137
	– 157 490	– 27 389	– 15 600	118 883
$\Delta w_j$	103 984	21 553	12 874	– 82 255
$Exp = 0$ Kč	3 400 591	634 130	363 356	– 481 094
$Exp_{real}$	3 400 591	634 130	363 356	– 1 441 494
	–	–	–	– 1 136 516
	–	–	–	– 960 400
$\Delta Exp$	–	–	–	176 116
$i_1 = 0\%$	3 400 591	634 130	363 356	– 1 442 916
$i_1 = 1\%$	3 400 591	634 130	363 356	– 1 441 494
	–	–	–	1 422
	–	–	–	1 422
$\Delta i_1$	–	–	–	–
$i_2 = 0\%$	3 400 591	634 130	363 356	– 1 447 646
$i_2 = 3,5\%$	3 400 591	634 130	363 356	– 1 440 485
	–	–	–	6 152
	–	–	–	7 162
$\Delta i_2$	–	–	–	1 009
$i_3 = 0\%$	3 400 591	634 130	363 356	– 1 414 244
$i_3 = 5\%$	3 400 591	634 130	363 356	– 1 438 126
	–	–	–	– 26 240
	–	–	–	– 23 882
$\Delta i_3$	–	–	–	2 359
31.12.2006	3 400 591	634 130	363 356	– 1 438 126

Tabulka 5: Analýza pohybu pro nový obchod



## 5.6 Změna vlivem změny předpokladů

Poslední část výpočtu změny implicitní hodnoty se týká případných změn v použitých předpokladech pro budoucí období. Tato analýza je obvykle prováděna zvláště pro obchod v platnosti a nově sjednaný obchod.

Z předchozího textu již známe vektor

$$\mathbb{B}E_1^i = (BE_{1,1}^i, BE_{1,2}^i, \dots, BE_{1,n}^i), \quad i = 1, 2,$$

pro sadu  $n$  nejlepších předpokladů.

Definujme dále vektor

$$\mathbb{B}E^{k,i} = (BE_{2,1}^i, BE_{2,2}^i, \dots, BE_{2,k}^i, BE_{1,k+1}^i, \dots, BE_{1,n}^i), \quad k = 1, \dots, n, \quad i = 1, 2.$$

Jedná se o vektor původní sady nejlepších předpokladů, ve které jsme prvních  $k$  nahradili novými, revidovanými, nejlepšími odhady.

Nyní budeme definovat následující sady vstupních parametrů

$$\begin{aligned} \mathbb{X}_0 &= (EB, \mathbb{B}E_1^1, \mathbb{B}E_1^2, 31.12.2006, 31.12.2006), \\ \mathbb{X}_1 &= (EB, \mathbb{B}E^{1,1}, \mathbb{B}E^{1,2}, 31.12.2006, 31.12.2006), \\ \mathbb{X}_2 &= (EB, \mathbb{B}E^{2,1}, \mathbb{B}E^{2,2}, 31.12.2006, 31.12.2006), \\ &\dots \\ \mathbb{X}_k &= (EB, \mathbb{B}E^{k,1}, \mathbb{B}E^{k,2}, 31.12.2006, 31.12.2006), \\ &\dots \\ \mathbb{X}_n &= (EB, \mathbb{B}E^{n,1}, \mathbb{B}E^{n,2}, 31.12.2006, 31.12.2006), \end{aligned}$$

kde výsledky na první sadě výpočtů odpovídají výsledkům, které jsme získali v minulé fázi analýzy.

V následujícím kroku budeme posuzovat vliv změny každého jednotlivého parametru na změnu složek implicitní hodnoty. Máme

$$\begin{aligned} \Delta PVIF_t^k &= PVIF(\mathbb{X}_k) - PVIF(\mathbb{X}_{k-1}), \\ \Delta RC_t^k &= 0, \\ \Delta CoC_t^k &= CoC(\mathbb{X}_k) - CoC(\mathbb{X}_{k-1}), \\ \Delta FS_t^k &= 0, \quad k = 1, \dots, n. \end{aligned}$$

Po odečtení případných změn dostáváme implicitní hodnotu spočtenou pro současné portfolio s novými nejlepšími odhady. Stejný výpočet provedeme i pro nový obchod.

Předpokládejme, že na základě toho, jak docházelo v posledním roce k ubývání pojistných smluv, rozhodla se pojišťovna provést hlubší analýzu svého pojistného kmene. Výsledkem bylo zjištění, že pravděpodobnost úmrtí je ještě stále nadhodnocena, a proto bylo přistoupeno k přepočtu koeficientem 85% z úmrtnostních tabulek (oproti stávajícím 90%). Stejně tak z analýzy vzešel poznatek, že jsou nadhodnocené pravděpodobnosti zrušení smlouvy v prvním roce pojištění. Proto se přešlo k pravděpodobnosti 10% v prvním a 9% v druhém roce, ostatní pravděpodobnosti zůstaly zachovány. Došlo tedy ke změně v projekčních předpokladech.

Ekonomické předpoklady byly shledány odpovídající poměrům na trhu. Z rozhodnutí managementu společnosti došlo ke změně rizikové diskontní míry z 8% na 7,5%.

Podívejme se na Tabulku 6, která shrnuje všechny změny v implicitní hodnotě tak, jak byly popsány v předchozích kapitolách.

Nejprve uvedeme hodnoty, které byly publikovány minulý rok, 31.12.2005. Tyto částky je nutné zrevidovat a změnit o rozdíl, který byl způsoben změnou kurzu a případnou změnou modelu. Předpokládejme, že 31.12.2005 byl kurz CZK/EUR 29,005 Kč/€, 31.12.2006 potom 27,495 Kč/€. Přepočtem dostáváme nové hodnoty k 31.12.2005. Od nich budeme odvíjet další kroky.

Nejprve provedeme analýzu pro obchod v platnosti, tj. obchod, který byl zahrnut v minulém výpočtu implicitní hodnoty. Vyčíslíme změnu způsobenou odlišnou realizací projekčních a ekonomických předpokladů. Dále přičteme změnu, která byla způsobena přehodnocením nejlepších odhadů pro budoucí období. Opět zvlášť pro projekční a ekonomické předpoklady. V tuto chvíli dostáváme konečnou hodnotu obchodu v platnosti.

Stejnou analýzu provedeme pro nově sjednaný obchod. Jen za počáteční hodnotu bereme hodnotu nového obchodu. Po odečtení případné výplaty dividend získáváme součtem koncové hodnoty obchodu v platnosti a koncové hodnoty nového obchodu implicitní hodnotu ke dni 31.12.2006.

	PVIF [€]	RC [€]	CoC [€]	FS [€]	EV [€]
31.12.2005	899 754	165 219	94 126	68 954	1 039 800
Změna kurzu	49 414	9 074	5 169	3 787	57 105
Změna modelu	–	–	–	–	–
31.12.2005 EB	949 167	174 293	99 296	72 740	1 096 905
Cílová hodnota	– 18 436	– 333	– 1 902	100 094	83 226
Projekční změna	66	– 58	26	19 844	19 827
Investiční změna	1 342	189	91	56	1 495
Změna pr. předp.	12 560	–	203	–	12 357
Změna inv. předp.	39 609	–	– 4 828	–	44 436
31.12.2006 EB	984 308	174 090	92 886	192 734	1 258 247
VNB	84 624	–	12 782	–	71 842
Cílová hodnota	35 271	22 292	– 26	– 53 746	3 843
Projekční změna	3 776	770	459	1 316	5 403
Investiční změna	10	1	–	125	136
Změna pr. předp.	3 702	–	459	–	3 242
Změna inv. předp.	5 657	–	– 629	–	6 286
31.12.2006 NB	133 039	23 063	13 045	– 52 305	90 752
Dividendy	–	–	–	–	–
31.12.2006 EV	1 117 347	197 154	105 931	140 429	1 348 999

Tabulka 6: Pohyb implicitní hodnoty

## 5.7 Nevysvětlitelná odchylna

I při použití velmi detailního modelu se stane, že po odečtení součtu všech změn způsobených reálným chováním portfolia nedostaneme přesnou hodnotu implicitní hodnoty tak, jak jsme ji vyčíslili se současnými daty. Tento fakt je logickým důsledkem toho, že pracujeme pouze s modelem portfolia. Pokud je však chyba relativně velká, je nutné zrevidovat, zda byly skutečně do modelu zahrnuty všechny důležité parametry či zda nedošlo k chybě ve výpočtu.

## 6 Citlivost modelu na jednotlivé parametry

Poslední součástí výpočtu implicitní hodnoty je testování citlivosti (anglicky *sensitivity testing*) modelu na jeho jednotlivé parametry. Tyto testy jsou používány k identifikaci pro portfolio rizikových faktorů. Jejich odhalení poté vede k doporučením, jak dané portfolio řídit. Je vhodné citlivost testovat jak pro celé portfolio, tak samostatně pro nový obchod.

Jak jsme si již uvedli dříve, některé výsledky tohoto testování jsou určeny též k oficiálnímu zveřejnění. Je na zvážení každé společnosti, jaké testy zveřejnění, ale minimálně předepsané jsou uvedeny v [2]. Výpočty by měly být prováděny alespoň s roční periodou a v případě, že změna parametru vyvolá v obou směrech srovnatelně velký výkyv hodnoty, není nutné zveřejňovat oba testy zároveň.

Uvedme si nyní testy předepsané v [2].

- 100 b.p. nárůst rizikové diskontní míry. V rámci tohoto výpočtu je sledována citlivost na změnu rizikové příirážky, která je v rizikové diskontní míře zahrnuta. Tato změna je analyzována samostatně, bez dopadu na ostatní předpoklady.
- 100 b.p. snížení výnosových křivek na trhu. Tento test zkoumá dopad náhlého paralelního posunu bezrizikové výnosové křivky, díky němuž dojde k navýšení aktuální tržní hodnoty aktiv s fixním výnosem, ale ke snížení budoucího reinvestičního výnosu. Při tomto testu je třeba zahrnout i vliv na ostatní parametry modelu. Dochází například ke snížení rizikové diskontní míry, neboť je ovlivněna ta její část, která je určena z bezrizikového výnosu.
- 10% snížení kapitálové hodnoty akcií/nemovitostí ke dni výpočtu, bez odpovídající změny dividendového výnosu či výnosu z pronájmu. Tento test vyjadřuje dopad náhlé změny tržní hodnoty držných aktiv. Tento model odpovídá situaci, kdy dochází k deseti procentnímu snížení absolutní výše výnosů z těchto aktiv.
- 100 b.p. navýšení výnosu z akcií a nemovitostí. Test popisuje změnu rizikové příirážky obsažené v těchto výnosech a nemá tedy vliv na rizikovou diskontní míru.
- 10% snížení správních nákladů.

- 10% proporční snížení stornovosti.
- 5% proporční snížení úmrtnosti (kalkulované zvlášť pro pojištění životní a důchodová).

Pro účely této práce jsem testovala obchod v platnosti na konci roku 2006, tedy i se zahrnutím nového obchodu. Pokusila jsem se namodelovat senzitivity, které jsou vyžadovány [2], a to v obou směrech pohybu. Nezahrnula jsem test na paralelní posun výnosových křivek, neboť jeho kalkulace by byla v případě modelovaného portfolia a k němu příslušných aktiv pouze spekulativní. Pro tento test potřebujeme znát podrobně strukturu aktiv kryjících podílový fond i vázaný a volný kapitál.

Zahrnula jsem navíc test, při kterém by společnost držela vázaný kapitál pouze podle požadavků lokálního dozorčího orgánu. Při této modelové situaci dochází ke snížení vázaného kapitálu a jeho přebytek se stává součástí volného kapitálu. Na celkovou implicitní hodnotu má okamžitý vliv jen snížení ceny za držení vázaného kapitálu z důvodu jeho budoucí nižší potřeby. Výsledky jednotlivých testů můžeme vidět v Tabulce 7.

Pokud odhlédneme od náročnosti těchto testů na výpočetní techniku, není problém testovat různé scénáře. Mnohem obtížnější je ale z výsledků rozhodnout, jaké parametry by vývoj portfolia mohly v budoucnu ohrozit. Při pohledu na Tabulku 7 vidíme, že největší vliv na výsledek má volba rizikové diskontní míry. Druhý největší výkyv způsobil nárůst ve správních nákladech. Z toho by se dalo usoudit, že náklady, které jsou s tímto pojištěním spojeny velmi dobře odpovídají poplatkům, které pojišťovna na jejich úhradu vybírá. A v případě, že by v budoucnu náklady výrazně vzrostly, například z důvodu vyšší než předpokládané inflace, bylo by nutné výši poplatků upravit.

Výpočet	PVIF	EV
31.12.2006	100,00%	100,00%
rdr + 100 b.p.	- 7,83%	- 7,26%
rdr - 100 b.p.	9,04%	8,42%
tržní cena akcií + 10%	1,52%	1,60%
tržní cena akcií - 10%	- 1,52%	- 1,60%
výnos z akcií + 100 b.p.	2,78%	2,14%
výnos z akcií - 100 b.p.	- 2,63%	- 2,03%
náklady + 10%	- 5,25%	- 4,35%
náklady - 10%	5,25%	4,35%
stornovost + 10%	- 2,22%	- 1,67%
stornovost - 10%	2,31%	1,73%
úmrtnost + 10%	- 1,13%	- 0,93%
úmrtnost - 10%	1,14%	0,93%
RAC 100%	0,00%	2,94%

Tabulka 7: Citlivosti modelu investičního pojištění

## 6.1 Příklad

Přiložený kompaktní disk obsahuje zprávy o implicitní hodnotě dvou významných společností za rok 2006. Je to „European Embedded Value Report 2006“ od Allianz Group, [13], a „Embedded Value Report 2006“ od ING Group, [14]. Materiály jsou volně dostupné na internetových stránkách těchto společností.

Metodologie a zveřejněné testy citlivostí ve zprávě [14] odpovídají evropskému konceptu implicitní hodnoty. Allianz Group rozšířila evropskou metodologii směrem k tržně konzistentní implicitní hodnotě. Velká část [13] je proto věnována objasnění změny, kterou vyvolala úprava metodologie oproti výpočtům na konci roku 2005. Vliv tržně konzistentního oceňování má dopad i na testy citlivostí. Jednotlivé parametry jsou ale upraveny tak, aby byla zachována konzistence s [2].

## Závěr

Cílem této práce bylo čtenáře seznámit s inovacemi, které přinesl evropský koncept implicitní hodnoty, aplikovat tuto metodologii na modelové portfolio a představit analýzu implicitní hodnoty jako důležitý nástroj k řízení životní pojišťovny. Věřím tedy, že provedená analýza pohybu přes období jednoho roku ukázala, jak díky implicitní hodnotě můžeme srovnávat modelované zisky s reálně dosaženými a identifikovat faktory, kterým je nutné při správě portfolio věnovat zvýšenou pozornost.

V nejbližší době se bude vývoj implicitní hodnoty s velkou pravděpodobností pohybovat směrem k tržně konzistentnímu oceňování. Díky němu budeme schopni lépe zahrnout riziko a tím ještě zpřesnit výslednou implicitní hodnotu. Otevírá se zde prostor pro další zkoumání.

## Obsah CD

*/Model.xls* - model investičního životního pojištění

*/eev\_principles.pdf* - [1]

*/eev\_disclosures.pdf* - [2]

*/sm20050228.pdf* - [3]

*/fas97.pdf* - [9]

*/eev\_2006\_technical\_paper\_final.pdf* - [13]

*/Final\_Embedded\_Value\_Report\_2006.pdf* - [14]



## Literatura

- [1] Chief Financial Officers Forum, *European Embedded Value Principles*, [http://www.cfoforum.nl/eev\\_principles.pdf](http://www.cfoforum.nl/eev_principles.pdf)
- [2] Chief Financial Officers Forum, *Additional Guidance on European Embedded Value Disclosures*, [http://www.cfoforum.nl/eev\\_disclosures.pdf](http://www.cfoforum.nl/eev_disclosures.pdf)
- [3] O’Keeffe P. J. L. et al., *Current developments in embedded value reporting*, <http://www.actuaries.org.uk/files/pdf/sessional/sm20050228.pdf>
- [4] Vítková M., *Embedded Value analýza jako nástroj pro řízení portfolia životní pojišťovny*, Seminář z aktuárských věd 2005/06, s. 110 - 120, Matfyzpress, Praha, 2006
- [5] Šrámek J., *Implicitní hodnota pojišťovny*, diplomová práce, MFF UK, 1997
- [6] Šácha J., *Životní pojištění vázané na investiční fondy*, diplomová práce, MFF UK, 1999
- [7] Cipra T., *Kurs pojistné matematiky*, přednáška České asociace pojišťoven, 13. prosince 2006
- [8] Cipra T., *Pojistná matematika - Teorie a praxe*, Ekopress, Praha, 1999
- [9] Financial Accounting Standards Board, *Statement of Financial Accounting Standards No. 97*, <http://www.fasb.org/pdf/fas97.pdf>
- [10] Mandl P., *Pojistně technická finanční analýza*, Matfyzpress, Praha, 1999
- [11] Jarolímková T., *Ukazatele ziskovosti pojišťovny*, Seminář z aktuárských věd 2002/03, s. 64 - 71, Matfyzpress, Praha, 2003
- [12] Allianz Group, *Embedded Value Guidelines 2005*, interní materiál Allianz pojišťovny, a.s.
- [13] Allianz Group, *European Embedded Value Report 2006*, [http://www.allianz.com/images/pdf/eev\\_2006\\_technical\\_paper\\_final.pdf](http://www.allianz.com/images/pdf/eev_2006_technical_paper_final.pdf)
- [14] ING Group, *Embedded Value Report 2006*, [http://www.ing.com/cms/idc.cgi\\_isapi.dll?IdcService=GET\\_FILE&dDocName=202685\\_EN&RevisionSelectionMethod=latestReleased](http://www.ing.com/cms/idc.cgi_isapi.dll?IdcService=GET_FILE&dDocName=202685_EN&RevisionSelectionMethod=latestReleased)