

Obsah

Úvod	3
1 Solventnost	4
1.1 Solvency I	4
1.2 Solvency II	7
1.2.1 Vývoj projektu	7
1.2.2 Harmonogram	7
1.2.3 Cíle projektu	8
1.2.4 Základní vlastnosti	8
1.2.5 Solvency II vs. Solvency I	9
1.2.6 Negativa projektu	9
1.2.7 Solvency II vs. Basel II	10
1.2.8 Třípíliřový přístup	10
1.3 Kategorizace rizik (dle IAA)	12
1.3.1 Tržní riziko	12
1.3.2 Úvěrové riziko	13
1.3.3 Likviditní riziko	13
1.3.4 Pojistné riziko	13
1.3.5 Operační riziko	14
1.3.6 Konsolidace a agregace rizik	15
1.4 Metody	15
2 Interní modely	16
2.1 Úplné interní modely	16
2.2 Částečné interní modely	17
2.3 Výsledky z QIS 5	18
3 Standardní model	19
3.1 Charakteristika standardního modelu	19
3.2 Kvantitativní dopadové studie	25
3.3 Solventnostní kapitálový požadavek	27
3.4 Disponibilní míra solventnosti	32
3.5 Minimální kapitálový požadavek	32
4 Riziko storen	34
4.1 Rozsah podmodulu rizika storen	34
4.2 Scénářová metoda výpočtu SCR rizika storen	35
4.2.1 Cesta k finální podobě scénářů	35
4.2.2 Stávající podoba výpočtu kapitálového požadavku	39

4.2.3	Trvalý pokles stornovosti	40
4.2.4	Trvalý nárůst stornovosti	41
4.2.5	Masová stornovost	42
4.2.6	Kalibrace	42
4.2.7	Zjednodušení	44
5	Stochastický model storen	46
5.1	Vstupní předpoklady a záměr	46
5.2	Cash flow pojistného kmene	47
5.3	Modelování stornovosti	48
5.3.1	Základní model	48
5.3.2	Rozšíření modelu o nepříznivé scénáře	49
5.4	Nastavení vstupů a výpočet	50
5.4.1	Parametry pojišťoven	50
5.4.2	Parametry modelovaných pojistných kmenů	51
5.4.3	Stornovosti	51
5.4.4	Výpočet	53
5.5	Výsledné hodnoty	54
5.5.1	Porovnání pojišťoven	54
5.5.2	Kapitálový požadavek podle QIS 5	55
5.5.3	SCR dle obecných principů Solvency II	56
6	Závěr	59
	Literatura	60
	Seznam tabulek	62
	Seznam obrázků	63
A	Lemfalussyho schéma	65
B	Modelování stornovosti	67

Úvod

Tato diplomová práce se věnuje aktuální problematice solventnosti pojišťoven. Přejít do nového tisíciletí, provázený přírodními katastrofami nebo událostmi vyvolanými lidským faktorem s sebou přinesl z globálního aspektu potřebu po změně celkového pohledu na pojišťovací odvětví. Finanční a ekonomická krize z roku 2008, která se vlivem celosvětové provázanosti finančních trhů rozšířila z USA do zbytku světa včetně Evropy, ještě více posílila přesvědčení o nutnosti implementace regulatorního projektu do pojišťovnictví. Hlavním regulatorním konceptem v pojišťovnictví je v současné době Solvency II.

V první části práce se soustředíme na obecné principy a charakteristiku solventnostního rámce počínaje stávající platnou regulací Solvency I. Následující dvě kapitoly jsou zaměřené na metody pro výpočet kapitálové přiměřenosti.

Stěžejní část práce je věnovaná riziku storen v životním pojištění, kteréžto svým nemalým zastoupením a nepříliš snadnou uchopitelností pro nedostatek zkušeností znamená pro pojišťovnu značnou nejistotu.

V závěru vytvoříme stochastický model storen, s jehož pomocí porovnáme solventnostní kapitálové požadavky rizika storen pro dvě pojišťovny z diametrálně odlišnou strukturou odbytových kanálů za předpokladu nestandardně negativního vývoje storen.

Tato diplomová práce byla napsána v programu \LaTeX . Příprava vstupních a zpracování výstupních dat byla zrealizována pomocí procedur v softwaru Microsoft Excel 2007. Pro výpočet simulací metodou Monte Carlo byl použit software Mathematica.

Kapitola 1

Solventnost

Solventnost v pojišťovnictví obecně znamená schopnost pojistitele dostát svým závazkům. Pro úplnost můžeme citovat několik aktuálně používaných definic.

„Solventností se rozumí schopnost pojišťovny nebo zajišťovny zabezpečit vlastními zdroji trvalou splnitelnost závazků z pojišťovací nebo zajišťovací činnosti.“ [25]

„Solventnost pojišťoven je schopnost uhradit ve stanoveném objemu a čase všechny své závazky vyplývající z uzavřených smluv a ostatních závazků pojišťovny.“ [6]

„Solventnost pojišťovny: je schopnost pojistitele plnit přijaté pojistné závazky (tj. uhradit oprávněné pojistné nároky z realizovaných pojistných událostí).“ [3]

„Solventnost je schopnost pojistitele kdykoliv dostát svým závazkům ze všech uzavřených smluv.“ [24]

K insolvenčnímu může dojít v případě, že pojistitel nemá aktiva v dostatečné výši nelze krýt vzniklé pojistné události. Lze pozorovat přímou závislost mezi insolvenční a horšícími se výsledky pojistitele, vyšším počtem katastrofických událostí nebo poklesem úrokových měr a v neposlední řadě také nedostatečnou regulací v pojistném odvětví [2].

V pojišťovně může dojít ke krátkodobému nesouladu mezi přijatým pojistným a výplatou pojistných plnění aniž by ji to zásadně ohrozilo. Avšak je nutné stanovit bezpečnou hranici rezerv pojišťovny, aby byla schopná čelit i mimořádným událostem (větší povodně, kroupy v hustě osídlené oblasti) bez újmy na schopnosti plnit za všech okolností své závazky.

Přiměřenost kapitálové vybavenosti pojistitele je důležitá např. pro dozorové orgány, ratingové agentury, pojistné makléře nebo zajišťovny. Některé jednodušší metody oceňování jsou uvedeny např. v [2].

1.1 Solvency I

První solventnostní rámec byl představen již v sedmdesátých letech minulého století. Název Solvency I však pochází až z roku 2002, kdy Evropský parlament a Rada schválily Směrnici pro přezkum kapitálových požadavků v pojistném odvětví [19]. Původní regulační systém Solvency I spočíval v dodržování

pravidel obezřetného podnikání a kapitálové přiměřenosti s ohledem na povahu převzatých rizik.

Směrnice požaduje, aby pojišťovny pro splnění svých závazků vedle technických rezerv tvořily i dostatečnou míru solventnosti, která zabezpečí pojišťovnu v případě nepříznivých obchodních výkyvů a zároveň bude plnit úlohu nástroje pro ochranu pojistníků a pojištěných osob. V dokumentu jsou stanoveny minimální předpisy pro požadavky na míru solventnosti. Směrnice žádá například o zvýšení stávajících minimálních garančních fondů, varuje však zároveň před jejich prudkým růstem v budoucnu a požaduje vytvoření mechanismu, který by zajistil plynulý růst minimálních garančních fondů v souladu s mírou inflace.

Vedle regulace se směrnice zabývá i dohledem - příslušné orgány musí mít pravomoc zasáhnout v případě, že je ohrožena solventnost pojišťovny, a tedy práva pojistníků.

Směrnice sice klade důraz na jednotnost a konzistentnost při výpočtech míry solventnosti v rámci zachování rovnosti mezi jednotlivými pojišťovnami, ale na druhou stranu dává domovským členským státům a jejich příslušným orgánům volnou ruku při stanovování přísnějších předpisů pro pojišťovny.

Podívejme se nyní ve stručnosti na některá pravidla při stanovení požadované míry solventnosti, disponibilní míry solventnosti a garančního fondu pro životní pojištění pro Českou republiku. V následujících odstavcích vycházíme z odborné literatury [2] a české legislativy platné v době zavedení Solvency I [26].

Disponibilní míra solventnosti

Disponibilní míra solventnosti (dále ASM dle anglického available solvency margin) je upravená hodnota skutečného vlastního kapitálu. Podle směrnic EU (první 79/267/EEC, druhá 90/619/EEC a třetí 92/96/EEC) tvoří disponibilní míru solventnosti následující složky:

- splacený základní kapitál,
- 50 % nesplaceného základního kapitálu,
- zákonné rezervy a ostatní rezervy,
- nerozdělený zisk,
- dodatečné vklady,
- prioritní akciový kapitál a podřízený dlužný kapitál,
- cenné papíry bez doby splatnosti,
- skryté rezervy z podhodnocených aktiv,
- rezervy podílu na zisku, které nejsou určeny k přerozdělení klientům,
- 50 % budoucího zisku ze ŽP (odhad dle průměrného zisku za posledních 5 účetních období),
- částka plynoucí z nezillmerování nebo jen částečného zillmerování rezerv pojistného ŽP,

přičemž poslední dvě položky musí být schváleny pojistným dozorem.

Požadovaná míra solventnosti

Požadovaná míry solventnosti (dále též SCR dle anglického solvency capital requirement) je daná součtem SCR jednotlivých kategorií pojištění [1]:

tradiční životní pojištění: 4 % technických rezerv + 0,1-0,3 % rizikového kapitálu,

investiční životní pojištění: 1 % rezerv investičního pojištění + 0,3 % rizikového kapitálu + 25 % administrativních nákladů,

přípojištění: 18 %, resp. 16 % předepsaného pojistného.

Garanční fond

Hodnota garančního fondu (GF) musí být alespoň ve výši jedné třetiny SCR a zároveň minimálně 3 mil. EUR, resp. 90 mil. Kč v ČR, což odpovídá minimální hodnotě GF v České republice [26].

Z pohledu dozoru je pak mezi těmito hodnotami následující vztah

- $ASM \geq SCR \Rightarrow$ kapitálová vybavenost pojišťovny je v pořádku,
- $MGF \leq ASM < SCR \Rightarrow$ kapitálová vybavenost pojišťovny je ohrožena, nutno zavést ozdravný plán,¹
- $ASM < MGF \Rightarrow$ kapitálová vybavenost pojišťovny je nedostatečná a bude na ní uvalena nucená správa.

Nedostatky Solvency I

Postupně se ukazovalo, že tento původní regulační systém je nedostačující. Trpěl řadou nedostatků při určování výše kapitálu, pro názornost můžeme zmínit

- neuvažoval se rizikový profil pojišťovny,
- aktiva nebyla dělena do tříd dle jejich rizikovosti, tj. nehodnotilo se vůbec tržní riziko,
- nevyužíval se rating kvality protistrany, tj. nehodnotilo se vůbec kreditní riziko,
- nebyly zahrnuty efekty diverzifikace,
- nezahrnovaly se rizika nesouladu mezi aktivy a pasivy (ALM z anglického Asset-liability matching),
- nebyl zde žádný stochastický model pro možnou insolventnost pojišťovny,
- nebraly se adekvátně v úvahu případné větší škodní úhrny, tj. neuvažovalo se vůbec s katastrofickými riziky.

Výše jmenované neduhy vedly k rozdílnosti při výpočtu regulačního kapitálu vyžadovaného regulátorem a ekonomického kapitálu vyžadovaného vlastníkem k udržení výše ratingu, což zapříčinilo rozvoj regulační kapitálové arbitráže² formou sekuritizace, finančních derivátů, atd.

¹MGF = minimální garanční fond.

²Využívá rozdílů mezi skutečným ekonomickým rizikem v portfoliu finanční instituce a výpočtem rizika dle regulačních kapitálových standardů.

Velkým problémem bylo především neuvažování konceptu ALM. Při nevhodné alokaci finančních prostředků mohou pojišťovně chybět peníze na výplaty pojistných plnění - např. pokud pojišťovna sjedná větší objem krátkodobých pojistných smluv, ale většinu aktiv drží kvůli výhodnějšímu zhodnocení v méně likvidní formě.

Na popud regulátorů, kteří požadovali sjednocený celoevropský přístup, vznikl nový regulační rámec - Solvency II.

1.2 Solvency II

Již od roku 2000 se Evropská unie snažila zefektivnit legislativu finančních služeb. Projekt Solvency II byl inicializován *Evropskou komisí* a jeho cílem bylo zapracování zásadní změny přístupu ke kapitálovému požadavku do současného evropského rámce pojišťovnictví.

1.2.1 Vývoj projektu

Dnes se na jeho přípravě a implementaci podílí více institucí rozdělených do čtyř úrovní dle tzv. Lamfalussyho procesu³ [8]:

- **Úroveň 1 - Rámcová legislativa**
Obsahuje všeobecný rámec principů a stěžejní politické zásady (směrnice Solvency II)
Vyvíjí: *Evropská komise*
Schvaluje: *Evropský parlament, Evropská rada*
- **Úroveň 2 - Prováděcí ustanovení**
Detailní technická dokumentace určená pro implementaci postupů.
Vyvíjí: *Evropská komise*
Schvaluje: *Evropská komise se souhlasem EIOPC a Evropského parlamentu*
- **Úroveň 3 - Standardy pro dozorové orgány**
Postupy pro pravidelnou činnost dozoru a snaha o zvýšení sjednocení činností napříč jednotlivými státy.
Vyvíjí a schvaluje: *EIOPA*⁴
- **Úroveň 4 - Vyhodnocení**
Sledování souladu s předpisy a jejich prosazení.
Vyvíjí a schvaluje: *Evropská komise*

1.2.2 Harmonogram

Když se v roce 2000 objevily první zmínky o Solvency II, počítalo se s implementací projektu v roce 2005. Později se očekávalo, že nový regulační režim bude uveden v účinnost již v roce 2009, nicméně příprava projektu a dlouhá

³Podrobnější popis celého procesu dle [27] je uveden v Příloze A.

⁴The European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA) 1. 1. 2011 nahradila the Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (CEIOPS).

vyjednávání nad finální podobou směrnice tento termín poněkud odsunuly. V roce 2009 byla teprve *Radou ministrů hospodářství a financí* formálně schválena konečná podoba směrnice, a to konkrétně dne **5. května 2009** [8]. V roce 2010 proběhla poslední kvantitativní dopadová studie (QIS 5) a rok 2011 by měly jednotlivé státy využít k přípravě na uvedení Solvency II v účinnost. Ta je v současné době⁵ stanovená na **1. leden 2013**. Až do začátku účinnosti Solvency II zůstává stále v platnosti Solvency I.

1.2.3 Cíle projektu

Solvency II představuje soubor zákonných požadavků pro pojišťovny působící v rámci Evropské unie. Jedním z důvodů pro zavedení takovýchto požadavků byla snaha usnadnit rozvoj jednotného trhu pojišťovacích služeb v Evropě a zároveň dostatečně ochránit spotřebitele pojistných produktů při zachování vysoké transparentnosti a konzistence metodologie. Jako obecné cíle projektu byly schváleny následující body: [28].

- hlubší integrace evropského pojistného trhu,
- vyšší ochrana pojistníků a oprávněných osob,
- zvýšení konkurenceschopnosti pojistitelů a zajistitelů z EU,
- zlepšení právní úpravy⁶.

Solvency II přinese sjednocení regulačního režimu pro celou EU, díky čemuž se sníží počet případů neefektivního řešení přeshraničních pojistných událostí, které jsou běžné v současné struktuře pojištnictví se sedmadvaceti různými režimy [9].

Kromě již zde zmíněných si Solvency II klade dále za cíl:

- odstranit zbytečné složitosti,
- zlepšit integraci jednotlivých pojistných trhů,
- podpořit finanční stabilitu pojišťovacího sektoru,
- optimalizovat vlastní kapitál,
- dosáhnout vyššího souladu mezi požadovanou mírou solventnosti a skutečným rizikem,
- vysokou transparentnost a důsledné zveřejňování informací,
- efektivněji vnímat rizika a lépe je řídit.

1.2.4 Základní vlastnosti

Základní vlastnosti Solvency II by se daly stručně shrnout do následujících bodů [1]:

- vychází z Basel II (vč. třípilířové struktury),
- kvalitativní a kvantitativní požadavky na měření a řízení rizik,
- kapitálové požadavky závisejí na rizicích,
- podpora interních modelů pro výpočet kapitálových požadavků,

⁵K datu odevzdání diplomové práce 5. 8. 2011.

⁶V roce 2009 již například došlo k významným legislativním úpravám: prostřednictvím nového zákona o pojištnictví [25] se implementovaly do našeho systému evropské směrnice.

- systém prověřování a schvalování interních modelů,
- regulace na úrovni právního celku,
- celkový bilanční přístup (zahrnutí aktiv i pasiv).

1.2.5 Solvency II vs. Solvency I

Oproti Solvency I se jedná o výraznou změnu regulatorního konceptu v pojišťovnictví, a to nejen z aspektu šířky a hloubky regulačního záběru. Tak především je zásadním prvkem Solvency II obezřetné hodnocení rizik, neboť tento nový regulatorní koncept bude stavět nejen na ekonomických zásadách pro oceňování aktiv a pasiv, ale i na systému rizik měřených na základě konzistentních principů, od čehož se má odvíjet stanovení kapitálového požadavku. Zároveň se snaží o komplexní přístup ke všem druhům rizik, podněcuje tvorbu a rozvoj vnitřních modelů, a v neposlední řadě klade důraz na vnitřní kontrolní systém pojišťoven. Pravidla Solvency II zůstávají v obecné rovině a neřeší specifické požadavky či příkazy. Od předchozího modelu jej odlišuje mimo jiné potřeba optimalizace vlastního kapitálu nebo vyšší kvalitativní požadavky na řízení rizik včetně splnění požadavku ALM.

1.2.6 Negativa projektu

Implementace Solvency II s sebou nese i negativní vedlejší účinky. Uvedme si především ty, na které upozorňuje *Zpráva o posouzení dopadů v projektu Solvency II* [28].

Prvním a nejviditelnějším z nich je krátkodobé počáteční zvýšení nákladů pojišťovatelů, neboť je nutné budovat nejen nové systémy v rámci pojišťoven, ale i nové interní modely - například na řízení rizik. Projekt Solvency II sice ještě není implementován, ale pojišťovatelé již změnili kulturu řízení rizik - oddělilo se od vývoje produktů, stanovování sazeb a upisování rizik. Budou se muset shromažďovat velké objemy nových dat, zaškolovat personál i nastavovat nové procesy.

Nový pohled na rizika může zapříčinit v některých pojistných odvětvích vyšší kvantitativní požadavky, což se negativně projeví na jejich krytí, nebo povede k úpravě produktů a cen.

Ze studie zkoumající dopad Solvency II na pojistné produkty na českém trhu provedené společností Deloitte [23] vyplývá, že produkty životního pojištění (kapitálové, investiční, rizikové, anuity) budou čelit znatelnému navýšení kapitálových požadavků, což bude současně provázené poklesem technických rezerv. Pro anuity a tradiční produkty bude důsledkem navýšení jejich cen, kdežto u investičního a rizikového pojištění můžeme naopak očekávat cenový pokles.

Ke zvýšení cen může dojít i tam, kde dnes docházelo k dotování mezi některými odvětvími⁷.

V neposlední řadě nutnost splnění požadavku ALM může mít za následek změnu umístění aktiv, což zase ovlivní finanční trhy [28].

⁷Pojistná odvětví s vysokým poměrem četnost/závažnost (např. pojištění motorových vozidel) mohou určitým způsobem dotovat odvětví, která mají tento poměr naopak nízký (např. letecké pojištění).

1.2.7 Solvency II vs. Basel II

Basel II je koncept bankovní regulace, jež byl jako první implementován v oblasti finančního průmyslu. Má zhruba tříletý náskok před Solvency II a stal se proto inspirací pro regulaci v pojistném sektoru. Je citlivější na rizika a volí mezi cestou stanovených standardizovaných metod, nebo budováním vlastních modelů pro optimalizování kapitálových požadavků. Přestože koncepčně Solvency II vychází z Basel II, jsou zde i podstatné rozdíly [1]:

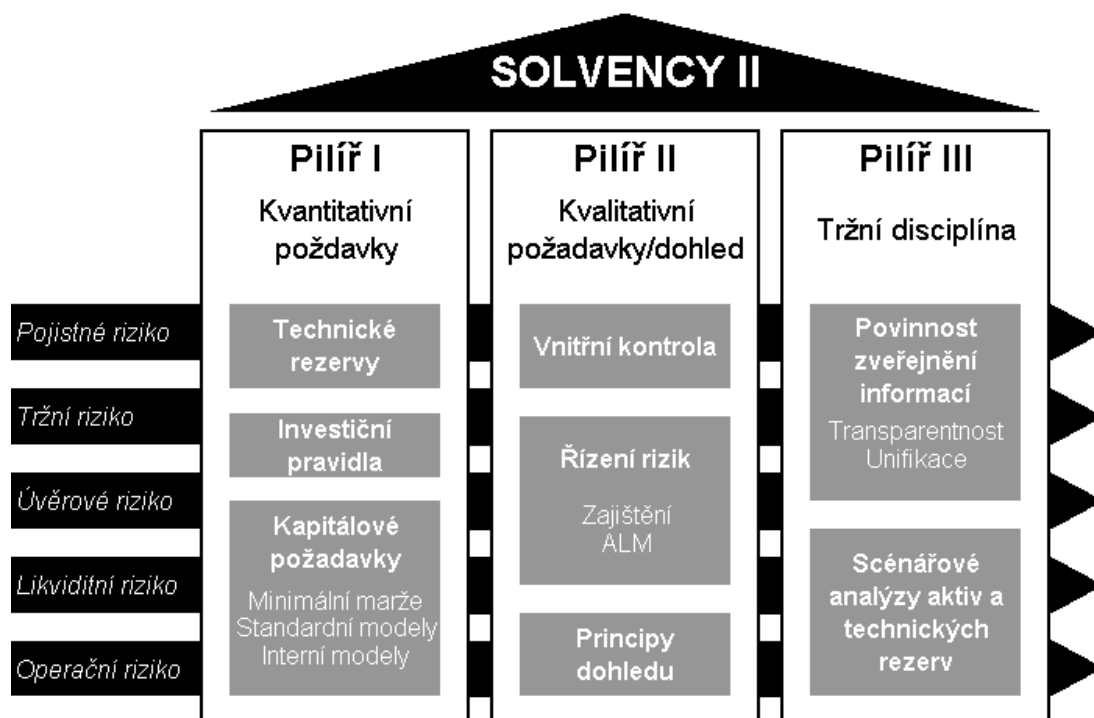
- Solvency II je založená na reálném ocenění aktiv a pasiv pojišťovny, zatímco Basel II se zabývá pouze stranou aktiv banky;
- Solvency II včleňuje diversifikaci do modelů, zatímco Basel II diversifikační efekty řeší značně zjednodušeně;
- Solvency II směřuje k harmonizaci finančních trhů v dlouhodobém horizontu, zatímco Basel II dává značnou svobodu lokálním regulátorům,
- Solvency II podchycuje veškerá kvantifikovatelná rizika v Pilíři I, navíc oproti Basel II řeší i ALM, underwriting, rizika neživotního pojištění a rizika životního pojištění;
- Solvency II umožňuje vytvoření komplexního vnitřního modelu pojišťovny, zatímco Basel II umožňuje úplný model pouze pro tržní a operační riziko, nikoli pro nejdůležitější (kreditní) riziko;
- Solvency II váže kapitálový požadavek přímo na riziko nesolventnosti, zatímco Basel II kalibruje výši kapitálu k předchozí úrovni kapitálové přiměřenosti dle Basel I.

1.2.8 Třípilířový přístup

Koncept Basel II byl zkonstruován za základě třípilířového přístupu. Ten se se svojí konzistentní strukturou zdá být upotřebitelný a vyhovující i pro jiné finanční instituce než banky včetně pojišťoven, přičemž je samozřejmě nezbytné přizpůsobit ho specifikům, s nimiž se můžeme setkat pouze v pojistném odvětví. Výhodou převzetí třípilířového přístupu z Basel II je nesporně i to, že pojišťovnictví má s bankovním řadu společných rysů a že řada regulátorů v pojistném oboru je zasvěcena do problematiky regulace v bankovním sektoru. Rozdělení hlavních principů konceptu do několika různých částí-pilířů se u Basel II osvědčilo a je zásadní i pro úspěšnou implementaci globálního rámce Solvency II. Zmiňovanými pilíři jsou

- **Pilíř I: Kvantitativní požadavky**
- **Pilíř II: Kvalitativní požadavky/dohled**
- **Pilíř III: Tržní disciplína**

V následujících odstavcích si detailněji představíme jejich základní charakteristiky.



Obrázek 1.1: Třípilířový přístup.

Pilíř I zahrnuje všechna kvantifikovatelná rizika a stanovuje absolutní minimální přírůžku - **minimální kapitálový požadavek (MCR)** a ekonomický kapitál - **solventnostní kapitálový požadavek (SCR)**, souhrnně to nazýváme dvou-**stupňovým přístupem**. Zohledňuje přitom udržení dostatečných technických rezerv (politika na straně pasiv), dostatečných aktiv na jejich pokrytí a minimální výši kapitálu. Výpočet kapitálových požadavků musí brát v úvahu všechna pojistitelova rizika.

MCR a SCR jsou kalkulovány pro odlišné účely a dle odlišných metod. V případě MCR by se mělo jednat o jednoduchou a objektivní kalkulaci, jejíž přesný výpočet se zakládá na analýzách dopadových studií. Výpočet hodnoty SCR by měl korespondovat specifické pravděpodobnosti ruinování (0,5 %) pro specifický časový horizont (1 rok). Vždy platí, že MCR má být spodním limitem pro SCR. V případě, že dojde k dosažení MCR, dochází k intervenci regulátora.

Tento pilíř odráží mezi jinými i pojistné riziko, čímž (jak už jsme zmínili dříve) se významně liší od Pilíře I v Basel II.

V neposlední řadě je součástí Pilíře I vývoj interních a částečně interních modelů, více si uvedeme v kapitole 2.

Pilíř II je tvořen souborem požadavků na systém řízení rizik a vnitřní kontroly se zohledněním obchodní struktury a rizikového profilu pojišťovny. Jsou zde zahrnuty principy vnitřní kontroly, asset-liability management, řízení rizik, investiční pravidla, role auditu, představenstva, apod. Pilíř II má zajistit, že pojistitel bude mít dostatečný kapitál na pokrytí všech rizik, ale také by ho měl povzbudit k co nejefektivnějšímu řízení a monitorování rizik. Regulátor bude mít v opačném případě pravomoc zasáhnout. Hlavní účely Pilíře II můžeme dle [1] a [15] heslovitě shrnout do následujících bodů

- praktiky pojišťovny:
 - vnitřní kontrola,
 - řízení rizik,
 - investiční pravidla,
 - ALM,
 - role představenstva, managementu a auditu,
- praktiky regulátora:
 - inspekce na místě i na dálku,
 - diskuze regulátora s managementem,
 - monitorování výsledků auditů,
 - pravidelný reporting,
- sankce:
 - tlak na zlepšování procesů,
 - zvýšený monitoring,
 - požadavky na dodatečný kapitál,
 - požadavky na změny kapitálové struktury,
 - sankce za nedodržování pravidel.

Pojistný sektor se zde odlišuje od bankovního vyžadováním dohledu na více než jedno období.

Pilíř III slouží k posílení principů předchozích pilířů. Dít by se tak mělo skrze povinné zveřejňování informací pro ekonomické subjekty a pojistníky. Cílem tohoto pilíře je zvýšení transparentnosti, harmonizace účetních pravidel a posílení porovnatelnosti v přístupech k různým pojišťovnám. V tomto pilíři se odlišnost Solvency II od Basel II projevuje různým definováním důležitých informací.

1.3 Kategorizace rizik (dle IAA)

Ukazuje se, že efektivní řízení společností jde ruku v ruce se schopností jasného vymezení jednotlivých kategorií rizik a jejich kvantifikací, proto je nutné identifikovat a klasifikovat jednotlivé typy rizik, kterým je pojišťovna vystavena. Identifikace by měla probíhat na individuální i konsolidované bázi. Jsou-li rizika identifikována a kvantifikována, je na řadě stanovení zásad a postupů na jejich omezení či kontrolu. Představíme si jednotlivé kategorie rizik podle IAA [5]. V následujících odstavcích vycházíme především z [1] a [18].

1.3.1 Tržní riziko

Tržním rizikem rozumíme potenciální ztrátu v důsledku změn hodnoty či ceny aktiv způsobených fluktuací úrokových měr, změnou devizových kurzů, cen akcií či komodit. Je v něm zahrnut i splatnostní, časový a objemový nesoulad aktiv a pasiv, tedy rizika vyplývající ze změn hodnoty aktiv a pasiv. U pojišťoven je výše budoucích závazků ovlivněna objemem připsaných podílů na zisku. Do tržního rizika zahrnujeme i riziko inflační, neboť v jeho důsledku může dojít ke změně hodnoty budoucích závazků a pohledávek. Tržní riziko bývá někdy označováno jako riziko investiční, neboť výše investičních přírážek musí vytvořit dostatečný příjem a být realizovatelné tak, aby postačovaly na pokrytí závazků.

Toto riziko patří k nejvýznamnějším u všech obchodníků s finančními nástroji. V bankách zaujímá nejspíš ještě větší prostor než v pojišťovnách. Na druhou stranu v oblasti pojišťovnictví narážíme na určitá specifika tohoto rizika, jež mohou významně ovlivnit výsledky hospodaření. Jedná se o různé garance a finanční opce vložené do pojistných smluv. V neposlední řadě hraje určitou roli i citlivost a pružnost managementu při stanovování budoucích podílů na zisku.

Tržní riziko sestává z následujících složek:

- **úrokové riziko** - citlivost hodnoty aktiv a pasiv na změny úrokových měr a jejich volatilita,
- **akciové riziko** - volatilita cen instrumentů na akciových trzích,
- **nemovitostní riziko**,
- **měnové riziko**,
- **riziko kreditních spreadů** - dluhopisy, strukturované kreditní produkty a kreditní deriváty,
- **koncentrační riziko** - nedostatek diverzifikace na straně aktiv, významné následky v případě krachu jediné protistrany.

1.3.2 Úvěrové riziko

Úvěrové nebo-li kreditní riziko je riziko, že protistrana nedostojí plně svým finančním závazkům. K tomu může dojít při úpadku dlužníka resp. emitenta finančního instrumentu nebo při změně úvěrového ratingu emitenta. Investice u takového emitenta se pak stává rizikovější, a to s sebou nese změnu ocenění příslušného aktiva. Pojišťovny se úvěrovému riziku vystavují především extenzivním portfoliem cenných papírů a zajišťovacími smlouvami. Uzavření zajištění smlouvy jim sice pomáhá redukovat pojistné riziko, ale děje se tak za cenu rizika možné insolvence zajištětele. Další nejistotu v této kategorii představuje též možnost životních pojišťoven poskytovat hypotéky.

1.3.3 Likviditní riziko

Významnou roli v této kategorii hraje čas a bonita. Riziko likvidity je riziko vysokých nákladů na získání likvidity v daném čase, nebo jinými slovy riziko, že pojišťovna nebude schopna efektivně vypořádat svá finanční aktiva za účelem vyrovnání svých krátkodobých finančních závazků. Společnost neustále čelí nebezpečí nemožnosti uzavřít pozici určitého finančního nástroje za tržní hodnotu nebo alespoň v její blízkosti pro přílišnou mělkost trhu nebo rozvrat na trhu daného aktiva. Pakliže pojišťovna nebude schopná v rozhodný okamžik dostát svým závazkům, hrozí jí sankce za pozdní plnění, ztráta z aktuálně nevýhodného převodu finančních aktiv na peníze, nebo ztráta v podobě nákladů na pořízení dodatečných aktiv jako kupříkladu úroky z úvěru na překlenutí výpadku v likviditě.

1.3.4 Pojistné riziko

Pojistné riziko je spojeno s objemem a okamžikem výplaty budoucích pojistných plnění případně souvisejících vedlejších nákladů a nedostatečnou výší rezerv. V podstatě se jedná o tři rozdílné segmenty podle oblasti podnikání pojišťovny.

Životní pojistné riziko

Zde hraje nezanedbatelnou roli demografický vývoj, očekávaně je tedy tvořeno biometrickými podriziky:

- **riziko úmrtnosti,**
- **riziko dlouhověkosti,**
- **riziko invalidity a nemocnosti.**

Vedle výše jmenovaných jsou ale velmi důležitá i další rizika mající přímý vliv na životní pojištění:

- **riziko storen,**
- **riziko nákladů,**
- **katastrofické riziko,**
- **riziko revizí** - produkty neživotního pojištění mající charakter důchodu.

Neživotní pojistné riziko

V neživotním pojištění to bývají rizika plynoucí z nedostatečného krytí budoucích škod a nedostatečného krytí již ohlášených škod. Klasifikujeme zde tři skupiny:

- **riziko pojistného a rezerv,**
- **katastrofické riziko,**
- **riziko storen.**

Zdravotní pojistné riziko

Ještě před QIS 5 se jednalo o následující členění:

- **dlouhodobé zdravotní riziko⁸,**
- **úrazové a krátkodobé zdravotní riziko** - charakterem odpovídají neživotním pojistným rizikům,
- **riziko odpovědnosti zaměstnavatele** - odpovědnost za škodu při pracovním úrazu nebo nemoci z povolání.

Od QIS 5 se zdravotní pojistné riziko člení na:

- **similar to life**, tedy podobné životnímu pojištění,
- **similar to non-life**, tedy podobné neživotnímu pojištění.

1.3.5 Operační riziko

Operačním rizikem se rozumí riziko ztráty v důsledku chybovosti a nedostatečnosti vnitřních systémů, lidských nedostatků, nepřiměřenosti interních procesů nebo vnějších neovlivnitelných událostí. Tato definice zahrnuje krom jiného i riziko ztráty dobrého jména, rizika právní a rizika vyplývající z možného nesouladu pojistných podmínek s právními předpisy nebo jejich špatné interpretace. Dále můžeme zmínit chybování zaměstnanců, selhání automatizovaných systémů či komunikačních sítí. Důsledky těchto rizik mohou mít mnohem závažnější dopady než ostatní rizika. Navíc s čím dál větší závislostí na technologiích a automatizovaných systémech se přikládá větší důraz na řízení tohoto rizika. Mezi čistě operační rizika řadíme právní rizika, riziko nesouladu s legislativou, daňová rizika,

⁸Parametry tohoto pojištění splňují především produkty v Německu a Rakousku, u nás nejsou příliš rozšířené.

riziko selhání osob a podvodů, riziko možného odlišného postupu při upisování rizika od upisovacích směrnic společnosti, rizika z prodeje produktů, jehož vlastnosti nebyly klientovi dostatečně vysvětleny, nebo neodpovídají jeho potřebám. Vedle toho tu jsou ještě rizika spojená s podnikáním, která také spadají do kategorie operačních rizik.

1.3.6 Konsolidace a agregace rizik

Při stanovování celkového kapitálového požadavku je nutné brát v potaz vzájemné ovlivňování rizik. K tomu je zapotřebí namodelovat sofistikované matematické metody, jejichž výsledkem by měla být nejen přibližná znalost potřebného kapitálu, ale i jeho rozdělení pro krytí jednotlivých rizik. Globalizace, mezisektorová expanze a rostoucí objem produktů se smíšenými riziky způsobují, že k riziku a jeho řízení se přistupuje na konsolidované bázi.

Překážkou k tomuto může být rozdílný časový horizont měření jednotlivých rizik a také nesnadnost až nemožnost přesného měření závislostí mezi riziky. Z tohoto důvodu se často k jednotlivým rizikům přistupuje odděleně a kalkuluje se jejich ekonomický kapitál zvlášť. Obecně však můžeme říct, že vysoká závislost je především mezi úvěrovým a tržním rizikem, zatímco operační riziko a pojistné riziko provází nízká závislost vzhledem k ostatním rizikům.

1.4 Metody

Pojišťovny si mohou vybrat ze dvou metod výpočtu solventnostního kapitálového požadavku - **standardní model** definovaný regulátorem, nebo **interní modely** schválené regulátorem. Standardní model slouží k výpočtu očekávané ztráty u každého rizika jednotlivě a celková potenciální ztráta je výsledkem agregace těchto jednotlivých ztrát, více v kapitole 3. Interní (nebo částečně interní) model by měl být vyvinutý na míru dané společnosti, aby nejlépe vystihoval její charakteristiky, více v kapitole 2.

Oba přístupy jsou svým způsobem vhodné pro výpočet kapitálové přiměřenosti, nicméně mají své výhody a nevýhody.

Dobře sestavený interní model je pro pojišťovnu mimo jiné nástroj na optimální řízení rizik, jejich správnou analýzu a kvantifikaci, a to je pro ni velmi přínosné i za cenu nižší transparentnosti.

Standardní model je velmi transparentní, díky čemuž lze porovnat dvě různé společnosti z různých států a z různého časového období. Výsledky ze standardního modelu se také mnohem snáz interpretují - např. představenstvu. Naopak nevýhodou standardních modelů je, že pracují s průměrným nastavením parametrů. Tento neduh však může být eliminován použitím interních vstupních dat pojišťovny.

Kapitola 2

Interní modely

Nově navržený systém solventnosti má motivovat instituce podléhající dohledu ke kvantifikaci a analýze rizik s jejich odpovídajícím řízením, z čehož vyplývá uznání interních modelů, pokudlepší řízení rizik institucí, lépe zohlední skutečný rizikový profil a hlavně pokud budou náležitě schváleny regulátorem. Obecně však je tvorba interních modelů podporována, např. institucí Federal Office of Private Insurance (FOPI) [13]. Vzhledem k tomu, že standardní model je koncipován pro průměrnou společnost, tak pro některé pojišťovny je nedostatečný. V takových případech se musí použít interní modely. Výsledky s použitím interních nebo částečně interních modelů mohou vést oproti standardnímu modelu k odlišným výsledkům SCR - např. v QIS 3 vycházely hodnoty z interních modelů průměrně o 13 % nižší.

Na základě dopadové studie QIS 4 se ukázalo, že 69 % velkých společností plánuje použít úplný interní model a 63 % menších společností částečný interní model. Na konci této kapitoly si ještě ukážeme stručné výsledky z poslední dopadové studie.

Přesně definovaná pravidla pro použití interních (plných i částečných modelů) lze najít v konečné podobě směrnice [31] ve člancích 110 - 125. My se této problematice budeme věnovat pouze okrajově a v obecné rovině, neboť interní a částečně interní modely nabývají konkrétní podobu až prostřednictvím jednotlivých institucí, jež je využívají.

2.1 Úplné interní modely

Při použití plných interních modelů podnik investuje nezanedbatelný objem financí a lidských zdrojů na jejich vývoj, přesnou kalibraci a pravidelnou kontrolu jejich správnosti. Interní modely podléhají zdoluhavým a složitým schvalovacím procesům, které zkoumají nejen kvalitu modelu, ale i kvalitu dat.

Na schválení či zamítnutí má dohled šestiměsíční lhůtu, v případě nejistoty může konzultovat podklady na EIOPA. Než se interní modely schválí, musí pojišťovna používat standardní vzorec. I když se interní modely schválí, je pojišťovna povinna následující dva roky používat jak standardní vzorec, tak interní modely. V případě, že se pojišťovna bude chtít vrátit zpět ke standardnímu vzorci, může tak učinit pouze se souhlasem dohledu. Naopak dohled má pravomoc pojišťovně odebrat schválení k používání interních modelů.

Schvalování je spojené s četnými testy [20]:

- *test používání*: ověřuje relevantnost modelu a jeho používání při řízení společnosti,
- *kalibrační test*: slouží k ověření, zda je SCR nestranným odhadem rizika,
- *statistický test kvality*: zkoumá vhodnost použitých dat a metodologií.

Odměnou za tuto investici je ale reálné zobrazení rizik a lepší pochopení rizikové situace, přesnější stanovení rizikového kapitálového požadavku i možnost volby míry riziky i časového horizontu. Pojišťovna ale musí být schopna převést výpočet SCR tak, aby odrážel její principy, nebo musí prokázat alespoň tak vysokou míru ochrany jako při použití standardního modelu.

Uvedme si některé principy při práci s interními modely podle [14]:

1. Kapitálové požadavky musí odpovídat skutečnému rizikovému profilu pojistitele, proto by SCR a MCR měly být nezávislé na účetní praxi.
2. Interní modely jsou založeny na nepříznivém vývoji ekonomických hodnot.
3. Všechna významná rizika musí být v modelech jednoznačně zachycena s metodologií nejvhodnější pro příslušný druh rizika.
4. Součástí implementace musí být aplikační testování.

2.2 Částečné interní modely

Pojišťovny mohou použít i částečné interní modely na modelaci [22]:

- jednoho nebo více rizikových modulů pro celý obchod,
- jednoho nebo více rizikových modulů pro jednu nebo více hlavních linií obchodu¹,
- jednoho nebo více rizikových podmodulů pro celý obchod,
- jednoho nebo více rizikových podmodulů ve stejném nebo odlišném rizikovém modulu a pro jednu nebo více hlavních linií obchodu,
- nastavení kapacity ztráty technických rezerv a odložených daní pro celý obchod nebo pro jednu nebo více hlavních linií obchodu,
- kapitálového požadavku operačního rizika pro celý obchod nebo pro jednu nebo více hlavních linií obchodu.

Z výše uvedeného výčtu tedy vidíme, že kombinací je mnoho. Částečné interní modely umožní zohlednit specifika jednotlivých pojišťoven, nebo pomohou vyřešit případy sloučení dvou pojišťoven, z nichž jedna používá interní model a druhá standardní formuli.

Pojistitelé mohou mít odlišnou kategorizaci rizik, než je použita ve standardním modelu, a to například když

- modelované riziko není zahrnuto ve standardní formuli,
- se používají odlišné časové úseky nebo míra rizik,
- rizika nemají definovanou modulární strukturu.

Odlišný rizikový profil pojišťovny může způsobit, že dohled bude použití částečných interních modelů k výpočtu relevantních modulů výslovně požadovat. Oproti plným interním modelům je v tomto případě přechod od standardní formule pro pojistitele snadnější. I částečné interní modely podléhají schvalovacímu procesu jako úplné interní modely.

¹Za hlavní linii obchodu lze považovat funkční nezávislou jednotku podniku, například jedno pojistné odvětví, životní a neživotní část pojišťovny, jednotlivé části dle odbytových kanálů, nebo dle geografického členění, apod.

2.3 Výsledky z QIS 5

V rámci studie QIS 5 dodalo 236 společností kalkulaci standardním vzorcem i podle interního modelu. Výsledky se zabývala pojišťovna Uniqa a prezentovala je na semináři *Solvency II - dopad na pojistné produkty* [17]. Vzhledem k tomu, že nešlo vždy o schválené modely, mohou se výsledky po schválení ještě lišit. Vážený průměr poměru hodnot SCR z interního modelu a dle standardního vzorce činí 99 % se směrodatnou odchylkou 0,38 %.

Obecně lze říct, že větší společnosti jsou blízko standardnímu vzorci, u těch menších nelze zaručit kvalitu a spolehlivost dat. Spolu s fakty, že jsou interní modely časově a kapacitně náročné, že je často pro jejich výpočet zapotřebí speciálního softwaru a že kapitálové požadavky se většinou použitím interních modelů nesníží, se pak zdá použití interních modelů neefektivní.

Interní modely ale umožňují lépe a detailněji poznat strukturu portfolia a nastavit jeho řízení.

Kapitola 3

Standardní model

K vývoji standardního modelu velkou měrou přispěl na žádost Evropské komise CEIOPS, který v této souvislosti zorganizoval celkem pět kvantitativních dopadových studií (Quantitative Impact Study - QIS).

3.1 Charakteristika standardního modelu

Základem standardního modelu je porovnání disponibilního kapitálu, neboli *disponibilní míry solventnosti* (ASM), a *solventnostního kapitálového požadavku* (SCR), jež je z ekonomického pohledu třeba pro běžný chod pojišťovny. Další významnou hodnotou z aspektu disponibilního kapitálu je *minimální kapitálový požadavek* (MCR), jež představuje hodnotu nezbytné výše kapitálu pro udržení chodu podniku.

Standardní metoda je založená na analýze rizik, která jsou relevantní pro pojišťovnu, věnuje se výpočtu SCR a případně zmiňuje stanovení hodnoty ASM. Pojišťovna je dostatečně kapitalizována ve smyslu solventnostní analýzy v případě, že ASM přesahuje SCR (přičemž SCR musí být alespoň ve výši MCR):

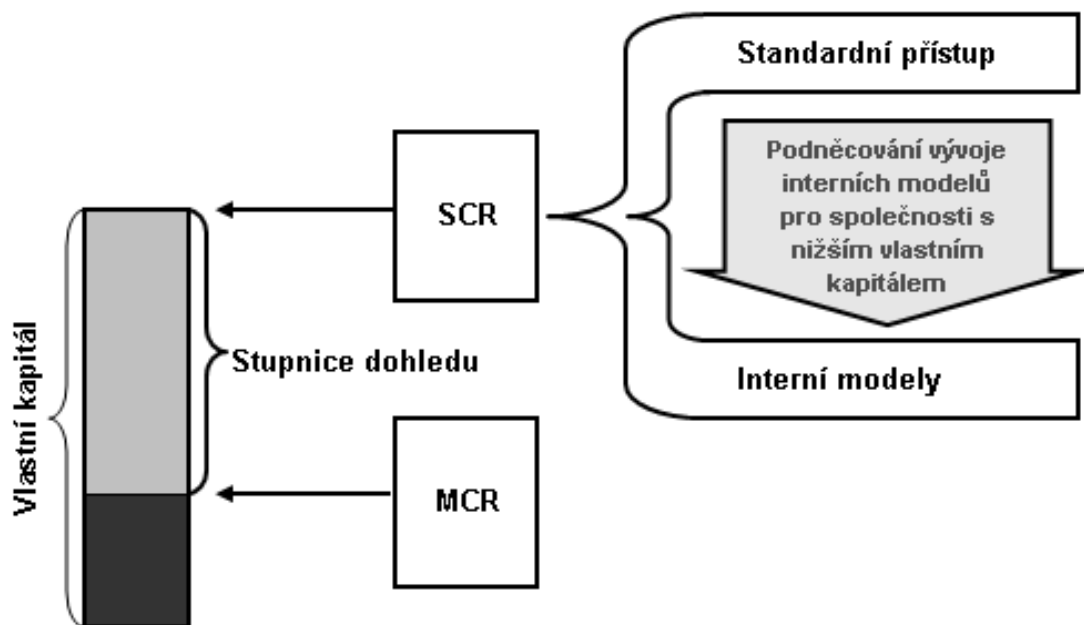
$$\frac{ASM}{SCR} \geq 1.$$

Standardní model používá jednoletý časový horizont. Minimálně rizikové portfolio v tomto modelu nemusí být zároveň výkonné portfolio z aspektu optimálního poměru rizika a návratnosti, přesto má řadu výhod:

- oproti interním modelům zahrnuje všechna relevantní rizika současně a na stejné úrovni zabezpečení, ale zůstává dostatečně jednoduchý;
- parametry modelu jsou specifikovány tak, aby bylo jejich použití jednoduché; mohou však být použita i vlastní vstupní data pojišťovny (přizpůsobený standardní model), která schválí dozor; parametry musí být pravidelně přezkoumávány a samozřejmě se mohou časem měnit;
- model má modulární strukturu, takže se mohou přizpůsobovat okolnostem v různých legislativních oblastech;
- model je založen na tržním oceňování;
- dle požadavků Evropské Komise se v tomto modelu hledí na ALM;
- model se snaží zohlednit skutečnou rizikovou situaci ve společnosti prostřednictvím uvažování efektu korelace mezi jednotlivými riziky;

- standardní model svým univerzálním nastavením parametrů podněcuje společnosti k vývoji *interních modelů* pro výpočet SCR.

Jestliže kapitál společnosti spadne pod hodnotu SCR, zasáhne dozor, a to v takové míře, jež bude záviset na rozdílu mezi kapitálem společnosti a MCR („stupnice dohledu“). Pokud výše kapitálu spadne i pod hodnotu MCR, je na pojišťovnu uvalena nucená správa.



Obrázek 3.1: Stupnice dohledu.

Metoda popsaná jako standardní model by měla být jednoduchá a flexibilní. Sestává z jednotlivých modulů, aby mohla být použitelná pro všechny pojišťovny bez ohledu na velikost, legislativu a účetní standardy. Zároveň s tímto se snaží podněcovat vývoj vlastních interních modelů ve společnostech.

Jádro modelu v mnoha aspektech vychází z modelu IAA popsaného v dokumentu „A Global Framework for Insurer Solvency Assessment“ [10]. Některé z návrhů IAA byly zakomponovány ve standardní formuli, jmenujme si následující [32]:

- jednoletý časový horizont s vysokou konfidenční úrovní ($\geq 99\%$),
- kovarianční formule pro agregaci rizik,
- oceňování tržní hodnotou,
- měření rizika pomocí VaR,
- stejná kategorizace rizik - kreditní, tržní, operační a pojistné riziko.

Oceňování

Na straně aktiv se oceňuje podle podle trhu, pokud jsou informace veřejně dostupné, nebo podle modelu v opačném případě. Tento model pak podléhá vnitřnímu kontrolnímu procesu, v němž se hlídá kvalifikovatelnost a ověřitelnost

dat. Speciálně se přistupuje k nehmotným aktivům, jejichž ekonomická hodnota je považována za nulovou, s výjimkou těch nehmotných aktiv, jež se oceňují reálnou hodnotou dle IAS 38. [18]

Na straně pasiv nesmí být brána v úvahu vlastní kreditní pozice firmy. [18]

Pojistné závazky jsou oceněny jako součet nejlepšího odhadu (Best Estimate) a rizikové přírážky (Risk Margin). Nejlepší odhad a riziková přírážka by se měly počítat zvlášť.

Nejlepší odhad je v Direktivě [31] definován jako pravděpodobnostně vážený průměr budoucích finančních toků. V závazcích životního pojištění se musí navíc zohlednit opce a garance (budoucí podíly na výnosech, rozhodnutí managementu, chování pojistníků). Pro samotný výpočet nejlepšího odhadu se doporučují deterministické i stochastické metody (Monte Carlo, bootstrap, ...) a zátěžové a scénářové testy. Nejlepší odhad se počítá v hrubé výši, tedy před zajištěním.

Při výpočtu rizikové přírážky se používá přístup nákladů na kapitál (Cost of Capital) s faktorem ve výši 6 %¹ nad bezrizikovou úrokovou míru [20], [18]. Kalkulace je založena na nákladech na držení SCR, který je spojen s příslušným portfoliem závazků z pojištění do doby jeho úplného doběhnutí [31].

Segmentace

Pro účely ocenění technických rezerv je nutné rozdělit produkty i jednotlivé smlouvy do jednotlivých segmentů. V rámci neživotního pojištění je 14 skupin, v životním pojištění jich je 17², můžeme je rozčlenit následovně:

- životní pojištění zahrnující
 - pojištění pro případ dožití se stanoveného věku,
 - pojištění pro případ smrti,
 - pojištění pro případ dožití nebo smrti,
 - životní pojištění s vrácením zaplaceného pojistného,
 - věnové pojištění,
 - pojištění pro případ narození dítěte,
- anuity,
- připojištění sjednané k životnímu pojištění
 - pojištění pro případ úrazu včetně pracovní neschopnosti,
 - pojištění pro případ smrti následkem úrazu,
 - pojištění pro případ invalidity následkem úrazu nebo nemoci,
- typ trvalého zdravotního pojištění, které nelze zrušit.³

¹Tato hodnota se prvně nastavila pro potřeby QIS 3, ale zůstala až do studie QIS 5.

²Sedmnáctá skupina pro závazky vycházející z anuitního plnění neživotních pojištění byla přidána až spolu se studií QIS 5.

³V současné době existuje v Irsku a Spojeném království známé jako trvalé zdravotní pojištění, které není předmětem zrušení.

Vlastní zdroje

Vlastní zdroje jsou definovány jako kapitál ke krytí SCR a MCR. Jsou tvořeny základními vlastními zdroji a doplňkovými vlastními zdroji. V následujících odstavcích čerpáme z [20], [18], [12] a [31].

Základní vlastní zdroje jsou dány přebytkem aktiv nad pasivy navýšeného o podřízené závazky s tím, že vlastní akcie se pro tyto účely oceňují nulou. Doplňkové vlastní zdroje musí být schváleny dohledovým orgánem a tvoří je podrozvahové položky (nesplacený základní kapitál, podpora mateřské společnosti atd.).

Vlastní zdroje se klasifikují do tří tříd T1, T2, T3 (Tiers) podle míry využitelnosti ke krytí kapitálových požadavků. Rozčlenění do jednotlivých tříd záleží na splnění základních kritérií - trvalé dostupnosti a podřízenosti.

Základní vlastní zdroje úroveň T1-T3	Doplňkové vlastní zdroje úroveň T1-T2
základní kapitál	nesplacené kumulativní prioritní akcie
nerozdělený zisk z minulých let	nesplacené podřízené dluhy
přecenění aktiv a pasiv	jiný nesplacený hybridní kapitál
emisní ážio	akreditivy a záruky
podřízené dluhy	
hybridní kapitál	

Tabulka 3.1: Příklady klasifikace vlastních zdrojů.

Direktiva stanovuje následující:

- na krytí SCR musí připadat více než třetina vlastních zdrojů ze třídy T1⁴,
- na krytí SCR musí připadat nejvýše třetina ze třídy T3,
- T1 musí být větší než polovina základních vlastních zdrojů.

Pojišťovna musí mít po celou dobu své činnosti vlastní zdroje ve výši kapitálových požadavků

- $SCR = T1 + T2 + T3$,
- $MCR = T1 + T2$.

V souvislosti s pátou dopadovou studií došlo k významné změně v oblasti klasifikace kapitálu: očekávaný výnos z budoucího přijatého pojistného byl přesunut ze třídy T3 do T1, neboť je nově považován za vysoce kvalitní. V rámci QIS 5 se jeho hodnota testovala jakožto samostatná položka T1.

Rizika ve standardním modelu

Jak jsme již zmínili dříve, tak model používá stejné kategorizování rizik, jaké navrhuje IAA. Díky tomu jsou do modelu zahrnuta všechna relevantní rizika, která je třeba uvažovat v souvislosti s výpočtem kapitálové přiměřenosti pro pojišťovny. Charakteristiku jednotlivých rizik jsme uváděli již v kapitole 1.3, nyní již jen stručně uvedeme tyto skupiny rizik z pohledu standardní formule. Vycházíme z [18].

⁴Z dopadových studií vyplývá, že v průměru více než 95 % vlastních zdrojů je tvořeno základními vlastními zdroji třídy T1, tento požadavek zřejmě nebude problém splnit.

- **Tržní riziko** - pro výpočet kapitálové přírážky u většiny rizik z této skupiny (úrokové, akciové, nemovitostní, měnové riziko) je předepsáno testování scénářů a dopad tohoto testu na NAV (net asset value). Riziko kreditních spreadů a koncentrační riziko jsou kalkulovaná faktorovým vzorcem.
- **Kreditní riziko** - v rámci tohoto modulu by se měly zohlednit všechny kontrakty zmírňující toto riziko - zajištění smlouvy, sekuritizace a deriváty, pohledávky za zprostředkovatele a další kreditní expozice, jež nejsou zohledněny v rámci rizika kreditních spreadů. Při kvantifikaci se vychází z externího ratingu dlužníků. Kreditní pozice finančního umístění se rozdělí do kategorií podle druhu dlužníka a uvnitř kategorie se každé pozici v závislosti na externím ratingu přidělí riziková váha. Pro účely pokročilých metod se používají interní ratingy, případně statistické modely.
- **Operační riziko** - pro výpočet se používá jednoduchá faktorová formule, jejímž vstupem jsou základní pojistné parametry jako hrubé technické rezervy, hrubé zasloužené pojistné a náklady týkající se investičního pojištění. Kapitálová přírážka pro operační riziko nesmí přesahovat 30 % základní kapitálové přírážky. Toto riziko je z velké části řešeno i v rámci druhého a třetího pilíře (kvalitativní opatření). Speciální částí je pak zmírňující efekt budoucích podílů na výnosech a odložených daní, neboť lze předpokládat, že pojišťovna může v případě nepříznivého vývoje ovlivnit výši přiznávaných bonusů a takto zmírňovat dopad případných ztrát, což by mělo být zohledněno ve výši kapitálové přírážky.
- **Neživotní pojistné riziko** - při výpočtu kapitálové přírážky se používají faktorové kalkulace a následná agregace přes předepsaná odvětví pojištění. Při kalkulaci kapitálové přírážky pro katastrofické riziko lze využít buď faktorové vzorce, nebo regionální katastrofické scénáře (definuje dohled), nebo vlastní katastrofické scénáře.
- **Životní pojistné riziko** - ve všech podmodulech se používá především scénářový přístup a následný dopad na NAV.
- **Zdravotní riziko** - velmi podobné výpočtu v životním pojistném riziku, resp. neživotním pojistném riziku.

Zajištění

Princip zajištění krytí je reprezentován v modelu pouze zjednodušeným způsobem, neboť jej ovlivňuje pouze biometrické riziko (smrt, dožití, invalidita, ...); finanční zajištění se neuvažuje.

Měření rizik

K výpočtu SCR se používá měření rizika např. pomocí Value at Risk (VaR) na *hladině významnosti* $\alpha = 0,5\%$. VaR je v oblasti finanční matematiky a řízení rizika široce rozšířená měřící metoda pro riziko ztráty na určitém portfoliu finančních aktiv. Pro dané portfolio, pravděpodobnost a časový horizont VaR definuje hraniční hodnotu tak, že ztráta v portfoliu na daném časovém horizontu překročí tuto hraniční hodnotu s danou pravděpodobností.

Mějme spojitou funkci ztrát L s distribuční funkcí F . Pravděpodobnost, že dostupný kapitál (ASM) bude vyčerpán v důsledku ztráty, označme α . Jinými slovy pravděpodobnost, že ztráta bude větší než SCR, musí být menší nebo rovna hodnotě α . Matematicky zapíšeme následovně

$$P(L > SCR) \leq \alpha,$$

z čehož snadno odvodíme

$$SCR \geq F^{-1}(1 - \alpha).$$

Vzhledem k tomu, že chceme najít přesnou hodnotu SCR, která odpovídá přesně dané pravděpodobnosti, nahradíme nerovnosti rovností a SCR vyjádříme jako

$$SCR = VaR_{\alpha}(L) = F^{-1}(1 - \alpha).$$

Z výše uvedeného je patrné, že VaR je cílová hodnota solventnostního kapitálu pojišťovny vypočítaná jako $(1 - \alpha)$ -kvantil distribuce ztráty. Pro pojišťovny je důležité vědět, s jakou pravděpodobností dojde k vyčerpání kapitálu v důsledku rizik, a pro tento účel je VaR jakožto míra rizika naprosto adekvátní.

Výjimečně se používá i očekávaný deficit TVaR (tail value at risk), který je dle [4] definován jako podmíněná střední hodnota horní α -procentní části možné ztráty

$$TVaR_{\alpha}(L) = \mathbb{E}(L | L > VaR_{\alpha}(L)).$$

Podrobněji o mírách rizika aplikovaných v Solvency II např. v [4].

Agregace rizik

Analýza rizik bez zkoumání závislostí mezi jednotlivými riziky neodráží aktuální rizikovou situaci společnosti. Diversifikace může redukovat volatilitu pojistného kmene na různých úrovních:

- kombinování několika nezávislých rizik se shodným rozsahem do stejnorodých segmentů;
- geografická diversifikace pojištěných rizik;
- geografická diversifikace investic;
- kombinování nezávislých segmentů v každé rizikové kategorii;
- kombinování rizikových kategorií v jednotlivých společnostech;
- kombinování různých odvětví a sektorů v jednotlivé korporátní celky.

Agregace jednotlivých rizik ve standardním modelu se provádí pomocí agregačního vzorce, který je navržen v IAA paperu (IAA document, no. 6.21).

Výběr parametrů

Parametry ve standardním modelu jsou definovány tak, aby měly co možná nejširší použití. Odhady parametrů jsou každoročně zveřejňovány. V případech, kdy mohou být parametry silně ovlivněny charakteristikou pojistného kmene, jsou často nahrazovány vlastními daty pojišťovny (typické pro pojistné riziko). Model má pak lepší vypovídací hodnotu, než kdyby se použily standardizované parametry.

Základní parametry, jež se aplikují stejně ve všech pojišťovnách, musí být pravidelně (alespoň jednou ročně) přezkoumávány regulátorem, a případně je třeba je uzpůsobit aktuální situaci na trhu.

3.2 Kvantitativní dopadové studie

V následujícím stručném přehledu jednotlivých dopadových studií vycházíme z dat publikovaných v [20], [18], [29], [30], [12]

QIS 1

Kdy: říjen - prosinec 2005

Účast: 312 pojišťoven z 19 zemí (ČR ne)

Zaměřeno na:

- odlišné způsoby ocenění technických rezerv,
- členění portfolia do předepsaných odvětví,
- testování proveditelnosti,
- dopady navržených postupů.

QIS 2

Kdy: květen - červenec 2006

Účast: 514 pojišťoven z 23 zemí (včetně 2 českých zástupců)

Zaměřeno na:

- oceňování aktiv a pasiv,
- výpočet SCR a MCR (včetně rozkladu na jednotlivé komponenty),
- metodologii.

Výsledkem této studie byla i míra solventnosti podle Solvency II. Většina ze zúčastněných subjektů zůstala solventní i navzdory některým nedokonalostem (nedostatečné návody, příliš konzervativní nastavení korelačních koeficientů, nadhodnocení pojistného rizika v neživotním pojištění a tržního rizika). V QIS 2 někdy vycházel celkový SCR menší než MCR a někdy byl dokonce záporný.

QIS 3

Kdy: duben - červen 2007

Účast: 1027 pojišťoven z 28 zemí (včetně 12 českých zástupců)

Zaměřeno na:

- další testování kalibrace,
- proveditelnost veškerých navržených kalkulací,
- zohlednění skupinových diversifikačních efektů (nový výpočet kapitálové přírážky na úrovni skupin),
- malé pojišťovny.

K rozsáhlému padesátistovému excelovskému souboru tentokrát připravil CEIOPS detailní instrukce, obširnou technickou specifikaci k dílčím výpočtům a komentáře k nastavené kalibraci. K dosažení co nejoptimálnějšího vylepšení byl použit nejen kvantitativní, ale i kvalitativní dotazník. Oba se vyplňovaly anonymně.

QIS 4

Kdy: duben - červen 2008

Účast: 1412 pojišťoven z 30 zemí (včetně 14 českých zástupců)

Zaměřeno na:

- princip proporcionality (uzpůsobení menším a středním pojišťovnám),
- výpočet MCR,
- modul akciového rizika (včetně nakládání s dceřinými společnostmi),
- skupinové otázky a daně.

QIS 4 se představila s již téměř finální podobou standardního modelu, výsledky a zpětná vazba k výše uvedeným tématům hrály důležitou roli při vyjednávání o konečné podobě Direktivy.

QIS 5

Kdy: srpen - listopad 2010

Účast: 2520 pojišťoven z 30 zemí (včetně 18 českých zástupců)

Zaměřeno na: správné nastavení jednotlivých kalibrací standardního výpočtu kapitálové přiměřenosti.

Účast na této studii nebyla povinná, přesto se QIS 5 se může pochlubit dobrovolnou účastí 68% evropských pojišťoven, které budou podléhat regulaci Solvency II. V České republice tento podíl tvořil 84 % pojistného trhu⁵. Všech 18 českých pojišťoven splnilo kapitálový požadavek, z výsledných hodnot dokonce vyplývá, že si drží více kapitálu, než požaduje Solvency II (v průměru je to 224,84 %).

Nově by SCR měla také zahrnovat nejen současný obchod, ale i ten, co se uskuteční v následujícím ročním horizontu. Ke změnám došlo i v oblasti MCR - zredukovaly se faktory, které upravují MCR v životním i neživotním pojištění, absolutní minimum by mělo být ve výši součtu minima životního a neživotního pojištění. K nejzásadnější změně došlo v oblasti diverzifikace mezi rizikovými přírážkami ve skupinách.

Rozdíly technické specifikace QIS 4 a QIS 5 v oblasti životního pojištění

TECHNICKÉ REZERVY:

- Změny v segmentaci - především je nově rozdělováno **zdravotní pojistné riziko** na SLT (Similar to Life Techniques) a Non-SLT (not Similar to Life Techniques), přičemž SLT se řadí do životních druhů pojištění. Smlouvy se klasifikují podle rizikového profilu na počátku smlouvy. V segmentaci jsou nově anuity vznikající z NP vyčleněny do samostatného druhu pojištění spadajícího do Life.
- Určení hranice stávajícího kontraktu - pokud má pojišťovna k určitému datu právo ukončit smlouvu, neomezeně zvýšit pojistné, apod., tak se závazky po datu již nepovažují jako součást stávající smlouvy. Více viz [34] čl.TP.2.15.
- Zahrnutí likviditní přírážky k diskontní sazbě.
- Zahrnutí nevyhnutelného tržního rizika do výpočtu rizikové marže.

⁵Měřeno podílem hrubého předepsaného pojistného zúčastněných společností k hrubému předepsanému pojistnému všech společností spadajících pod Solvency II.

- Riziková marže nově počítána se zahrnutím diverzifikačních efektů. Nicméně se potom musí rozdělit na jednotlivé druhy pojištění.
- Zjednodušení výpočtu rizikové marže - pozměněno pořadí zjednodušení, drobné úpravy, lepší vysvětlení.

MODUL ŽIVOTNÍHO POJISTNÉHO RIZIKA:

- Stejně jako v QIS 4 se započítávají annuity z NP.
- Technická specifikace výslovně připouští seskupování modelpointů, pokud to významně nezkreslí výsledek.
- V podmodulu **úmrtnost** se změnil šok z 10% na 15% nárůst úmrtnosti.
- V podmodulu **dlouhověkost** se snížil šok z 25% na 20% pokles úmrtnosti.
- V podmodulu **invalidita a nemocnost** se nově započítává i snížení míry reaktivace ("recovery rate").
- V podmodulu **storno** se započítává více opcí než jen storno pojistné smlouvy. Jsou nově specifikovány stropy na změnu storen při šoku. Je nově předepsán šok 70 % na non-retail business.
- V podmodulu **náklady** se explicitně nezapočítává snížení šoku u smluv, kde lze měnit nákladové poplatky během trvání pojištění. Je ale možno zohlednit "management actions".
- V podmodulu **katastrofické** se nově započítává pouze smrt.
- Změnil se výpočet úpravy o schopnost technických rezerv absorbovat ztráty, tj. výpočet *netSCR* a *grossSCR*. Je také požadován výpočet dvěma způsoby - *single equivalent scenatio* a *modular approach*.
- Změnilo se několik korelačních koeficientů v matici kombinující jednotlivé podmoduly.

ZDRAVOTNÍ RIZIKO - PODMODUL SLT:

- Kompletně nové podmoduly - podobné výpočtům v SCR life, rozdíly v podmodulech **invalidita a nemocnost**, **storno** a **revize**.
- Nový podmodul **katastrofické**.

3.3 Solventnostní kapitálový požadavek

SCR by měla odpovídat rizikové míře VaR primárního kapitálu pojišťovny nebo zajišťovny na hladině spolehlivosti 99,5 % v jednoletém horizontu. Při výpočtu v rámci jednotlivých podmodulů se využívá faktorových nebo scénářových přístupů. Který postup se kde používá je uvedeno v kapitole 3.1. Obrázek 3.2 stručně vystihuje strukturu standardní formule v QIS 5, jedná se o minimální zastoupení rizik, které musí pojišťovny dodržet, pakliže pro výpočet své solventnosti zvolí standardní vzorec.

Základní SCR se skládá z následujících složek:

- **Základní SCR**, používá se též zkratka BSCR (basic solvency capital requirement),
- **Operační riziko**,

- **Zohlednění budoucích bonusů** = úprava o schopnost technických rezerv a odložených daní absorbovat ztráty.⁶

Aby se zajistilo, že standardní formule bude konzistentně kalibrovaná, kalibruje se zvlášť každý jednotlivý rizikový modul.

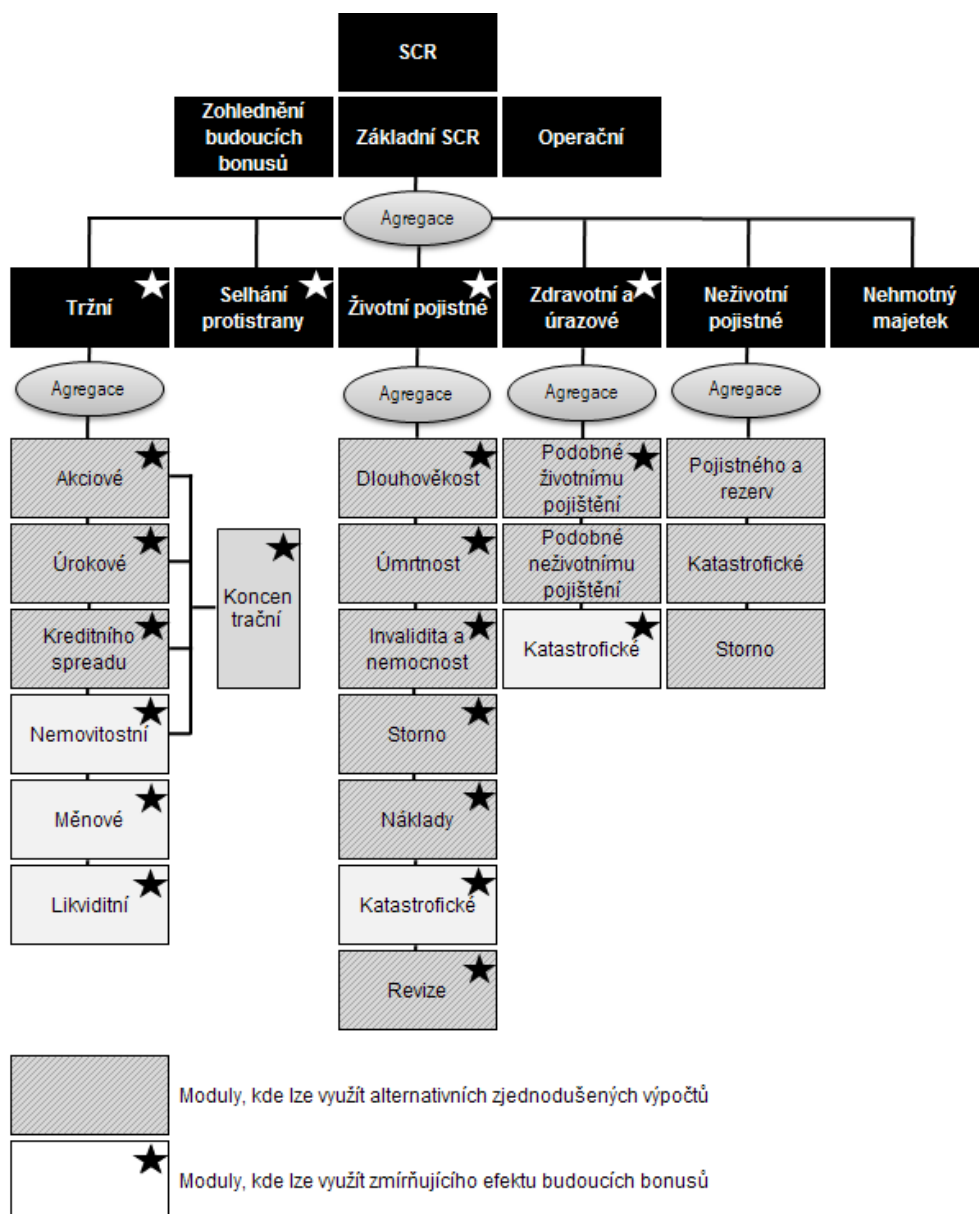
Výsledky z jednotlivých rizikových modulů a podmodulů (vyjma operačního rizika) jsou lineárně agregovány pomocí korelační matice (tab. 3.2) do *základního SCR*.

Riziko	Tržní	Selhání proti-strany	Životní	Zdravotní	Neživotní
Tržní	1	0,25	0,25	0,25	0,25
Selhání proti-strany	0,25	1	0,25	0,25	0,5
Životní	0,25	0,25	1	0,25	0
Zdravotní	0,25	0,25	0,25	1	0
Neživotní	0,25	0,5	0	0	1

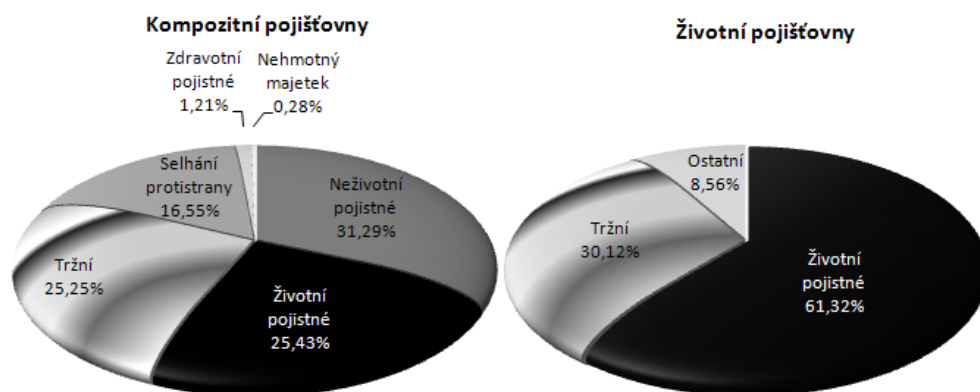
Tabulka 3.2: Korelační matice

Na obrázcích 3.3 a 3.4 vidíme poměrové rozložení jednotlivých modulů rizik pro celé BSCR a rizikových podmodulů životního pojistného rizika, a to na základě poslední kvantitativní dopadové studie. Konkrétní hodnoty jsou dle [23].

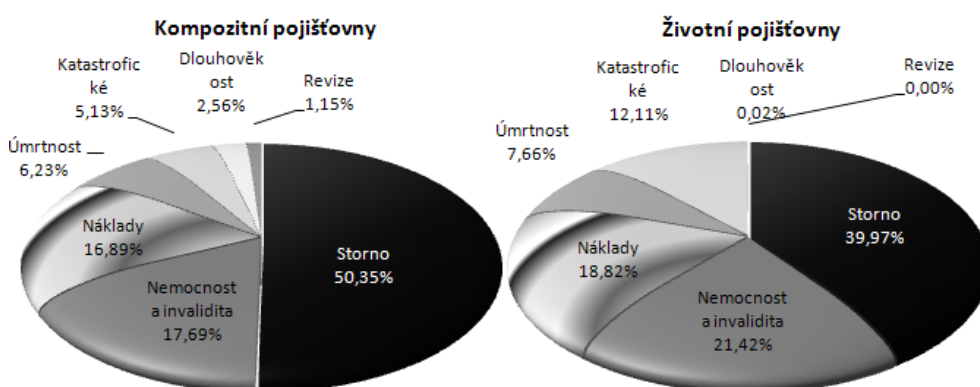
⁶Technická specifikace pro QIS 5 popisuje dvě metody výpočtu, zjednodušeně by se dalo říct, že se díky této položce BSCR spočte dvakrát a pak se zase jednou odečte. Podrobněji SCR.2.7.-2.25. v [34].



Obrázek 3.2: Struktura SCR.



Obrázek 3.3: Skladba BSCR pro kompozitní a životní pojišťovny.



Obrázek 3.4: Rozložení podmodulů rizik životního pojistného rizika pro kompozitní a životní pojišťovny.

Podívejme se nyní podívat ve stručnosti na jednotlivé podmoduly životního pojistného rizika⁷. Následující odstavce vycházejí především z publikace [35].

Riziko úmrtnosti a riziko dlouhodobosti

Jedná se v podstatě povahou o dvě velmi podobná, ale protichůdná rizika. Kapitálový požadavek pro **riziko úmrtnosti** by měl být roven ztrátě primárního kapitálu pojišťovny nebo zajišťovny, jež je výsledkem okamžitého a trvalého 15% nárůstu měř úmrtnosti používaných pro výpočet technických rezerv. Pro **riziko dlouhodobosti** je definice stejná, jen místo 15% nárůstu se jedná o 20% pokles měř úmrtnosti.

Nárůst/pokles měř úmrtnosti by se měl použít jen na takové pojistné smlouvy, pro něž tento nárůst/pokles vede k nárůstu technických rezerv a zároveň platí:

- pojistné smlouvy jedné pojištěné osoby by se měly uvažovat jako jedna pojistná smlouva;
- tam, kde je výpočet technických rezerv založen na skupině pojistných smluv, lze posouzení založit také na této skupině místo jednotlivých pojistných smluv, pakliže vycházejí přibližně stejné výsledky.

⁷Pro životní pojištění jsou nejdůležitějšími riziky tržní a životní pojistné, autorka se však blíže věnuje pouze životnímu modulu.

Riziko invalidity a nemocnosti

Kapitálový požadavek by měl být roven ztrátě primárního kapitálu pojišťovny nebo zajišťovny, jež je výsledkem okamžitých a trvalých změn:

- a) 50% nárůst měř invalidity a nemocnosti, jež se používají ve výpočtech pro technické rezervy, aby odrážely invaliditu a nemocnost v následujícím roce;
- b) 25% nárůst měř invalidity a nemocnosti, jež se používají ve výpočtech pro technické rezervy, aby odrážely invaliditu a nemocnost v letech po následujícím roce;
- c) 20% pokles měř reaktivace invalidity a nemocnosti, jež se používají ve výpočtech pro technické rezervy.

Riziko nákladů

Kapitálový požadavek by měl být roven ztrátě primárního kapitálu pojišťovny nebo zajišťovny, jež je výsledkem okamžitých a trvalých změn:

- a) 10% nárůstu v rozsahu nákladů uvažovaných pro výpočet technických rezerv;
- b) přidání 1 procentního bodu k nákladové míře inflace použité pro výpočet technických rezerv.

S ohledem na zajistné závazky by pojišťovny a zajišťovny měly použít výše uvedené změny na své vlastní náklady a, je-li to významné, pak i na náklady postupujících podniků.

Riziko revize

Kapitálový požadavek by měl být roven ztrátě primárního kapitálu pojišťovny nebo zajišťovny, jež je výsledkem okamžitého a trvalého 3% nárůstu důchodových dávek, které se berou v úvahu při výpočtu technických rezerv. Nárůst důchodových dávek by se měl použít jen na důchodové závazky, kde dávky závisí na změně místní legislativy nebo zdravotním stavu pojištěné osoby.

Riziko storen

Podrobněji se tomuto riziku budeme věnovat v kapitole 4, zde si jen velmi stručně uvedme, že kapitálový požadavek by měl být roven největšímu z následujících:

- a) kapitálový požadavek pro riziko permanentního nárůstu stornovosti;
- b) kapitálový požadavek pro riziko permanentního poklesu stornovosti;
- c) kapitálový požadavek pro masovou stornovost.

Katastrofické riziko

Kapitálový požadavek by měl být roven ztrátě primárního kapitálu pojišťovny nebo zajišťovny, jež je výsledkem okamžitého přidání 0,15 procentních bodů k úmrtnostním mírám (vyjádřených v procentech), které jsou použity pro výpočet technických rezerv, aby odrážely úmrtnost v následujícím roce.

Nárůst úmrtnostních měř by se měl použít jen na takové pojistné smlouvy, pro něž tento nárůst vede k nárůstu technických rezerv.

Agregace

Výsledky jednotlivých rizikových podmodulů životního pojistného rizika jsou agregovány pomocí následujících závislostí:

Riziko	Úmrtnost	Dlouhověkost	Nemocnost	Náklady	Revize	Storno	Katastrofické
Úmrtnost	1	-0,25	0,25	0,25	0	0	0,25
Dlouhověkost	-0,25	1	0	0,25	0,25	0,25	0
Nemocnost	0,25	0	1	0,5	0	0	0,25
Náklady	0,25	0,25	0,5	1	0,5	0,5	0,25
Revize	0	0,25	0	0,5	1	0	0
Storno	0	0,25	0	0,5	0	1	0,25
Katastrofické	0,25	0	0,25	0,25	0	0,25	1

Tabulka 3.3: Korelační matice pro životní pojistné riziko.

3.4 Disponibilní míra solventnosti

Disponibilní míra solventnosti (ASM) je důležitá hodnota, se kterou se porovnává vypočítaná hodnota SCR.

Hodnota ASM je daná rozdílem mezi aktivy a pasivy, přičemž součástí pasiv jsou i technické rezervy dle Solvency II. Na českém pojistném trhu obecně platí, že technické rezervy počítané dle QIS 5 jsou významně menší než statutární rezervy, a proto většina ASM je z přecenění závazků.

3.5 Minimální kapitálový požadavek

Při vývoji standardního modelu patřil výpočet MCR mezi velmi diskutovaná témata, neboť je zapotřebí pro výpočet MCR nalézt adekvátní kompromis mezi dostatečnou jednoduchostí a hodnotami vystihující skutečnost. Jednoduchost je důležitá kvůli následnému reportingu (min. čtyřikrát ročně) a controllingu. Při poklesu dostupného kapitálu pojišťovny pod hodnotu MCR zasahuje dohledový orgán a nařizuje nápravná opatření, neboť se jedná o příliš velkou míru rizika pro pojistníky.

Kalibrace MCR by měla odpovídat rizikové míře VaR na hladině spolehlivosti 85 % v ročním horizontu [18]. V Direktivě [31] se výpočet MCR definuje jako výsledek z kombinace následujícího:

- lineární funkce základních parametrů - technické rezervy, předepsané pojistné, riziková pojistná částka, odložená daň a administrativní náklady,
- interval $\langle 25 \% \text{ z SCR}; 45 \% \text{ z SCR} \rangle$,
- absolutní minimum - viz tabulka 3.4.

	Absolutní minimum pro MCR	mil EUR
1A	Neživotní pojišťovna včetně kaptivní pojišťovny (vyjma 1B)	2,2
1B	Neživotní pojišťovna prodávající pojištění odpovědnosti a pojištění úvěrů, záruk a právní ochrany	3,2
2	Životní pojišťovna včetně kaptivní pojišťovny	3,2
3	Kompozitní pojišťovna	1A+1B+2
4A	Zajišťovna	3,2
4B	Kaptivní zajišťovna	1

Tabulka 3.4: Absolutní minimum pro MCR.

Kapitola 4

Riziko storen

Riziko storen vzniká v důsledku neočekávané míry stornovosti pojistných smluv, jejich ukončení, přechodů do stavu bez placení nebo neočekávané míry odbytných. V dokumentu „Further advice to the European Commission on Pillar 1 issues“¹ z března 2007 bylo doporučeno výslovně zahrnout požadavek na riziko storen do standardní formule.

Tato kapitola vychází zejména z konzultačního materiálu CEIOPSu [36], který vznikl jako reakce na výsledky ze čtvrté kvantitativní dopadové studie a přispěl k lepšímu zachycení rizika storen v QIS 5. Dále čerpáme z technických specifikací pro QIS 5 [34].

4.1 Rozsah podmodulu rizika storen

V QIS 4 nebyly jasně vymezené rozsahy pojmů *storno*, *ukončení* a *odbytné*. Také se například rizika spojená s přechodem pojistných smluv do stavu bez placení zahrnovala do podmodulu rizika storen, protože se vykládala jako částečně ukončené smlouvy.

Vymezení rozsahu je klíčová záležitost kvůli případným nejasnostem při výpočtu kapitálového požadavku pro riziko storen. Dle konzultačního dokumentu [36] existují dvě odlišné definice rozsahu rizika storen²:

Úzká: jsou zahrnuty pouze ty opce, které buď plně obnoví pojistnou ochranu, nebo které plně ukončí pojistnou smlouvu, a jsou definované jako odbytné nebo jiné opce sloužící k ukončení pojistné smlouvy dle pojistných podmínek.

Široká: jsou zahrnuty všechny opce, jejichž (ne)využitím se redukuje pojistná ochrana. Např. snížení pojistného krytí.

Úzká definice nezahrnuje přechod do stavu bez placení. Z toho důvodu se při jejím použití doporučuje přidat do životního pojistného rizika další podmoduly, aby se pokryla i rizika z ostatních opcí.

¹Tento dokument zároveň upozorňoval na fakt, že je obtížné modelovat komplexní závislostní strukturu modulárním přístupem ve standardním modelu.

²Objevuje se však řada definic, jež jsou mezi těmito přístupy.

Do úzké definice nespadá opce částečného ukončení pojistné smlouvy, v němž se zredukuje pojistná ochrana o 99 %, přestože je to srovnatelné s úplným ukončením pojistné smlouvy, jež je v úzké definici zahrnuta.

Na druhou stranu, široká definice představuje jasný a jednoduchý způsob, jak zahrnout všechna rizika plynoucí z využití opce konzistentně se strukturou standardního vzorce. U široké definice není navíc zapotřebí přidávat do životního pojistného modulu další podmoduly. Proto je její využití vhodnější.

Konečná podoba rozsahu

Ve vztahu k opcím pojistníka, jež jsou kryty podmodulem rizika storen, se pro QIS 5 uvažuje komplexní přístup - počítá se se všemi právními či smluvními opcemi pojistníka, jež mohou mít významný vliv na změnu hodnoty budoucích peněžních toků. Jmenovitě se jedná o následující opce:

- plné nebo částečné ukončení,
- snížení, omezení, pozastavení pojistné ochrany,
- plné nebo částečné obnovení,
- zvýšení, rozšíření, obnovení pojistné ochrany.

Budeme-li v následujících odstavcích mluvit o stornu, jsou tím myšleny všechny výše uvedené opce.

4.2 Scénářová metoda výpočtu SCR rizika storen

Výpočet SCR pro životní pojištění je založen na metodě scénářů. Všechna životní pojistně technická rizika a všechna tržní rizika s výjimkou rizika kreditního spreadu a rizika koncentrace jsou kvantifikovaná pomocí analýzy scénářů. Kromě toho i schopnost technických rezerv a odložených daní absorbovat ztráty je měřena pomocí scénářů.

Podívejme se nejprve, co předcházelo konečné podobě dnešních scénářů.

4.2.1 Cesta k finální podobě scénářů

Definice scénářů se pro QIS 4 chápala následovně: předpokládejme, že se realizuje konkrétní změna vztahující se k určitému riziku (např. změna úrokových sazeb, změna cen akcií nebo změna úmrtnostních měř), zatímco všechny parametry vztahující se k ostatním rizikům zůstávají beze změny. Nicméně díky pokusům v praxi se ukázalo, že tyto jednoduché a přímočaré scénáře mohou vést k nereálným výsledkům, které plně nereflektují skutečná rizika, jimž jsou pojistitelé vystaveni.

Ilustrujme problém pomocí následujících tří příkladů, kdy je riziko storen vyvolané jinými riziky.

Příklad 1: Storna vyvolaná snížením podílů na zisku

V životních produktech s podíly na zisku lze zmírnit některá rizika snížením nebo dokonce úplným ukončením budoucích přípisů podílů na zisku. Report QIS 4 ukazuje, že tato regulace významně ovlivňuje SCR v mnoha zemích. Na trhu s největším vlivem je BSCR sníženo průměrně o 75 % úpravou o schopnost technických rezerv a odložených daní absorbovat ztráty. Podle scénáře definovaného výše, může toto spolehlivě odrážet systém rozdělování podílů na zisku.

Nicméně výsledek není příliš realistický pro některé druhy obchodu, neboť snížení budoucích podílů na zisku může ovlivnit chování pojistníků z aspektu storen. Vezměme například rizikové životní pojištění, kde výnosy z pojistných smluv jsou použity ke snížení pojistného.³ Výrazné snížení těchto výnosů například v důsledku propadu akcií může v budoucnu navýšit počet storen, neboť pojistníci raději pojistnou smlouvu ukončí, než aby platili vyšší pojistné.

Navýšení storen může následně vést k potřebě navýšení technických rezerv, protože podnikání je obvykle ziskové a budoucí zisky z ukončených smluv nemohou být do rezerv nadále započítávány.

Odstřihnutí výnosů by tedy spustilo storna, což by alespoň částečně zmařilo zmírňující účinky snížení budoucích podílů na zisku.

Tento vliv nebyl v rámci QIS 4 ve scénářích zohledněn, neboť se předpokládalo, že míra stornovosti je pevně daná ve scénářích pro akciové riziko. Není ale zahrnut ani v rámci modulu rizika storen, protože

1. stornovost v důsledku snížení podílů na zisku může být větší než šok uvažovaný v podmodulu rizika storen a
2. ve standardním modelu je vysoký diverzifikační efekt mezi rizikem storen a akciovým rizikem (korelační faktor mezi tržním rizikem a životním pojistným rizikem je 25 %) [33].

V tomto příkladu tedy existuje příčinná souvislost mezi akciovým rizikem a rizikem storen.

Příklad 2: Volba jednorázové výplaty vyvolaná zvýšením úrokových měr

V pojištění odloženého důchodu si může pojistník většinou vybrat mezi jednorázovou výplatou a důchodem. Výsledná volba je teoreticky velmi citlivá na úrokovou míru.

Pokud je totiž tržní úroková míra⁴ významně nižší než technická úroková míra, s níž se počítalo při stanovení výše důchodu, budou racionální pojistníci volit raději důchod. Proto ve scénáři pro pokles úrokové míry poroste počet pojistníků, kteří budou volit důchod, čímž se zvyšuje ztráta pro pojistitele.

Pokud naopak úrokové sazby na trhu budou znatelně vyšší než TÚM, budou racionální pojistníci spíše inklinovat k volbě jednorázové výplaty. Proto ve

³Tento přístup se používá například v Rakousku.

⁴Tržní úrokovou mírou myslíme maximální zhodnocení finančních prostředků retailového klienta na běžném bankovním účtu. Tato hodnota se v ČR odvozuje primárně od dvoutýdenní REPO sazby ČNB.

scénáři pro zvýšení úrokové míry může být snížení technických rezerv v důsledku diskontování vyššími sazbami částečně kontrováno ztrátou budoucích výnosů.

Praxe na českém pojistném trhu však ukazuje, že pojistníci se nechovají příliš racionálně. Přestože na starších důchodových produktech dosahuje běžně TÚM hodnot blízkých 6 % a současná úroková míra trhu se pohybuje kolem 1 %, pojistníci v naprosté většině případů dávají přednost jednorázové výplatě před důchodem.

Každopádně ani jeden z výše popsaných efektů nebyl součástí SCR.

Příklad 3: Redukce pojistné ochrany vyvolaná snížením úrokových měr ve zdravotním pojištění

Ve zdravotním pojištění (technicky podobné životnímu pojištění) může pojistitel určit pojistné dle zvláštního mechanismu, aby se vzaly v potaz změny v rizikových faktorech jako jsou zdravotní výdaje, dlouhověkost nebo úrokové míry.

Například ve scénáři pro pokles úrokových měr je tento mechanismus použit pro zmírnění zátěže. Ostatní rizikové faktory zůstávají beze změny.

Přesto se v praxi běžně stává, že zvýšení pojistného způsobuje u části pojistníků omezení jejich pojistné ochrany, aby kompenzovali finanční zátěž. To sníží budoucí zisk a následně i zmírňující vliv rostoucího pojistného.

Shrnutí

Výše popsané tři příklady se liší nejen ve svém „spouštěči“, ale i v tom, na co mají vliv. Shrňme si to následující tabulkou

Příklad	Spouštěč	Oblast vlivu
1	Redukce podílů na zisku	Storna
2	Změna úrokové míry	Způsob výplaty plnění
3	Nastavení pojistného	Redukce pojistné ochrany

Tabulka 4.1: Spouštěč událostí a oblast vlivu

Nedostatečný příspěvek rizika storen ve výpočtu SCR ve standardním modelu zaznamenaly i zúčastněné strany. Bylo kritizováno, že hlavní riziko životního pojištění není započítáno ve standardním modelu, zvláště pak „útěk“ pojistníků odstartovaný tržním, kreditním nebo operačním rizikem.

Storna způsobená zhoršením finanční situace

Dalším důležitým externím spouštěčem pro aktivity pojistníků je zhoršení finanční situace podniku. Pokud taková situace nastane, může vyvolat masovou stornovost, čímž ještě více zhorší finanční situaci pojistitele.

Návrh na zahrnutí rizika storen do scénářů SCR

Výše uvedené příklady ukázaly, že přístup QIS 4 k riziku storen nebere v úvahu, že využití opce ze strany pojistníka může být spuštěno jiným rizikem nebo reakcí pojistitele na ostatní rizika.

Naopak standardní model v QIS 4 předpokládal, že riziko storen je víceméně nezávislé na jiných rizicích. Neuvažování závislosti mezi využitím opce a ostatními riziky může vést k významnému podcenění 99,5% hladiny spolehlivosti v SCR.

Tento neduh nelze odstranit prostým zvýšením korelačního faktoru používaným při agregaci rizika storen a ostatních rizik. Uvažujme, že pro modelaci vysoké závislosti mezi rizikem storen a jiným (např. úrokovým rizikem) v současné modulární struktuře SCR se navýší korelační faktor pro tržní a životní pojistné riziko. To by ale také navýšilo modelovanou závislost mezi tržním rizikem a ostatními životními pojistnými riziky (riziko dlouhověkosti, riziko úmrtnosti, katastrofické riziko), přestože tato rizika jsou pravděpodobně mnohem méně závislá na tržním riziku. Navýšení závislosti korelačního faktoru mezi tržním rizikem a rizikem storen by sice napravilo stávající nedostatky ve vztahu k riziku storen, ale zároveň by vedlo k neobhajitelnému navýšení závislosti u ostatních životních pojistných rizik.

Jiným způsobem řešení tohoto problému by dle [36] mohlo být zmírnění scénářové definice použité v SCR. Místo změny jednoho parametru (např. úroková míra) ve scénáři a zachování všech ostatních parametrů beze změny, by se umožnila ve scénáři také měnit míra stornovosti. Např. scénář poklesu úrokových měr by mohl vypadat následovně:

$$nMkt_{int}^{Down} = \Delta NAV|downwardshock,$$

kde $\Delta NAV|downwardshock$ je změna čisté hodnoty aktiv a pasiv v důsledku přecenění všech instrumentů citlivých na změnu úrokové míry za použití změněných časových struktur. K přecenění dochází pod podmínkou, že účastník je schopen měnit předpoklady na budoucí podíly na zisku v reakci na šok. Přecenění by také mělo ve scénáři počítat s nežádoucími změnami ve stornovosti pojistných smluv pojistníky.

Proveditelnost návrhu

Výše zmíněný návrh by neměl způsobovat praktické problémy. Pojistitel musí udělat předpoklady ohledně chování svých pojistníků v extrémních scénářích, aby vypočetl hodnoty opcí a garancí pro nejlepší odhad technických rezerv. Ve scénářích SCR by měly být použity konzistentní předpoklady pro změnu chování pojistníků. Pokud se použije aproximace k ocenění opcí a garancí, mělo by stále být možné odvodit předpoklady zátěže stornovosti, která je konzistentní s aproximací.

V některých případech by mohlo být také užitečné vyhodnotit chování pojistníků vzhledem k daným produktům z aktuárského pohledu, aby se zajistila proveditelnost a srovnatelnost výpočtů SCR.

V souladu se zásadou proporcionality návrh zahrnuje pouze významné změny ve stornovosti.

Vztah k podmodulu rizika storen

Podle návrhu je povolené mít riziko storen ve výpočtu SCR ve standardním modulu dvakrát: v podmodulu rizika storen a v každém scénáři, jež má významně

nežádoucí efekt na stornovost. Přesto tento přístup nevede k dvojímu započítání rizika storen.

Koncepčně rozlišujeme dvě složky rizika storen.

1. Špatný odhad stávající míry stornovosti, která je přiměřená nynějšímu roku a také budoucím rokům podle současné situace (současné úrokové míry, podílům na zisku, apod.).
2. Změny ve stornovosti způsobené změnou současné situace (změna podílů na zisku, změna úrokových měr, apod.).

Návrh zahrnutí rizika storen ve scénářích pro výpočet SCR by pokrýval pouze druhou z výše zmíněných složek. A to ještě ne úplně, neboť ne všechny možné změny současné situace ovlivňující stornovost jsou uvažovány ve výpočtu SCR.

Kalibrace stornovostních scénářů v podmodulu rizika storen - zejména pak masové stornovosti - by měla počítat s výše popsáním rozlišením rizika storen na dvě složky.

4.2.2 Stávající podoba výpočtu kapitálového požadavku

Kapitálový požadavek pro celý podmodul rizika storen je dán maximem jednotlivých scénářů. Jednotlivé scénáře by se měly počítat za podmínky, že daný scénář nemění hodnotu budoucích nezaručených podílů na zisku v technických rezervách. Výsledky ze scénářů by se měly navíc určovat na základě předpokladů, že pojišťovna či zajišťovna je schopna měnit své předpoklady budoucích bonusů v reakci na testovaný šok. Výsledkem je kapitálový požadavek pro riziko storen včetně schopnosti technických rezerv absorbovat ztrátu $nLife_{lapse}$.

$$Life_{lapse} = \max(Lapse_{down}; Lapse_{up}; Lapse_{mass})$$

kde

- $Life_{lapse}$ = kapitálový požadavek pro riziko storen,
- $Lapse_{down}$ = kapitálový požadavek pro riziko trvalého poklesu stornovosti,
- $Lapse_{up}$ = kapitálový požadavek pro riziko trvalého nárůstu stornovosti,
- $Lapse_{mass}$ = kapitálový požadavek pro riziko masové stornovosti,

přičemž se po jednotlivých pojistných smlouvách porovnává hodnota odbytného a nejlepší odhad rezerv podle Solvency II.

Tento jednoduchý přístup s sebou ale nese některé nedostatky. Pojistitel totiž může být vystaven nárůstu stornovosti v jedné části svého kmene a naopak poklesu stornovosti v jiné části kmene.

U nás se takováto situace běžně vyskytuje v praxi. U starších pojistných produktů, jež byly počítány s vysokou TÚM⁵ je velmi nežádoucí pokles stornovosti. Naneštěstí čím větší rozdíl mezi TÚM na uzavřené pojistné smlouvě a stávající TÚM, tím méně jsou pojistníci ochotní tyto pojistné smlouvy stornovat.

⁵Ve druhé polovině 90. let dosahovala TÚM k 6 %, v některých případech dokonce až k 10 %.

Pro pojišťovny je pokles stornosti těchto produktů nežádoucí, neboť jsou pro ni prodělné a naopak by přivítala co nejrychlejší očištění svého kmene od těchto pojistných produktů.

Na druhou stranu u novějších produktů, tedy těch sjednaných po roce 2004, kdy byla snížena TÚM na 2,4 %⁶, se pojištníci stornům nebrání. Pro pojišťovny jsou tyto produkty výrazně výnosnější a při současné finanční situaci na trhu i bezpečnější, proto je nárůst stornovosti těchto smluv je pro ně nežádoucí.

Většina větších pojišťoven⁷ v ČR přišla na český trh v průběhu devadesátých let. Vzhledem ke stávající běžné praxi ziskatelských sítí a pojišťovacích makléřů tedy bude většina z nich čelit vysoké stornovosti u nových produktů a naopak nízké stornovosti u starších sazeb.

Nicméně zpětná vazba účastníků QIS 4 nepřinesla proti výše popsanému přístupu vážnějších námitek, a tak se tento přístup zdá být přijatelný v rámci přirozených omezení standardního vzorce.

Než se podíváme na konkrétní podobu jednotlivých scénářů, přibližme si pojem **ztráta při stornu** z pojistné smlouvy. Ta je definovaná jako rozdíl mezi částkou současně splatnou na odbytném a nejlepším odhadem držených rezerv k dané pojistné smlouvě⁸. Částka splatná na odbytném by se měla počítat bez jakýchkoliv částek vymahatelných od pojištníků nebo zprostředkovatelů⁹. Hodnota odbytného může být samozřejmě i nulová, pokud se nevyplácí žádná náhrada v případě ukončení pojistné smlouvy.

Př.1: Výše odbytného = 200 jednotek, hodnota rezervy = 150 jednotek

⇒ pozitivní ztráta při stornu ve výši 50.

Př.2: Výše odbytného = 200 jednotek, hodnota rezervy = 250 jednotek

⇒ negativní ztráta při stornu ve výši 50.

S technickými rezervami se porovnává vždy aktuální výše odbytného a není zaručeno, že daná pojistná smlouva nebude mít po příslušném stornovostním šoku vyšší/nížší technické rezervy.

Nyní si ukažme, jak se počítá kapitálový požadavek pro jednotlivé scénáře. Následující kapitoly vychází zejména z kapitol v direktivě [31] a technických specifikacích pro QIS 5 [34].

4.2.3 Trvalý pokles stornovosti

Kapitálový požadavek pro riziko trvalého poklesu stornovosti by se měl rovnat ztrátě primárního kapitálu pojišťovny nebo zajišťovny, která by byla výsledkem náhlého trvalého 50% poklesu uplatnění příslušných opcí. Pokles uplatnění opcí by neměl být o více než 20 procentních bodů. Pokles v uplatnění opcí by se měl

⁶Současná TÚM 2,5 % platná od dubna 2010 se zatím na trhu výrazněji neprojevila, neboť přepočtení sazeb kvůli jedné desetiné procenta se pojišťovnám příliš nevyplácí.

⁷Větší pojišťovnou je myšlena taková pojišťovna, která se podílí na českém pojistném trhu alespoň 3 % z celkového objemu předepsaného pojistného.

⁸Jedná se o technické rezervy podle Solvency II, nikoliv o skutečný stav rezervy, z nichž například pojišťovna určuje výši odbytného.

⁹Např. bez poplatků za odbytné či za předčasné ukončení pojistné smlouvy, bez stornoprovizí apod.

použít pouze na ty opce, pro něž platí, že výsledek z jejich nižšího uplatnění bude mít za následek nárůst technických rezerv bez rizikové přírážky¹⁰.

$$\boxed{Lapse_{down} = \Delta NAV | lapse_{shock_{down}}}$$

kde

$$\begin{aligned} \Delta NAV &= \text{změna v čisté hodnotě aktiv bez pasiv (nezahrnuje změny v rizikové přírážce rezerv, kterážto se musí počítat odděleně),} \\ lapse_{shock_{down}} &= \text{pokles o 50 \% v předpokládané míře využití opcí v budoucích letech ve všech pojistných smlouvách bez pozitivní ztráty při stornu nebo jiných nepříznivých ovlivění tímto rizikem.} \end{aligned}$$

S omezením $R_{down}(R) = \max(50\% \cdot R; R - 20\%)$,

kde

$$\begin{aligned} R_{down} &= \text{pravděpodobnost výběru opce po šoku v} \\ &\quad \text{lapse}_{shock_{down}}, \\ R &= \text{pravděpodobnost výběru opce před šokem.} \end{aligned}$$

4.2.4 Trvalý nárůst stornovosti

Kapitálový požadavek pro riziko trvalého nárůstu stornovosti by se měl rovnat ztrátě primárního kapitálu pojišťovny nebo zajišťovny, která by byla výsledkem náhlého trvalého 50% nárůstu uplatnění příslušných opcí. Nárůst uplatnění opcí by neměl přesáhnout 100 %. Pokles v uplatnění opcí by se měl použít pouze na ty opce, pro něž platí, že výsledek z jejich nižšího uplatnění bude mít za následek nárůst technických rezerv bez rizikové přírážky¹¹.

$$\boxed{Lapse_{up} = \Delta NAV | lapse_{shock_{up}}}$$

kde

$$\begin{aligned} \Delta NAV &= \text{změna v čisté hodnotě aktiv bez pasiv (nezahrnuje změny v rizikové přírážce rezerv, kterážto se musí počítat odděleně),} \\ lapse_{shock_{up}} &= \text{nárůst o 50 \% v předpokládané míře využití opcí v budoucích letech ve všech pojistných smlouvách s pozitivní ztrátou při stornu nebo jiných nepříznivých ovlivění tímto rizikem.} \end{aligned}$$

S omezením $R_{up}(R) = \min(150\% \cdot R; 100\%)$,

¹⁰Poklesem jsou ovlivněny opce částečného nebo úplného ukončení, snížení, omezení nebo pozastavení pojistné ochrany. Pokud opce dovolují částečné nebo úplné zavedení, obnovení, prodloužení, rozšíření, navýšení pojistné ochrany, měl by se 50% pokles použít na sazby, u nichž opce nejsou využity.

¹¹Nárůstem jsou ovlivněny opce částečného nebo úplného ukončení, snížení, omezení nebo pozastavení pojistné ochrany. Pokud opce dovolují částečné nebo úplné zavedení, obnovení, prodloužení, rozšíření, navýšení pojistné ochrany, měl by se 50% nárůst použít na sazby, u nichž opce nejsou využity.

kde

$$\begin{aligned} R_{up} &= \text{pravděpodobnost výběru opce po šoku v} \\ &\quad \text{lapseshock}_{up}, \\ R &= \text{pravděpodobnost výběru opce před šokem.} \end{aligned}$$

4.2.5 Masová stornovost

Kapitálový požadavek pro riziko masové stornovosti by měl být roven ztrátě primárního kapitálu pojišťovny nebo zajišťovny, jež vyplývá z následujících náhlých změn:

- a) dojde k odbytnému u 30 % pojistných smluv retailového obchodu¹² s pozitivní ztrátou při stornu,
- b) dojde k odbytnému u 70 % pojistných smluv neretailového obchodu¹³ s pozitivní ztrátou při stornu.

Výše splatná na odbytné by měla být vypočtena bez částek vymahatelných od pojistníků nebo zprostředkovatelů.

$$\boxed{Lapse_{mass} = \Delta NAV |lapseshock_{mass}}$$

kde

$$\begin{aligned} \Delta NAV &= \text{změna v čisté hodnotě aktiv bez pasiv (nezahrnuje změny v rizikové přírážce rezerv, kterážto se musí počítat odděleně),} \\ lapseshock_{mass} &= \text{kombinace 30 \% odbytých pojistných smluv z retailového obchodu a 70 \% odbytých pojistných smluv z neretailového obchodu.} \end{aligned}$$

4.2.6 Kalibrace

Vzhledem k tomu, že míra stornovosti se příliš nevyskytovala ve výpočtu postačitelosti v rámci Solvency I, chyběly na většině tržích zkušenosti s kalibrací pro trvalé zatížení $lapseshock_{up}$ a $lapseshock_{down}$. V QIS 4 byla kalibrace šoků založena na studii trhu životních pojistných smluv s podíly na zisku ve Velké Británii v roce 2003 provedené podle britské FSA¹⁴. Výsledkem analýzy byly odhady kvantilů pro trvalý pokles stornovosti - viz tabulka 4.2.

Kvantily předložené ve studii jsou nižší než hladina spolehlivosti používaná v Solvency II (99,5 %). Extrapolací výše uvedených hodnot se pro účely QIS 4 došlo k hodnotě -50%.

Studie se nezaobírá rizikem trvalého nárůstu stornovosti, nicméně vzhledem k tomu, že nic lepšího nebylo, považovalo se za dostatečné uvažovat opačnou hodnotu pro opačné riziko, tedy +50% pro scénář trvalého nárůstu stornovosti.

¹²Zcela přesné vymezení této skupiny je vše kromě toho, co je uvedeno v Article 2(3)(b)(iii) a (iv) Direktivy [31].

¹³Zcela přesné vymezení této skupiny je uvedeno v Article 2(3)(b)(iii) a (iv) Direktivy [31].

¹⁴Financial Services Authority (FSA) je nezávislá instituce zabývající se regulací na finančním trhu ve Velké Británii.

Kvantil	Relativní změna stornovosti
90 %	- 28,5 %
91 %	- 29,3 %
92 %	- 30,3 %
93 %	- 31,7 %
94 %	- 33,0 %
95 %	- 34,5 %
97,5 %	- 39,0 %

Tabulka 4.2: Odhady kvantilů pro trvalý pokles stornovosti.

CEIOPS se snažil hledat nějaké záchytné údaje i na jiných trzích - analýza polského dohledu na tammím trhu životního pojištění podpořila výše uvedené předpoklady.

Studie ukázala, že 99,5% kvantil odchylky roční stornovosti dlouhodobého průměru je mezi 60 % a 100 % pro zvýšení stornovosti a mezi 60 % a 90 % pro snížení stornovosti. Vzhledem k tomu, že tyto hodnoty pracují s roční odchylkou, byl šok z trvalé změny přeceněn. Nicméně z výsledků vyplynulo, že hodnoty navrhované kalibrace jsou dostatečné, a proto byly použity i pro QIS 5.

Stornovostní šok se kalibroval na malých mírách. Pokud by byly míry významně větší, kalibrace by dávala nadměrné výsledky. Proto se přikročilo k omezením v podobě výše zmíněných $R_{up}(R)$ a $R_{down}(R)$.

Scénářové šoky $lapseshock_{up}$ a $lapseshock_{down}$ pokrývají riziko špatného odhadu nebo riziko permanentní změny stornovosti. Pokud ovšem pojišťovna výrazně podcení předpoklady, pak ani scénář 50% nárůstu stornovosti nevytvoří dostatečný SCR.

Naopak masová stornovost pokrývá riziko dočasného a drastického nárůstu storen. Pravděpodobnost, že pojistníci ukončí své pojistné smlouvy je zvýšena pouze po omezenou dobu. Událost masové stornovosti je z hlediska pojišťoven ekvivalentní k útoku na bankovní depozita [7]. Pojistníky k takovému chování mohou vést různé příčiny, ať už zevnitř nebo zvenčí.

Vnitřními podněty mohou být

- zhoršení finanční situace pojišťovny,
- událost reputačního rizika.

Těmi vnějšími pak

- změna ekonomických podmínek (krize),
- změna daňové regulace.

Změny v chování stornovosti (trvalý růst/pokles) jsou vyvolány změnami ve scénářových rizicích jako např. riziko úrokové míry, akciové riziko, není proto zapotřebí je započítávat i do rizika masové stornovosti. Kalibrace masové stornovosti by měla uvažovat pouze ty změny v chování, jež nejsou vyvolány těmito riziky.

Na druhou stranu, kalibrace masové stornovosti musí reflektovat skutečnost, že masová stornovost odpovídá svým typem katastrofické události. Je prakticky

nemožné dopředu odhadnout chování pojistníků v extrémních situacích. Jedná se totiž o složitý mechanismu jevů, kdy například daňové chování může působit jako katalyzátor pro zprvu neškodnou akci několika málo jedinců. Nejedna finanční krize měla příčinu v neočekávaném chování klientů.

V Solvency I jsou pojišťovny a zajišťovny méně dotčeny rizikem storen, neboť technické rezervy pojistných smluv nesmí být nižší než hodnota jejich odkupných. V Solvency II ale může dojít k tomu, že hodnota aktiv nedosahuje této výše. Taková pojišťovna je pak velmi zranitelná v případě masové stornovosti, obzvláště v případě, kdy se zpráva o její situaci dostane na veřejnost.

Pro kalibraci masové stornovosti nebylo příliš zkušeností. Vzhledem k nedostatku přesnějších dat, CEIOPS navrhl zachovat v QIS 4 kalibraci 30 % u pojistných smluv s pozitivní ztrátou při stornu. Hodně se diskutovalo, zda různé typy produktů životního pojištění mohou být různě ovlivněny masovou stornovostí, neboť produkty s garancemi (jako například podíly na zisku) mohou vykazovat větší odolnost proti masové stornovosti než například investiční životní pojištění.

Riziko masové stornovosti je významně vyšší pro neretailový obchod. Důvodem je to, že tito klienti bývají velmi dobře a včas informováni o situaci na trhu. Proto ve chvíli, kdy začnou pochybovat o solventnosti pojišťovny nebo zajišťovny, budou rychle požadovat návrat svých investic, resp. ukončovat smlouvy. Rozhodnutí o takovém činu nestojí v cestě ani žádné vícenáklady, neboť poplatek za odbytné bývá pouze v zanedbatelné výši na administrativní úkon.

Z toho důvodu byl CEIOPS přesvědčen, že by kalibrace masové stornovosti pro tento obchod měla být vyšší. Z nedostatku zkušeností tedy CEIOPS navrhl již v QIS 3 použít kalibraci 70 % u pojistných smluv s pozitivní ztrátou při stornu.

4.2.7 Zjednodušení

Kalkulace na základě jednotlivých pojistných smluv

Pokud je nejlepší odhad počítán na základě homogenní rizikové skupiny místo po jednotlivých pojistných smlouvách, odvození ztráty při stornu může být obtížné a nevede nutně k uspokojivě dostatečnému kapitálovému požadavku. Z toho důvodu by srovnání hodnoty odbytného a nejlepšího odhadu rezerv mělo být provedeno jen na úrovni homogenních rizikových skupin, pokud je to přiměřené povaze, rozsahu a složitosti rizika. Tento způsob výpočtu pravděpodobně povede ke stejnému nebo nižšímu kapitálovému požadavku, než by vedl výpočet po jednotlivých pojistných smlouvách, proto je nutné nastavit kritéria pro jeho použití.

Výpočet na úrovni homogenních rizikových skupin je vhodný v následujících případech:

- homogenní rizikové skupiny náležitě rozlišují mezi pojistnými smlouvami s různým rizikem storen,
- výsledek výpočtu po jednotlivých pojistných smlouvách se výrazně neliší od výpočtu na homogenních rizikových skupinách,
- výpočet po jednotlivých pojistných smlouvách by představoval nadměrnou zátěž ve srovnání s výpočtem v homogenních rizikových skupinách, které splňují předchozí dvě kritéria.

Faktorový vzorec pro scénářový efekt

V QIS 4 byla faktorová zjednodušení pro dva scénářové výpočty *lapseshockdown* a *lapseshockup*. Tato zjednodušení se pokouší aproximovat vliv trvalé změny stornovosti pomocí projekce vlivu dočasného šoku do budoucna. Účinek dočasné změny ve stornovosti lze jednoduše změřit pomocí ztráty při stornu.

Pro trvalost změny ve scénářích *lapseshockdown* a *lapseshockup* může být tato ztráta násobena durací portfolia, kterého se výpočet týká.

Uveďme se nyní pomocí vzorců:

$$Lapse_{down} = 50\% \cdot l_{down} \cdot n_{down} \cdot S_{down},$$

$$Lapse_{up} = 50\% \cdot l_{up} \cdot n_{up} \cdot S_{up},$$

kde

l_{down}, l_{up} = odhad průměrné stornovosti pojistných smluv s negativní/pozitivní ztrátou při stornu,

n_{down}, n_{up} = průměrná doba (v letech) vážená ztrátou při stornu přes pojistné smlouvy s negativní/pozitivní ztrátou při stornu,

S_{down}, S_{up} = součet negativních/positivních ztrát při stornu.

Zjednodušená kalkulace by se měla aplikovat s vhodnou granularitou homogenních skupin.

Použití faktorové aproximace by se mělo omezit pouze na případy, kdy je to úměrné povaze, rozsahu a složitosti rizika. Zejména kritérium rozsahu je důležité - zjednodušení by se mělo aplikovat pouze tehdy, je-li kapitálový požadavek pro riziko storen (odvozeno zjednodušením) malý ve srovnání s celkovým kapitálovým požadavkem. V QIS 4 se testovala hranice 5 % celkového kapitálového požadavku a zdá se být pro tento účel přiměřená.

Podíváme-li se zpět na obrázky 3.2 a 3.4, zjistíme, že riziko storen na českém pojistném trhu dosahuje průměrně 13,6 % u kompozitních pojišťoven a 24,5 % u životních pojišťoven.

Kromě toho by se zjednodušení mělo používat pouze tehdy, pokud nejsou snadno dostupné sofistikovanější scénářové analýzy.

V QIS 4 se zjednodušení testovalo, nicméně ani výsledky úloh, ani zpětná odezva, neobjasnily, zda zjednodušení zajišťuje dostatečně vysokou kvalitu (resp. přiblížení k vysoce kvalitním výsledným hodnotám).

Dle zkušeností s dopadovými studiemi v největší české pojišťovně, je zjednodušení zbytečnou komplikací a riziko storen se počítá zcela běžným postupem bez zjednodušení.

Kapitola 5

Stochastický model storen

Řada pojišťoven na českém trhu se nehodlá uchýlit k výpočtům kapitálových požadavků pomocí interních modelů. V této kapitole se pokusíme ukázat na možná nebezpečí použití standardního vzorce u tak závažného a potenciálně velmi nebezpečného rizika v životním pojištění, jako je právě riziko storen.

Uvažujme dvě pojišťovny, které se významně liší v odbytových cestách - zatímco první prodává své produkty prostřednictvím vlastních zaměstnanců (přepážkoví pracovníci), vlastní zprostředkovatelské sítě a dalších dvou externích zprostředkovatelských sítí, tak druhá pojišťovna má jediný odbytový kanál, a to pouze externí síť. Tyto předpoklady jsou motivovány skutečnou situací na našem trhu. Vzájemné vztahy mezi pojišťovnami a externími sítěmi podléhají složitým firemním politikám. Vysoká konkurence a fakt, že subjekty na obou stranách nemají vždy shodné zájmy, přispívají k nestabilitě ve vzájemné spolupráci. Existuje tedy vcelku vysoká pravděpodobnost neshody mezi pojišťovnou a externí sítí, která se v praxi projeví enormě zvýšenou stornovostí pojistných smluv, obzvláště pak těch, ze kterých již byla vyplacena celá provize. Pojistný trh s životním pojištěním dnes dospěl do fáze, kde je majoritní jednorázová vzniková provize a pečovatelské provize jsou víceméně zanedbatelné, díky čemuž jsou zprostředkovatelé snadno náchylní k přesjednávání pojistných smluv.¹

Naším cílem bude zjistit, zda a jak moc se budou lišit výpočty kapitálových požadavků pro pojišťovnu, která využívá k prodeji svých produktů pouze jeden odbytový kanál, od výpočtů pojišťovny s diversifikovanějšími odbytovými cestami.

5.1 Vstupní předpoklady a záměr

Vezměme dvě pojišťovny, které prodávají typově stejný produkt životního pojištění, např. kapitálové životní pojištění (použijme zkratku KZP) pro případ smrti nebo dožití. Za účelem porovnání budeme předpokládat, že se jedná o pojišťovny se stejným homogenním kmenem (sestavující z jednoho produktového typu) a stejným počtem pojistných smluv. Vzhledem k tomu, že jsme zaměřeni pouze na riziko storen, budeme další okolnosti zanedbávat.

¹Nejčastěji se tak děje po dvou letech trvání pojistné smlouvy, což je standardní období pro režim vracení provizí při stornu. Koloběh přesjednávání pojistných smluv je komplexní problematika mimo rámec této diplomové práce.

Pojišťovna X prodává přes odbytové kanály z_i , $i = 1, 2, 3, 4$.

Pojišťovna Y využívá pro prodej výhradně jednu externí síť z_4 .

Porovnání kapitálových požadavků

Nás bude zajímat situace „krize“, kdy se zprostředkovatel z_4 nepohodne s pojišťovnou a začne přesjednávat svůj kmen do jiné pojišťovny. Budeme vyhodnocovat dopad této krize na obě pojišťovny jednotlivě a zjistíme, zda jejich kapitálové požadavky rizika storen spočítané na základě stornovostního scénáře dle Solvency II budou v případě „krize“ dostatečné.

Pro účely Solvency II víme, že kapitálový požadavek rizika storen odpovídá rozdílu nejlepšího odhadu závazků před šokem a po něm, tedy

$$SCR_{storen} = \Delta BEL|_{\text{šok}},$$

kde

BEL = nejlepší odhad závazků (best estimate of liabilities), což je v našem případě hodnota CF (úrokovou míru zanedbáme),
šok = stornovostní scénář, který může nastat.

Konkrétně budeme porovnávat pro obě pojišťovny výši kapitálového požadavku v situaci, kdy dojde k náhlému 30% masovému šoku dle QIS 5

$$SCR_{storen}^{30\%} = \Delta BEL|_{30\% \text{ masová stornovost}},$$

s kapitálovým požadavkem, který by byl zapotřebí v situaci „krize“

$$SCR_{storen}^{krize} = \Delta BEL|_{\text{„krize“}}.$$

5.2 Cash flow pojistného kmene

Vytvoříme kmen pojistných smluv a bude nás zajímat potenciální vývoj cash flow celého kmene do budoucna. Nový obchod neuvažujeme.

Modelaci cash flow pojistných smluv vzniklých v daném roce vytvoříme na základě modelpointů, např. jak je tomu popsáno v [11] s tím rozdílem, že na cash flow nebudeme hledět z akcionářského pohledu (nezajímá nás hospodářský výsledek), ale z pohledu Solvency II. Tedy souhrnný finanční tok našeho modelu $CF(t)$ nebude obsahovat výnos z finančního umístění, rozdíl rezerv, ani rozdíl DACů, a bude mít následující podobu

$$CF(t) = (1 + I_{t-1}) \cdot [PP(t-1) - N(t-1) - CV(t-1)] - S(t) - O(t) + CS(t),$$

pro $t \in \langle T_0 + 1; T_2 \rangle$, kde

I_t	= riziková diskontní míra vzniklá složením bezrizikové úrokové míry a rizikové prémie,
$PP(t)$	= předepsané pojistné v čase t ,
$N(t)$	= náklady v čase t vyjma provizí,
$CV(t)$	= vyplacené provize v čase t ,
$CS(t)$	= vrácené provize v čase t ,
$S(t)$	= pojistná plnění vyplacená v čase t ,
$O(t)$	= odbytné vyplacené v čase t ,
T_0	= časový okamžik od kterého probíhá výpočet,
T_2	= časový okamžik konce výpočtu obsahující poslední období pro výplatu pojistných plnění po smluvně sjednaném konci pojistné smlouvy.

Další parametry nastavení výpočtu a produktu samotného jsou uvedené v příloze.

5.3 Modelování stornovosti

Označme si

t	= měsíc z období $\langle t_0, \dots, t_n \rangle$ pro $n \in \mathbb{N}$,
z	= zprostředkovatel, $z \in Z$, kde $ Z = q$, $q \in \mathbb{N}$
s_t^z	= měsíční stornovost kmene v čase t pro zprostředkovatele z .

Pomocí metody Kaplan-Meier lze dopočítat i roční hodnoty stornovostí s_T^z , se kterými se v praxi pracuje častěji

$$s_T^z = 1 - (1 - s_{t_1}^z) \cdot (1 - s_{t_2}^z) \cdots (1 - s_{t_{12}}^z),$$

kde

T	= rok,
t_1, \dots, t_{12}	= měsíc roku T .

Model pro vývoj stornovosti bychom mohli zadefinovat na roční bázi, my však volíme měsíční intervaly. Model se tím stane sice složitější, ale zato bude přesnější.

5.3.1 Základní model

Základní model bude predikovat vývoj stornovostí za „normální“ situace, tedy pro období, kdy předpokládáme standardní vývoj stornovosti.

Stornovost jednoho zprostředkovatele

Definujme následující stochastický model

$$s_t^z = s_{t-1}^z + b^z(s_{t-1}^z - p^z) + \varepsilon_t^z + m_1^z \cdot \mathbb{I}_{t=\text{leden}} + \cdots + m_{12}^z \cdot \mathbb{I}_{t=\text{prosinec}}$$

kde

$$\begin{aligned}
b^z &= \text{autoreverzní prvek zajišťující stabilitu procesu,} \\
p^z &= \text{střední hodnota stornovosti zprostředkovatele } z, \\
m_1^z, \dots, m_{12}^z &= \text{12 cyklických binárních proměnných k zachycení} \\
&\quad \text{přirozené fluktuaace v průběhu roku (zavádíme binární} \\
&\quad \text{proměnnou pro každý měsíc, neboť se jedná o model} \\
&\quad \text{bez konstanty),} \\
\varepsilon^z &= WN \sim N(O, \sigma_z^2).
\end{aligned}$$

První člen představuje chování zprostředkovatele v předchozím období, druhý člen je autokorekce ke střední hodnotě stornovosti zprostředkovatele, třetí člen představuje náhodnou chybu a poslední členy zachycují roční cyklus.

Stornovost celého kmene pojišťovny

Celkovou stornovost pro pojišťovnu s_t v čase t dostaneme jako vážený součet stornovostí jednotlivých zprostředkovatelů

$$s_t = \sum_{z \in Z} s_t^z \cdot w_t^z$$

kde

$$w_t^z = \text{podíl zprostředkovatele } z \text{ na celkovém objemu pojistných smluv v čase } t.$$

Nyní máme definován obecný model vývoje stornovosti v celém kmeni. Pro účely modelování cash flow ale potřebujeme znát vývoj stornovostí z pohledu jedné pojistné smlouvy.

Stornovost jedné pojistné smlouvy

Výše stornovosti je signifikantně závislá na stáří² pojistné smlouvy. Abychom dostali model pro vývoj stornovostí na jedné pojistné smlouvě, upravíme stávající model pro celý kmen dle empirické distribuce měsíční stornovosti v závislosti na stáří pojistné smlouvy.

Označme si

$$\begin{aligned}
k &= \text{stáří pojistné smlouvy v měsících, } k \in \langle 1; m \rangle, m \in \mathbb{N}, \\
\vartheta_k &= \text{střední hodnota pravděpodobnosti storna v } k\text{-tém měsíci trvání} \\
&\quad \text{pojistné smlouvy,} \\
\theta &= \text{střední hodnota stornovosti celého kmene.}
\end{aligned}$$

Stornovost ${}_k s_t$ pro pojistnou smlouvu starou k měsíců v čase t získáme jako

$${}_k s_t = s_t \cdot \frac{\vartheta_k}{\theta}$$

5.3.2 Rozšíření modelu o nepříznivé scénáře

Podívejme se nyní, jak se změní model v případě, že chceme modelovat vývoj stornovostí s počátečním předpokladem možného výskytu nepříznivé situace.

²Právně korektní termín „délka trvání“ pojistné smlouvy nahrazujeme obecně srozumitelnějším pojmem „stáří“ pojistné smlouvy.

Scénář „krize“

Mějme stornovost pojistné smlouvy staré k měsíců v čase t danou ${}_k s_t$.

Definujme stornovost pojistné smlouvy v případě „krize“ ${}_k \bar{s}_t$ jako

$$\boxed{{}_k \bar{s}_t = {}_k s_t + \sum_{z \in Z} w_t^z \cdot \gamma_t^z}$$

kde

γ_t = Markovův proces vnášející do modelu náhodné šoky nad rámec WN obsaženého v ε_t^z , a to bez ohledu na stáří pojistné smlouvy.

Na rozdíl od šoků způsobených ε_t^z , šoky popsané γ_t^z nejsou korigovány autoreverzním prvkem b_t^z , mohou být tedy persistentní.

Popišme nyní blíže γ_t^z . Mějme náhodné veličiny krizovosti K_t s alternativním rozdělením. Tedy

$K_t = 0$, není-li v čase t „krize“,

$K_t = 1$, nastane-li v čase t „krize“.

Předpokládejme, že pravděpodobnost toho, zda nastane, trvá nebo skončí „krize“ závisí pouze na poslední hodnotě K_{t-1} , a to nezávisle na uplynulé době od roku ke kterému modelujeme vývoj stornovostí. Jedná se tedy o homogenní Markovův proces

$$P(K_t = k_t | K_{t-1} = k_{t-1}, \dots, K_1 = k_1) = P(K_t = k_t | K_{t-1} = k_{t-1}) := p_{k-1, k},$$

s maticí pravděpodobností přechodu $PP = \begin{pmatrix} p_{0,0} & p_{0,1} \\ p_{1,0} & p_{1,1} \end{pmatrix}$.

Scénář 30% šoku

Dle QIS 5 k masové stornovosti 30 % pojistných smluv dojde hned na počátku modelovaného období. Z pohledu jednotlivých pojistných smluv to tedy znamená, že se nám zvýší pravděpodobnost storna každé jednotlivé pojistné smlouvy o 30 %, a to nezávisle na stáří pojistné smlouvy.

Mějme stornovost pojistné smlouvy staré k měsíců v čase t danou ${}_k s_t$. Dále označme

t_i = počátek modelovaného období, $t_i \in \langle t_0, \dots, t_n \rangle$.

Definujme stornovost ${}_k \hat{s}_t$ pojistné smlouvy v případě 30% šoku následovně

$$\boxed{{}_k \hat{s}_t = {}_k s_t + 0,3 \cdot \mathbb{I}_{t=t_i}}$$

5.4 Nastavení vstupů a výpočet

5.4.1 Parametry pojišťoven

Zastoupení zprostředkovatelů Pojišťovny X

Odbytové kanály:

- vlastní obchod (značme VO) = přepážky, zaměstnanci Pojišťovny X,
- vlastní zprostředkovatelská síť (značme VS),

- externí zprostředkovatelská síť číslo 1 (značme E1),
- externí zprostředkovatelská síť číslo 2 (značme E2).

Zastoupení odbytových kanálů (v tabulce 5.1) se sice v praxi mění v čase, ale pro účely našeho modelu budeme předpokládat, že jsou jejich podíly v čase konstantní. Můžeme tedy použít w^z místo w_t^z .

zprostředkovatel z	VO	VS	E1	E2
zastoupení v kmeni w^z	0,3	0,52	0,03	0,15

Tabulka 5.1: Zastoupení zprostředkovatelů Pojišťovny X.

Zastoupení zprostředkovatelů Pojišťovny Y

Pojišťovna Y má pouze 1 odbytový kanál - tabulka 5.2.

zprostředkovatel z	VO	VS	E1	E2
zastoupení v kmeni w^z	0	0	0	1

Tabulka 5.2: Zastoupení zprostředkovatelů Pojišťovny Y.

5.4.2 Parametry modelovaných pojistných kmenů

Kmeny obou pojišťoven jsou tvořeny ze dvou generací pojistných smluv:

- pojistné smlouvy sjednané v roce 2006 a
- pojistné smlouvy sjednané v roce 2010.

Obě generace obsahují stejný počet pojistných smluv životního pojištění pro případ smrti nebo dožití.

Každá generace je tvořena stejnými náhodně vygenerovanými modelpointy (viz Příloha B).

5.4.3 Stornovosti

Z pojišťovny Kooperativa [37] máme k dispozici dlouhodobá data měsíčních stornovostí pro jednotlivé odbytové kanály, které odpovídají svým charakterem odbytovým kanálům Pojišťovny X.

Hodnoty pozorovaných měsíčních i ročních stornovostí a graf jejich vývoje v čase najdeme v Příloze B v tabulkách B.2 a B.3 a grafu B.4. Pozorovaná data máme za období leden 2004 - leden 2011, prvním predikovaným měsícem t_i tedy bude únor 2011.

Z hodnot v grafu nebo tabulce zjistíme, že průměrné hodnoty stornovostí jsou nižší u vlastních zaměstnanců a vlastní odbytové sítě než u externích sítí, což je očekávané chování.

V tabulce 5.3 uvádíme střední hodnoty stornovostí pro jednotlivé zprostředkovatele v kmeni a střední hodnotu stornovostí celého kmene Kooperativy z pozorovaných dat. Zprostředkovatel E2 má jednoznačně nejvyšší hodnotu.

zprostředkovatel z	VO	VS	E1	E2
střední hodnota stornovosti p^z	0,64	0,84	0,93	0,95

Tabulka 5.3: Střední hodnoty měsíčních stornovostí jednotlivých zprostředkovatelů.

Váženým průměrem dle tabulky 5.1 snadno zjistíme, že střední hodnota stornovosti celého kmene je

$$\theta = 0,8\%.$$

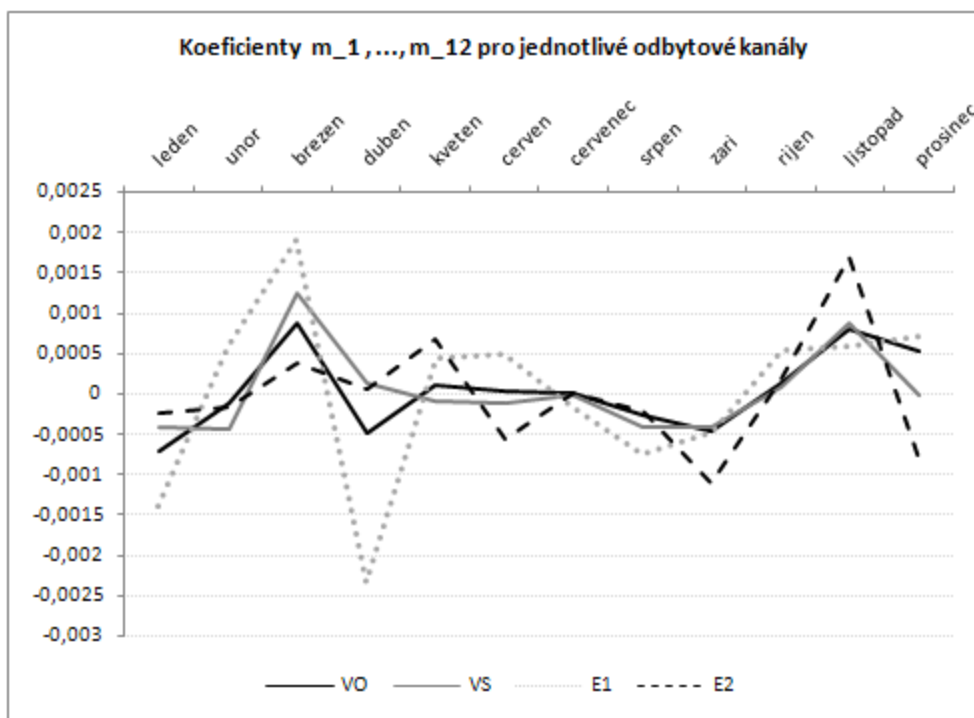
Odhad parametrů (b^z , ϵ^z , m_1^z , ..., m_{12}^z) nalezneme v Příloze B, kde jsou uvedené i kompletní výsledky z programu STATA.

V tabulce 5.4 jsou uvedené odhadnuté parametry autoreverzních prvků. Je patrné, že největší tendenci vracet se ke svému dlouhodobému průměru má zprostředkovatel E2, zatímco ostatní zprostředkovatelé více inklinují setrvat po nějakou dobu ve vychýlených hodnotách.

zprostředkovatel z	VO	VS	E1	E2
parametr b^z	-0,2419848	-0,240663	-0,1847419	-0,6450915
směrodatná odchylka	0,53534	0,491861	0,503858	0,915058

Tabulka 5.4: Autoreverzní prvky.

Dále na grafu 5.1 je graficky znázorněn roční cyklus stornovosti pro jednotlivé odbytové kanály.



Obrázek 5.1: Koefficienty m_1, \dots, m_{12} pro jednotlivé odbytové kanály.

Z dat Kooperativy také známe střední hodnoty měsíčních stornovostí dle stáří pojistné smlouvy ϑ_k (tab. B.3 v Příloze B).

Parametry „krize“

Předpokládejme, že situace „krize“ nastane pouze u zprostředkovatele E2 zhruba jednou za 15-20 let, a bude trvat průměrně 3 roky. Absolutní navýšení měsíční stornovosti bude 1,7 %, což odpovídá přibližně navýšení roční stornovosti o 20 procentních bodů, tedy

$$\begin{aligned} \gamma_t^{E2} &= 0 && \dots \text{ když není v čase } t \text{ „krize“}, \\ \gamma_t^{E2} &= 0,017 && \dots \text{ když je v čase } t \text{ „krize“}. \end{aligned}$$

Používáme přitom následující matici pravděpodobností přechodu

$$PP = \begin{pmatrix} 0,995 & 0,005 \\ 0,027 & 0,973 \end{pmatrix},$$

přičemž pro první měsíc predikovaného období, jsme ve stavu „nekrize“ se 100% pravděpodobností, tedy $P(\gamma_0^{E2} = 0) = 1$.

5.4.4 Výpočet

Pro každou pojišťovnu si podle výše popsaných stochastických modelů namodelujeme 10 000 stornovostních realizací, které budeme mít ve třech variantách:

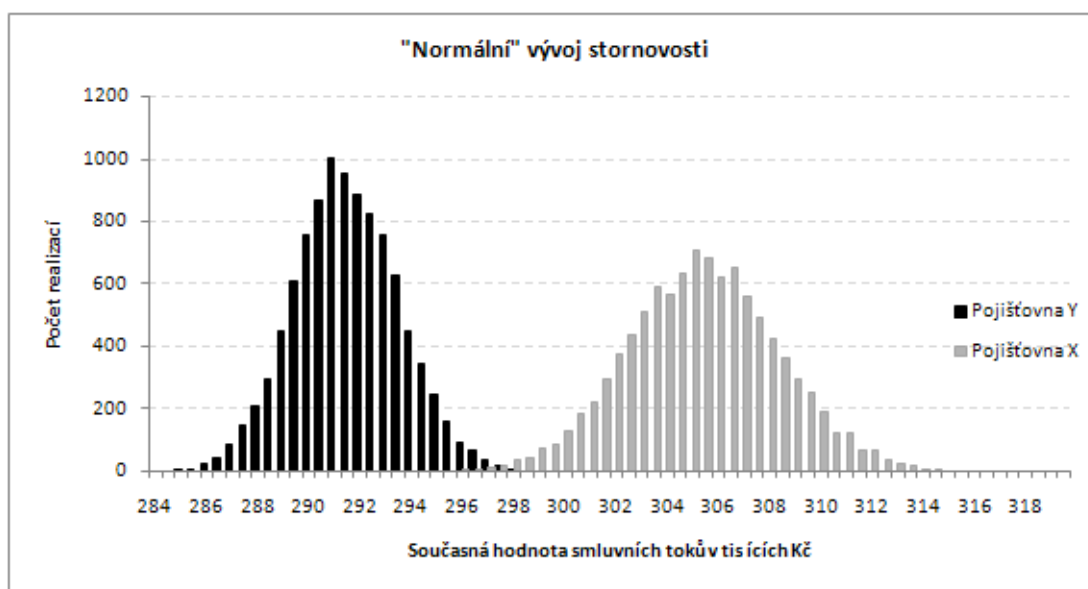
- „normální“ vývoj stornovosti bez jakýchkoliv excesů,
- „krizový“ vývoj stornovosti dle výše popsané definice,
- 30% masová stornovost kmene podle QIS 5.

Tyto stornovostní realizace použijeme jako podklad pro výpočet cash flow (nejlepší odhady závazků) v jedné generaci pojistných smluv v Mathematice. Nakonec porovnáme hodnoty cash flow napříč celým kmenem pro všechny tři varianty.

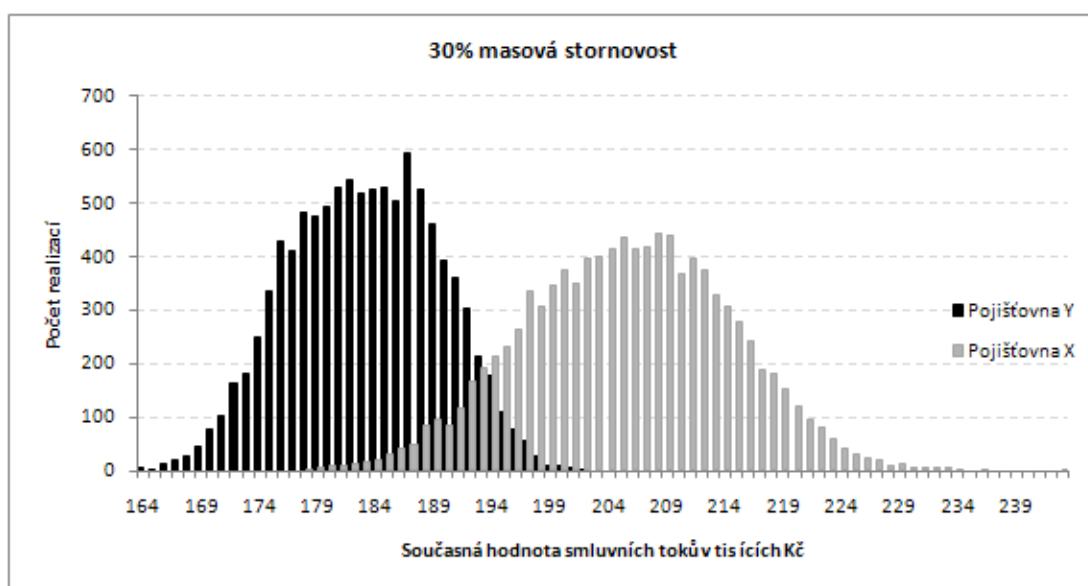
5.5 Výsledné hodnoty

5.5.1 Porovnání pojišťoven

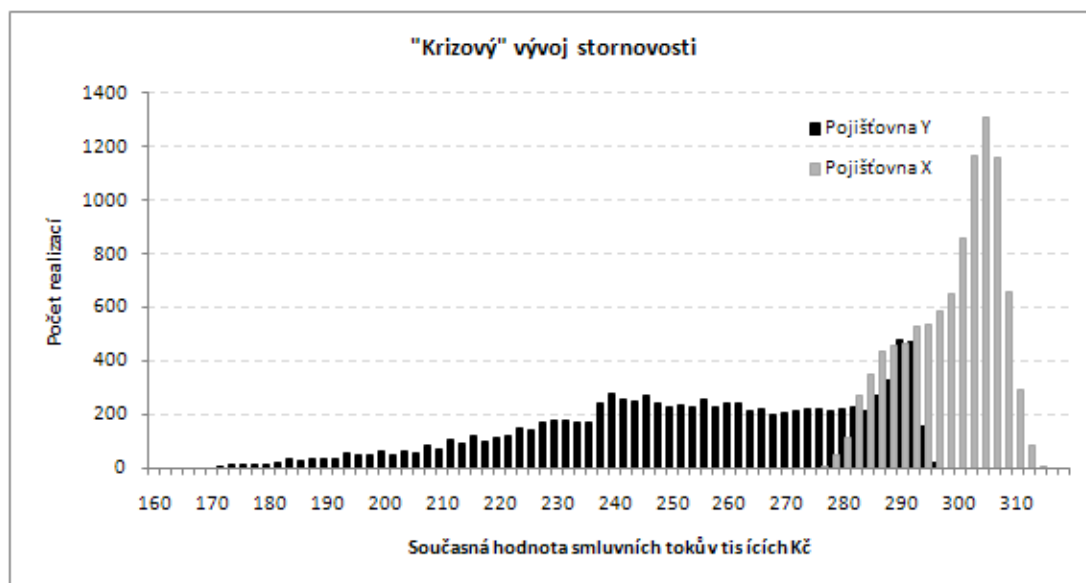
Nejprve si ukažme rozdělení hodnot závazků z jednotlivých variant.



Obrázek 5.2: Rozdělení hodnot závazků pro „normální“ vývoj stornovosti.



Obrázek 5.3: Rozdělení hodnot závazků pro vývoj stornovosti dle scénáře 30% masové stornovosti.



Obrázek 5.4: Rozdělení hodnot závazků pro „krizový“ vývoj stornovosti.

Z histogramu uvedeném na obrázku 5.2 je na první pohled patrné, že pojišťovny mají odlišné rozdělení současných hodnot budoucích finančních toků (CF). U Pojišťovny Y jsou více zastoupeny nižší hodnoty, neboť zprostředkovatel E2 má ze všech odbytových kanálů nejvyšší střední hodnotu měsíční stornovosti a zatímco u Pojišťovny Y představuje výhradního prodejce, tak u Pojišťovny X tvoří jen 15 % nového obchodu.

S grafem na obrázku 5.2 koresponduje i graf z obrázku 5.3, neboť se jedná o stornovostní scénář, který je pro obě pojišťovny zcela totožný.

Významný rozdíl mezi pojišťovnami je ale při porovnání rozdělení pro „krizový“ scénář. „Krise“ měla na obě pojišťovny odlišný dopad. Současná hodnota CF Pojišťovny X je mnohem špičatější než u Pojišťovny Y. U té je oproti ostatním scénářům patrný výrazný nárůst rozptylu - modelovaný šok přináší jednostranně exponované Pojišťovně Y potenciálně mnohem vyšší ztráty než je tomu u X.

V tabulce 5.5 porovnejme střední hodnoty pro současné hodnoty CF v jednotlivých scénářích. Ty budou použity v následujícím výpočtu kapitálového požadavku.

Střední hodnota CF	Pojišťovna X	Pojišťovna Y
„Normální“ vývoj	305 302	291 552
30% masová stornovost	205 401	183 174
„Krizový“ scénář	298 228	253 618

Tabulka 5.5: Střední hodnoty současných hodnot smluvních závazků.

5.5.2 Kapitálový požadavek podle QIS 5

Poslední podoba QIS 5 definuje solventnostní kapitálový požadavek pro riziko storen jako změnu nejlepšího odhadu hodnoty závazků za předpokladu, že dojde ke stornovostnímu šoku. Podle Solvency II takto ohodnotíme ztrátu při 30%

masovém nárůstu stornovosti. Analogicky vyhodnotíme i solventnostní kapitálový požadavek pro námi definovaný šok „krize“, tedy

$$\begin{aligned} SCR_{stornen}^{30\%} &= \Delta BEL | 30\% \text{ masová stornovost,} \\ SCR_{stornen}^{krize} &= \Delta BEL | \text{„krize“}. \end{aligned}$$

BEL představuje střední hodnotu současných hodnot CF. Hodnoty ze všech tří variant máme již uvedené v tabulce 5.5. Prostým rozdílem dojdeme k hodnotám kapitálových požadavků, jak jsou nyní počítané dle QIS 5.

Kapitálový požadavek 5	Pojišťovna X	Pojišťovna Y
$SCR_{stornen}^{30\%}$	99 901	108 378
$SCR_{stornen}^{krize}$	7 074	37 934

Tabulka 5.6: Kapitálové požadavky podle QIS 5.

Podle QIS 5 má Pojišťovna Y přibližně o 8 % vyšší kapitálové požadavky při scénáři 30% masové stornovosti než Pojišťovna X. Tento rozdíl je s ohledem na jinou strukturu odbytových kanálů vcelku malý (analogický rozdíl nalezneme i u scénářů „normálního“ vývoje). Oproti tomu scénář „krize“ jasně ukazuje, že proti tomuto typu šoku je Pojišťovna X výrazně robustnější. 15% zastoupení zprostředkovatele E2 na nově sjednaných pojistných smlouvách Pojišťovny X způsobí, že celkový dopad eventuálně nastalé krize je mnohem menší než v případě, kdy tento zprostředkovatel tvoří jedinou odbytovou cestu.

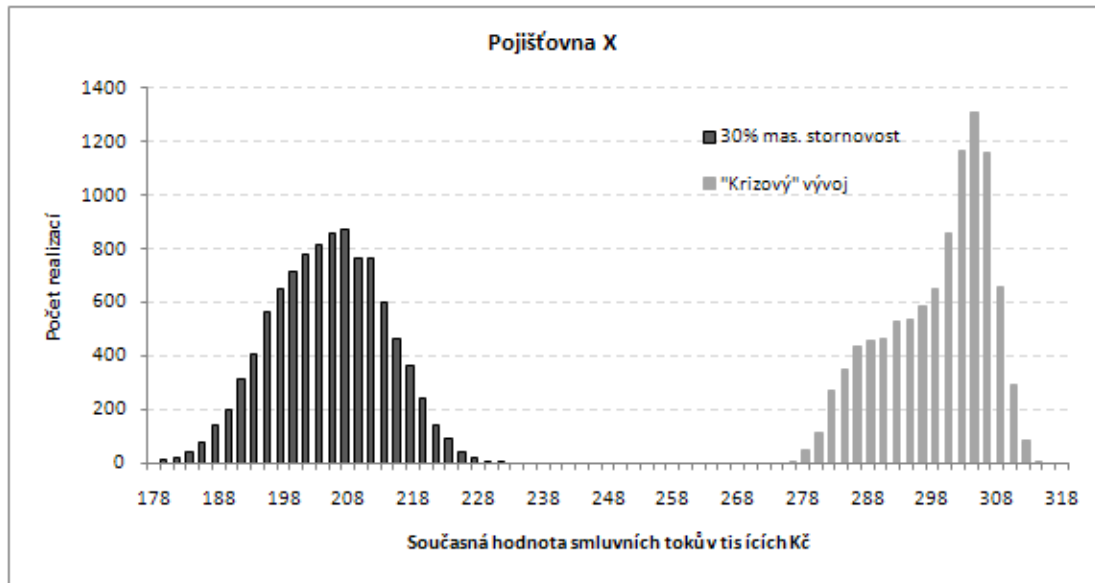
Pro úplnost ještě objasňeme, proč $SCR_{stornen}^{30\%} > SCR_{stornen}^{krize}$. Zatímco pravděpodobnost, že dojde k okamžitému vystornování 30 % pojistných smluv, je ve scénáři 30% masové stornovosti 100%, tak pravděpodobnost, že vůbec za dobu trvání kmene pojistných smluv dojde ke „krizi“ je výrazně menší. V mnoha simulacích (cca 22 %) tato „krize“ ani nenastane.

5.5.3 SCR dle obecných principů Solvency II

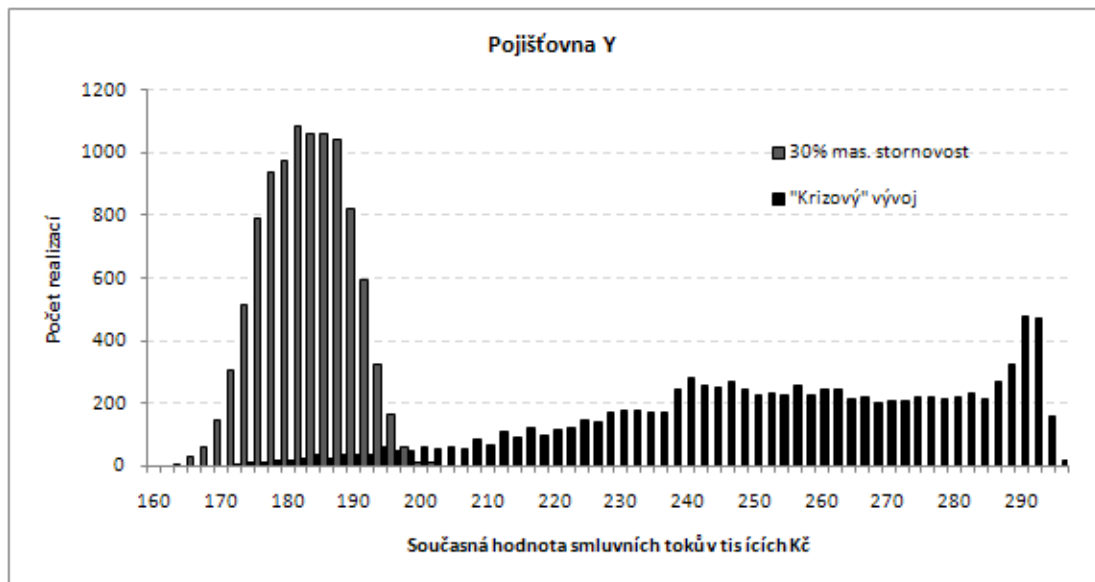
Vzhledem k tomu, že máme k dispozici výsledky ze stochastického modelu s Monte Carlo simulacemi 10 000 realizací pro jednotlivé scénáře, lze studovat solventnostní kapitálové požadavky nejen dle QIS 5 aproximace pomocí BEL, ale i na základě obecných principů v Solvency II, podle nichž by se SCR odvodila od 0,5% kvantilu současné hodnoty smluvních toků.

Na obrázcích 5.5 a 5.6 můžeme porovnat oba nepříznivé scénáře z aspektu jednotlivých pojišťoven. Na první pohled je vidět, že „krizový“ vývoj stornovosti u Pojišťovny X nemá za následek tak velký pokles hodnot budoucích finančních toků jako je tomu u 30% masové stornovosti. Lze tedy předpokládat, že scénář dle QIS 5 bude pro tuto pojišťovnu naprosto dostatečný. Naproti tomu distribuce současné hodnoty CF Pojišťovny Y vykazuje v levém kvantilu oproti QIS 5 podstatně slabší rozdíl. Je zřejmé že při volbě silnějších parametrů „krizového“ vývoje by se kapitálové požadavky plynoucí z QIS 5 mohly ukázat nedostatečnými.

Za povšimnutí také stojí, že „vzhled“ rozdělení hodnot CF u Pojišťovny Y se v jednotlivých scénářích od sebe podstatně více odlišuje než u Pojišťovny X. Z pohledu Solvency II jsou problematické zejména „těžké“ konce, způsobující vysokou volatilitu krajních kvantilů.



Obrázek 5.5: Rozdělení hodnot závazků pro Pojišťovnu X.



Obrázek 5.6: Rozdělení hodnot závazků pro Pojišťovnu Y.

Tabulka 5.7 vyčísluje přesné hodnoty 0,5% (resp. 99,5%) kvantilu pro současnou hodnotu budoucích peněžních toků. Tyto hodnoty představují pokles na nejhorší cash flow, na který se musí pojišťovny připravit u zkoumaných scénářů s daným kvantilem pravděpodobnosti.

Výsledky pro Pojišťovnu X ukazují, že v případě 30% masové stornovosti musí počítat s mnohem větším poklesem cash flow než v případě „krize“. První scénář tedy dostatečně pokryje i „krizový“ vývoj stornovosti. U Pojišťovny Y se liší hodnoty řádově jen o 5 %. Lze tedy říct, že sice i zde nastavení kapitálových požadavků pro scénář 30% masového šoku postačí pro případ „krize“, ale stačí, aby se mírně zhoršily vstupní parametry „krize“, a bylo by tomu jinak.

0,5% kvantil	Pojišťovna X	Pojišťovna Y
30% masová stornovost	183 405	167 538
„Krizový“ scénář	278 836	177 125

Tabulka 5.7: 0,5% kvantily.

Navržený stochastický model je mírnější než striktní okamžitý 30% nárůst uvažovaný v QIS 5. Přesto postačujícím způsobem poukazuje na fakt, jak rozdíly ve struktuře odbytových kanálů mohou ovlivnit rizikovost kmene, což QIS 5 nezohledňuje.

Kapitola 6

Závěr

V této diplomové práci jsme se zabývali problematikou Solvency II v životním pojištění. V úvodu jsem shrnul základní informace o stávajícím regulačním systému Solvency I a vyvíjeném konceptu Solvency II, včetně vzájemného porovnání. Dále jsme se na začátku věnovali kvantifikovatelným rizikům a jejich rozkategorizování, což je z aspektu nového solventnostního rámce fundamentální.

V další části jsme nastínili základní metody výpočtu solventnostního kapitálového požadavku. Zmínili jsme interní a částečné interní modely a více se zaměřili na standardní model. Naším cílem bylo představit základní koncept výpočtu dle standardního modelu, nikoliv zanalyzovat detaily technických specifikací a matematické metody. Největší pozornost jsme věnovali podmodulu rizika storen v modulu životního pojistného rizika.

Stěžejní částí práce je stochastický model stornovosti, kterým jsme popsali vývoj stornovosti. Pro 2 pojišťovny s odlišnou strukturou odbytových kanálů jsme prostřednictvím stochastického procesu a Monte Carlo simulací porovnali kapitálový požadavek rizika storen pro scénář 30% masové stornovosti dle Solvency II s kapitálovým požadavkem pro námi nadefinovanou „krizi“. Zjistili jsme, že pro pojišťovnu s více odbytovými kanály, z nichž žádný netvoří převážnou většinu na celkovém podílu sjednaných pojistných smluv, by byl výpočet dle Solvency II zcela postačující, ale pro pojišťovnu mající pouze jeden odbytový kanál by v případě „krizového“ scénáře kapitálový požadavek spočítaný dle Solvency II nemusel postačovat. Pojišťovna s jedním zprostředkovatelem, nebo se strukturou odbytových kanálů, v nichž jeden z nich významně převládá, by měla pro dosažení adekvátní kapitálové dostatečnosti u rizika storen volit interní nebo částečně interní model.

Literatura

- [1] Brejcha P., Korobcuk I., Lukášek J., Onder Š., Šroller V.: *Solvency II ?!*, Česká asociace pojišťoven, 2006. (str. 8-14)
- [2] Cipra T.: *Kapitálová přiměřenost ve financích a solventnost v pojišťovnictví*, Ekopress, Praha, 2002. (str. 189-192)
- [3] Cipra T.: *Finanční a pojistné vzorce*, Grada, Praha, 2006.
- [4] Cipra T.: *Pojistné rozpravy č. 23: Solventnost: teorie a praxe*, ČAP, Praha, 2008. (str. 42-45, 247)
- [5] Doff R. R.: *Risk management for insurance firms: a framework for fair value and economic capital*, 2006.
- [6] Ducháčková E.: *Principy pojištění a pojišťovnictví*, Ekopress, Praha, 2003. (str. 87)
- [7] Ducháčková E., Daňhel J., Onder Š., Veselá J., Majling M.: *Řízení rizik v pojišťovnách v návaznosti na změnu podmínek na finančních trzích*, Praha, VŠE, 2010. (str. 14)
- [8] Fialka J.: *Pojistný obzor č. 2/2009: Solventnost II: znění směrnice schváleno*, ČAP, Praha, 2009. (str. 16)
- [9] Gentile G.: *Pojistný obzor č. 2/2008: Jaké zkušenosti lze čerpat ze Švýcarského testu solventnosti?*, ČAP, Praha, 2008. (str. 31)
- [10] IAA working group: *A Global Framework for Insurer Solvency Assessment*, 2004.
- [11] Král F.: *Pojistný systém a profitabilita produktů pojištění osob*, diplomová práce, MFF UK, 2003.
- [12] Kvardová L.: *Pojistný obzor č. 3/2010: Kvantitativní dopadová studie QIS5 a vývoj její technické specifikace*, ČAP, Praha, 2010. (str. 17)
- [13] Mertl J.: *Zkušenosti s vývojem interních modelů v Solventnosti II*, Seminář z aktuárských věd, Praha, 16. 4. 2010. (str. 10)
- [14] Morávek J.: *Pojistné rozpravy č. 19: Interní modely pojišťoven pro výpočet hodnoty rizika*, ČAP, Praha, 2006. (str. 35-39)
- [15] Onder Š.: *Architektura Solvency II*, nb.vse.cz/kbp/TEXT/IIR%20SolvencyII.ppt, 2006.

- [16] Pulchart V.: *Pojistný obzor č. 9: Proč potřebujeme Solvency II?*, ČAP, Praha, 2007.
- [17] Rotkovský M.: *Vývoj produktů v režimu Solventnosti II z pohledu pojišťovny*, seminář ČAP „Solvency II - dopad na pojistné produkty“ ze dne 31. 5. 2011, Praha. (str. 23)
- [18] Šimonová K.: *Pojistné rozpravy č. 24: Standardní model pro nový režim regulace pojišťovnictví Solventnost II*, ČAP, Praha, 2009. (str. 14-21)
- [19] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/13/ES: *Požadavky na míru solventnosti u neživotních pojišťoven*. (str. 1-2)
- [20] Štásková M., Justová I.: *Seminář z aktuárských věd 2006/2007: Solventnost II a kvantitativní dopadové studie*, Matfyzpress, Praha, 2007. (str. 80-83, 87-89)
- [21] Trojanová E.: *Pojistný obzor 1.-12.*, Česká asociace pojišťoven, Praha, 2004. (str. 6)
- [22] Unzeitigová V.: *Částečné interní modely*, Seminář z aktuárských věd 2009/2010, Praha, 2010.
- [23] Veselý K., Krejdl A.: *Dopad Solvency II na pojistné produkty*, seminář ČAP „Solvency II - dopad na pojistné produkty“ ze dne 31. 5. 2011, Praha. (str. 13-38,60)
- [24] Wüthrich M. V., Bühlmann H., Furrer H.: *Market - consistent actuarial valuation*, Springer, Berlin, 2008. (str. 26)
- [25] *Zákon č. 277/2009 Sb., o pojišťovnictví. (§ 2)*
- [26] *Zákon č. 363/1999 Sb., o pojišťovnictví. (§ 22)*
- [27] http://ec.europa.eu/internal_market/index.en.htm, [cit. 2011-03-20].
- [28] http://ec.europa.eu/internal_market/insurance/docs/solvency/impactassessment/executive-summary_cs.pdf, [cit. 2011-03-21]. (str. 2, 5)
- [29] <https://eiopa.europa.eu/consultations/qis/quantitative-impact-study-4/stakeholders-QIS4.pdf>, [cit. 2011-04-29].
- [30] https://eiopa.europa.eu/publications/reports/QIS5_Report_Final.pdf, [cit. 2011-04-29].
- [31] *Directive 2009/138/EC on the taking-up and pursuit of the business of Insurance and Reinsurance, SOLVENCY II*, Brussel, 2009. (str. 121-122, 129-133)
- [32] *Discussion Paper for a Solvency II Compatible Standard Approach (Pillar I)*, GDV, 2005.
- [33] *QIS 4 - Technical Specification*, CEIOPS, Brussel, 2007. (str. 129)
- [34] *QIS 5 - Technical Specification*, CEIOPS, Brussel, 2010.

- [35] *Working document EIOPC/SEG/IM24/2010*, EIOPC, Brussel, 2010.
- [36] *Consultation paper No. 49 - CEIOPS-CP-49/09*, CEIOPS, Brussel, 2009.
- [37] *Materiály pojišťovny Kooperativa pojišťovna, a.s., Vienna Insurance Group*, Praha, 2011.
- [38] Stephen Wolfram *The Mathematica Book*, Wolfram Research, 1998-1999.

Seznam tabulek

3.1	Příklady klasifikace vlastních zdrojů.	22
3.2	Korelační matice	28
3.3	Korelační matice pro životní pojistné riziko.	32
3.4	Absolutní minimum pro MCR.	33
4.1	Spouštěč událostí a oblast vlivu	37
4.2	Odhady kvantilů pro trvalý pokles stornovosti.	43
5.1	Zastoupení zprostředkovatelů Pojišťovny X.	51
5.2	Zastoupení zprostředkovatelů Pojišťovny Y.	51
5.3	Střední hodnoty měsíčních stornovostí jednotlivých zprostředko- vatelů.	52
5.4	Autoreverzní prvky.	52
5.5	Střední hodnoty současných hodnot smluvních závazků.	55
5.6	Kapitálové požadavky podle QIS 5.	56
5.7	0,5% kvantily.	58
B.1	Použité ekonomické veličiny.	67
B.2	Použité modelpointy.	67
B.3	Střední hodnoty měsíčních stornovostí v závislosti na stáří pojistné smlouvy.	74

Seznam obrázků

1.1	Třípilířový přístup.	11
3.1	Stupnice dohledu.	20
3.2	Struktura SCR.	29
3.3	Skladba BSCR pro kompozitní a životní pojišťovny.	30
3.4	Rozložení podmodulů rizik životního pojistného rizika pro kompozitní a životní pojišťovny.	30
5.1	Koeficienty m_1, \dots, m_{12} pro jednotlivé odbytové kanály.	53
5.2	Rozdělení hodnot závazků pro „normální“ vývoj stornovosti.	54
5.3	Rozdělení hodnot závazků pro vývoj stornovosti dle scénáře 30% masové stornovosti.	54
5.4	Rozdělení hodnot závazků pro „krizový“ vývoj stornovosti.	55
5.5	Rozdělení hodnot závazků pro Pojišťovnu X.	57
5.6	Rozdělení hodnot závazků pro Pojišťovnu Y.	57
A.1	Lamfalussyho čtyřúrovňové schéma.	66
B.1	Úmrtnost - podklady 2. řádu.	68
B.2	Pozorované hodnoty měsíčních a ročních stornovostí pojišťovny Kooperativa v letech 2004-2006.	69
B.3	Pozorované hodnoty měsíčních a ročních stornovostí pojišťovny Kooperativa v letech 2007-2011.	70
B.4	Graf hodnot měsíčních stornovostí pojišťovny Kooperativa v letech 2004-2011.	71
B.5	Výsledky seemingly unrelated regression 1. část.	72
B.6	Výsledky seemingly unrelated regression 2. část.	73