

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní

**Bonus-Malus systémy v pojistné praxi**

Bakalářská práce

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Simona Dostálová**  
Osobní číslo: **E18354**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Management finančních rizik**  
Téma práce: **Bonus-Malus systémy v pojistné praxi**  
Zadávací katedra: **Ústav matematiky a kvantitativních metod**

### Zásady pro vypracování

Cíl práce: popis fungování B-M systému pomocí Markovského řetězce a porovnání aktuálně používaných B-M systémů v českém pojištnictví.

Osnova:

- Základní principy a pojmy pojištění.
  - Teoretické vymezení bonus-malus systému.
  - Teorie tvorby bonus-malus systémů.
  - Analýza bonus-malus systémů užívaných na českém pojistném trhu.
  - Komparace bonus-malus systémů užívaných na českém pojistném trhu.
  - Návrh bonus-malus systému.
-

Rozsah pracovní zprávy: 35  
Rozsah grafických prací: -  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

BUDÍKOVÁ, Marie, Maria KRÁLOVÁ a Bohumil MAROŠ. Průvodce základními statistickými metodami. Praha: Grada Publishing, a.s., 2010. ISBN 978-80-247-3243-5.  
CIPRA, Tomáš. Pojistná matematika: Teorie a praxe. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 1999. ISBN 80-86119-17-3.  
DAŇHEL, Jaroslav, Eva DUCHÁČKOVÁ, Ondřej POUL, Petr SOSÍK, František STACH a VINS. Pojistná teorie. Professional Publishing, 2006. ISBN 80-86946-00-2.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Jana Heckenbergerová, Ph.D.**  
Ústav matematiky a kvantitativních metod

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2020**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2021**

L.S.

---

**prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D.**  
děkan

---

**Mgr. Libor Koudela, Ph.D.**  
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. září 2020

Prohlašuji:

Práci s názvem Bonus-Malus systémy v pojistné praxi jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 15. 5. 2021

Simona Dostálová, v. r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala Mgr. Janě Heckenbergerové, Ph.D., za její pomoc a cenné rady, které mi pomohly při zpracování mé bakalářské práce. Poděkování patří i mému příteli a rodině, která mě po celou dobu studia podporovala.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zaměřuje na popis fungování bonus-malus systému pomocí Markovského řetězce. Obsahem práce je komparace a analýza jednotlivých stupnic využívaných na českém pojistném trhu. Součástí práce je návrh nového modelu, který vychází z poznatků získaných při komparaci.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

bonus-malus systém, Markovské řetězce, pojištění, rizika

## **TITLE**

Bonus-malus systems in insurance practise

## **ANNOTATION**

The bachelor thesis focuses on the description of the function of the bonus-malus system using the Markov chains. The work consists of both comparison and analysis of individual stages used in the Czech insurance market. A part of the work is the design of a new model, which is based on the knowledge gained from the comparison.

## **KEYWORDS**

bonus-malus system, insurance, Markov chains, risks

# OBSAH

|   |    |
|---|----|
| SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK .....  | 9  |
| SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK.....  | 11 |
| ÚVOD.....   | 12 |
| 1 ZÁKLADNÍ PRINCIPY A POJMY POJIŠŤOVNICTVÍ .....                        | 13 |
| 1.1 POJIŠŤOVNICTVÍ A POJIŠŤENÍ.....                                     | 13 |
| 1.1.1 Fungování pojištění.....  | 13 |
| 1.1.2 Pojistné riziko a jeho dělení.....                                | 14 |
| 1.2 RISK MANAGEMENT .....   | 14 |
| 1.2.1 Identifikace rizika .....   | 15 |
| 1.2.2 Ovládání rizik .....  | 16 |
| 1.2.3 Finanční eliminace důsledků realizace rizika .....                | 16 |
| 2 TEORETICKÉ VYMEZENÍ BONUS-MALUS SYSTÉMU .....                         | 18 |
| 2.1 POJEM BONUS-MALUS SYSTÉM .....                                      | 18 |
| 2.2 UKÁZKA BONUS-MALUS SYSTÉMU.....                                     | 18 |
| 3 TEORIE TVORBY BONUS-MALUS SYSTÉMŮ.....                                | 21 |
| 3.1 MARKOVSKÉ ŘETĚZCE .....   | 21 |
| 3.1.1 Základní značení a vlastnosti.....                                | 21 |
| 3.2 MARKOVSKÉ PROCESY.....  | 22 |
| 3.2.1 Základní vlastnosti .....   | 23 |
| 3.3 POPIS TVORBY SYSTÉMU .....  | 23 |
| 4 ANALÝZA BONUS-MALUS SYSTÉMŮ UŽÍVANÝCH NA ČESKÉM POJISTNÉM TRHU .....  | 27 |
| 4.1 VÝBĚR BONUS-MALUS SYSTÉMU .....                                     | 27 |
| 4.2 BONUS-MALUS SYSTÉM GENERALI ČESKÉ POJIŠŤOVNY.....                   | 27 |
| 4.3 BONUS-MALUS SYSTÉM POJIŠŤOVNY KOOPERATIVA .....                     | 29 |
| 4.4 BONUS-MALUS SYSTÉM POJIŠŤOVNY ALLIANZ.....                          | 30 |
| 4.5 BONUS-MALUS SYSTÉM ČESKÉ PODNIKATELSKÉ POJIŠŤOVNY.....              | 31 |
| 4.6 SHRNUÍ CHARAKTERISTIK SYSTÉMŮ .....                                 | 32 |
| 5 KOMPARACE BONUS-MALUS SYSTÉMŮ UŽÍVANÝCH NA ČESKÉM POJISTNÉM TRHU..... | 33 |
| 5.1 ZÁKLADNÍ SROVNÁNÍ BONUS-MALUS SYSTÉMŮ .....                         | 33 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 5.2   | POSTUP VÝPOČTU CELKOVÉHO POJISTNÉHO .....                | 34 |
| 5.2.1 | Frekvence nehodovosti.....                               | 35 |
| 5.2.2 | Charakteristika systému .....                            | 35 |
| 5.2.3 | Tvorba maticí přechodu.....                              | 40 |
| 5.2.4 | Stabilizované rozložení .....                            | 41 |
| 5.3   | KOMPARACE NA ZÁKLADĚ VYBRANÉHO POJISTNÉHO .....          | 41 |
| 5.4   | ZHODNOCENÍ KOMPARACE.....                                | 43 |
| 6     | NÁVRH BONUS-MALUS SYSTÉMŮ.....                           | 44 |
| 6.1   | ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA MÉHO NÁVRHU .....               | 44 |
| 6.2   | ZÁKLADNÍ KOMPARACE VYTVOŘENÉHO NÁVRHU .....              | 47 |
| 6.2.1 | Výpočet výše pojistného v jednotlivých třídách.....      | 47 |
| 6.2.2 | Komparace na základě celkového vybraného pojistného..... | 48 |
| 6.3   | ZHODNOCENÍ NOVÉHO SYSTÉMU .....                          | 49 |
|       | ZÁVĚR.....   | 51 |
|       | POUŽITÁ LITERATURA .....                                 | 54 |
|       | SEZNAM PŘÍLOH .....                                      | 56 |



# SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

## Seznam obrázků

|  |    |
|--|----|
| Obrázek 1 - Srovnání výše pojistného v jednotlivých bonusových třídách .....             | 39 |
| Obrázek 2 - Srovnání výše pojistného v jednotlivých malusových třídách .....             | 39 |
| Obrázek 3 - Celková výše vybraného pojistného.....                                       | 42 |
| Obrázek 4 - Srovnání vybraného pojistného při jednotlivých frekvencích nehodovostí ..... | 43 |
| Obrázek 5 - Srovnání vybraného pojistného při jednotlivých frekvencích nehodovosti ..... | 49 |

## Seznam tabulek

|  |    |
|--|----|
| Tabulka 1 - Bonus-malus stupnice pojišťovny UNIQA, a.s. ....                   | 19 |
| Tabulka 2 - Příklad bonus-malus systém.....                                    | 24 |
| Tabulka 3 - Pravděpodobnosti přechodu .....                                    | 25 |
| Tabulka 4 - Vybrané pojistné na základě stabilizovaného rozložení .....        | 26 |
| Tabulka 5 - Bonus-malus stupnice GČP .....                                     | 28 |
| Tabulka 6 - Základní informace o stupnici GČP.....                             | 28 |
| Tabulka 7 - Bonus-malus stupnice KOOP.....                                     | 29 |
| Tabulka 8 - Základní informace o stupnici KOOP .....                           | 29 |
| Tabulka 9 - Bonus-malus stupnice Allianz.....                                  | 30 |
| Tabulka 10 - Základní informace o stupnici Allianz.....                        | 31 |
| Tabulka 11 - Bonus-malus stupnice ČPP .....                                    | 31 |
| Tabulka 12 - Základní informace o stupnici ČPP.....                            | 32 |
| Tabulka 13 - Srovnání stupnic pojišťoven.....                                  | 34 |
| Tabulka 14 - Srovnání nastavených přesunů v jednotlivých systémech .....       | 34 |
| Tabulka 15 - Výše pojistného pro jednotlivé třídy stupnice GČP .....           | 36 |
| Tabulka 16 - Výše pojistného pro jednotlivé třídy stupnice KOOP .....          | 37 |
| Tabulka 17 - Výše pojistného pro jednotlivé třídy stupnice Allianz .....       | 37 |
| Tabulka 18 - Výše pojistného pro jednotlivé třídy stupnice ČPP .....           | 38 |
| Tabulka 19 - Celkové vybrané pojistné na základě frekvence nehodovosti.....    | 43 |
| Tabulka 20 - Základní informace o návrhu nového systému .....                  | 44 |
| Tabulka 21 - Pravděpodobnosti přechodu mezi jednotlivými stupni.....           | 45 |
| Tabulka 22 - Stabilizované rozložení pro jednotlivé frekvence nehodovosti..... | 46 |
| Tabulka 23 - Návrh vlastní bonus-malus stupnice .....                          | 47 |

|  |    |
|--|----|
| Tabulka 24 - Výše pojistného v jednotlivých třídách vytvořeného systému..... | 48 |
| Tabulka 25 - Celkové vybrané pojistné v Kč .....                             | 49 |

## **SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK**

|                  |  |
|------------------|--|
| Allianz          | Allianz pojišťovna, a.s.                                     |
| B                | Bonusová třída stupnice                                      |
| ČAP              | Česká asociace pojišťoven                                    |
| ČKP              | Česká kancelář pojistitelů                                   |
| ČPP              | Česká podnikatelská pojišťovna, a.s., Vienna Insurance Group |
| GČP              | Generali Česká pojišťovna a.s.                               |
| KOOP/Kooperativa | Kooperativa pojišťovna, a.s., Vienna Insurance Group         |
| M                | Malusová třída stupnice                                      |
| Z                | Základní třída stupnice                                      |

# ÚVOD

Obor pojišťovnictví má dlouholetou historii nejen v České republice, ale i na celém světě. První náznaky, které vedly k vytvoření tohoto odvětví, se objevily již v době 2500 let před naším letopočtem. V těchto dobách se lidé potkávali s problémy, jako je například vytváření skrytých míst s rezervními zásobami potravin pro případ nastání vojenských střetů nebo vážných nemocí. Od této doby do současnosti prošlo pojišťovnictví mnoha změnami. (Ducháčková, 2015, s. 11-12)

Společně se šířením tohoto odvětví se začaly objevovat i různé způsoby motivace lidí, které měly za cíl motivovat k bezpečnějšímu nakládání s vlastním zdravím a majetkem. Ukázkovým příkladem v pojištění motorových vozidel je fungování bonus-malus systémů, v rámci kterých dobří řidiči získávají slevu na základním pojistném a špatní naopak přírůžku.

Cílem této práce je popsat fungování bonus-malus systému pomocí Markovského řetězce a porovnat aktuálně používané stupnice na českém pojistném trhu. Na základě komparace objevit silné a slabé stránky systémů. Získané poznatky otestovat při tvorbě nového modelu stupnice.

Bakalářská práce je sestavena ze šesti hlavních kapitol. První kapitola je zaměřená na vysvětlení základních pojmů pro lepší pochopení celkové problematiky. V této části jsou vymezeny pojmy pojišťovnictví, riziko, risk management a základní principy fungování pojištění. Následující kapitola se věnuje teoretickému vymezení bonus-malus systému. Nachází se zde konkrétní ukázkový systém, který detailně vysvětluje fungování stupnice. V návaznosti na toto téma se další část práce věnuje teorii tvorby systému. Zde je vysvětleno základní fungování Markovských řetězců a procesů. Nachází se zde ukázkový příklad, který vysvětluje základní postupy tvorby nového systému. Čtvrtá kapitola je zaměřená na výběr vhodných stupnic ke komparaci. Jednotlivé systémy jsou přehledně zpracovány a popsány. Mezi základní informace o systémech patří počet stupňů a nastavené přesuny při nastání pojistné události nebo při bezškodném průběhu. Následující kapitola je věnována komparaci jednotlivých systémů na základě nastavení stupnice a vypočítaného celkového vybraného pojistného. Při porovnání jsou popsány silné a slabé stránky jednotlivých systémů a jsou zde vysvětleny matematické postupy výpočtu. Poslední šestá kapitola vychází z poznatků získaných při komparaci a je zaměřena na vytvoření vlastního systému, který je po sestavení porovnán a ohodnocen.

# 1 ZÁKLADNÍ PRINCIPY A POJMY POJIŠŤOVNICTVÍ

Celý svět je ovlivňován nahodilostí, která je součástí každodenního života všech lidí na planetě. Realizace nahodilé události může mít pozitivní nebo negativní dopad. Pozitivní dopad je vnímám jako jistá příležitost, která se využívá například v investování. Pro lepší pochopení problematiky je potřeba na začátku práce vysvětlit některé základní pojmy.

## 1.1 Pojišťovnictví a pojištění

Pojišťovnictví je specifická část ekonomického trhu, která se zaměřuje na poskytování pojistné ochrany za úplatu. Pojištění je nástroj, který zabezpečuje přesun negativních důsledků při realizaci pojistného rizika z klienta na finanční instituci určenou pro tuto situaci pomocí zaplaceného pojistného. Pojištění slouží k odstraňování negativních dopadů nahodilosti. Možnost nastání nahodilé události, která znamená vznik škody, je závislá pouze na náhodě. Pojišťovna se snaží snižovat počet možných rizik tím, že ovlivňuje chování klientů v případě krytí tzv. subjektivních rizik, a to pomocí různých systémů jako jsou například spoluúčasti, bonusy, malusy apod. Hlavním cílem pojištění je snížení finančních nákladů při realizaci pojistného rizika. (Ducháčková, 2015, s. 35)

Pojišťovna ve snaze zlepšit své nabízené produkty, poskytuje i naturální služby, což v praxi znamená poskytnutí asistenční služby, na kterou se klient může obrátit v případě nastání pojistné události. Z finančního pohledu představuje pojištění tvorbu pojistného fondu a jeho následné rozdělování a užití na ztráty vzniklé při realizaci pojistné události. Tyto události závisí pouze na náhodě, ale jejich pravděpodobnost nastání se dá odhadnout. (Ducháčková, 2015, s. 35)

### 1.1.1 Fungování pojištění

Pojistný vztah je založen na základě pojistné smlouvy, která obsahuje povinnosti klienta a pojišťovny. Klient se zavazuje k placení pojistného v určité výši za pojistnou ochranu a pojišťovací společnost na sebe přebírá povinnost, poskytnout pojištěnému pojistné plnění v případě nastání pojistné události, která je obsažena v seznamu krytých rizik ve smlouvě. Z pojistného, které pojišťovna vyinkasuje se tvoří tzv. kolektivní rezerva. Hlavním znakem kolektivní rezervy je, že se na tvorbě podílí všichni členové, kteří využívají služby pojištění. Velikost příspěvků, tedy pojistného, závisí na velikosti rizika, které se posuzuje na základě pravděpodobnosti, že se riziko uskuteční a na základě škod, které by při realizaci rizika

nastaly. Při tvorbě kolektivní rezervy není důležitá velikost jednotlivých příspěvků každého člena, ale pouze celková výše, která zajistí správné fungování pojišťovny a celého systému pojištění. Správná velikost rezervy je taková, která pokryje negativní důsledky nahodilosti členů rizikového kolektivu. Vytvořená rezerva slouží ke krytí důsledků při realizaci pojistného rizika. (Ducháčková, 2015, s. 36-37)

### **1.1.2 Pojistné riziko a jeho dělení**

Celý svět je ovlivňován nahodilou silou nepředvídatelných situací. Nahodilé události mohou mít kladné, ale i záporné důsledky. Nepředvídatelné situace vznikají za působení přírodních jevů, ale i zapříčiněné lidskou společností, a to především její nedokonalostí. Při neustálém zvyšování životní úrovně dochází ke změnám v různých směrech, a to například v ekonomickém, technickém a sociálním odvětví, které ale znamenají i větší riziko. Z tohoto důvodu je potřeba neustále sledovat měnící se dobu, předvídat a snižovat možná rizika a jejich důsledky. (Ducháčková, 2015, s. 17)

Riziko je možnost, že nastane určitá událost, která bude odlišná od žádoucího stavu a nastane tedy nepříznivá odchylka. V pojišťovnictví má tento pojem veliký význam. Pojišťovna poskytuje ochranu před riziky a zároveň se sama vystavuje riziku. Dalším důležitým pojmem je nejistota. V případě nejistoty, nejsou známy úplné informace, které by vedly k vyčíslení pravděpodobnosti nastání jevu. V případě úplné nejistoty nelze pravděpodobnost odhadnout. (Ducháčková, 2015, s. 17)

## **1.2 Risk management**

Vědní disciplína, která neustále analyzuje ekonomickou činnost z hlediska potencionálních, zřetelných i skrytých rizik. Cílem této disciplíny je zahrnout možné projevy rizik v tržní ekonomice do rozhodování, které se týká hospodářských záležitostí. Risk management řídí konkrétní rizikový manažer, který musí mít vysoké pravomoce, aby mohl dosáhnout přijatelného stupně bezpečnosti při optimálních nákladech na pojištění a preventivní opatření. Mezi hlavní úkoly manažera patří:

- omezit maximálně nastání rizika, a tím zamezit negativnímu dopadu na společnost;
- řídit možné důsledky při realizaci rizika. (Ducháčková, 2015, s. 24)

Vznik oboru se datuje na počátek padesátých let minulého století. Velké průmyslové společnosti ze západu chtěly kupovat pojistné krytí podle pravděpodobnosti nastání možného rizika a vzniku negativních dopadů na společnost.

Pro odvětví risk management je charakteristické využívání inženýrských, manažerských a technických znalostí a dovedností. Využívání všech dostupných podkladů, které vedou k zajištění maximální ochrany životů, majetku a životního prostředí. Hlavní prioritou pro ochranu jsou lidé a až následně jednotlivá aktiva. Systémová bezpečnost se zaměřuje na analýzu a řízení možných negativních rizik během celého životního cyklu určitého objektu. Potencionální riziko je chápáno jako určitá pravděpodobnost nastání pojistného rizika, které má negativní důsledky z hlediska finančního, ekonomického, fyzického atd. Určitý soubor okolností nebo činností, které mohou vést ke způsobení nehody nebo katastrofy. (Daňhel et al., 2006, s. 31)

Z praktického hlediska se risk management skládá z několika činností, které lze rozdělit například do tří fází (Daňhel et al., 2006, s. 31):

- 1) Identifikace rizik;
- 2) Ovládání rizika;
- 3) Finanční eliminace důsledků realizace rizika.

### **1.2.1 Identifikace rizika**

Cílem první fáze je provést analýzu rizik, která má popisovat veškerá rizika, která mohou mít negativní dopad na ekonomický subjekt. Pro kvalitní analýzu rizik je potřeba vždy zajistit tři základní body – identifikaci společně s kategorizací možných rizik, kvantitativní zhodnocení realizace rizika a jeho možných důsledků. Při tvorbě analýzy je potřeba zodpovědět základní otázky – jaká rizika mohou společnost ohrozit?, jaká je pravděpodobnost realizace určitých rizik?, jaké jsou možné důsledky? Je potřeba mít stále na paměti, že ani málo pravděpodobná realizace rizika není nemožná. Z tohoto důvodu je potřeba každé riziko řádně identifikovat a nikdy nepodceňovat možnost nastání jeho realizace a výši dopadů. Charakteristickou vlastností rizik je, že se mohou vyvíjet a měnit v čase. Na kvalitu celkového procesu řízení rizik má velký vliv správně a kompletně provedená analýza. Identifikace rizik je důležitou částí vědní disciplíny nazývané risk management. (Daňhel et al., 2006, s. 32)

## **1.2.2 Ovládání rizik**

Tato fáze se zabývá redukcí a eliminací rizika. Vstupem pro tuto fázi je kvalitně vypracovaná analýza rizik a výstupem jsou návrhy na preventivní opatření a ochranu před realizací rizika, která jsou implementována v další fázi procesu risk managementu. Cílem je minimalizovat možnost nastání škodné události, nastavit správné bezpečnostní prvky a opatření pro eliminaci nastání rizika a možných důsledků.

Konkrétní ukázkou zvládnutí rizika je například požární riziko, kde se využívají veškeré známé metody a znalosti pro zajištění ochrany aktiv a životů. Normy, které jsou nastaveny uvnitř podniku musí být přísnější než normy hasičů. Úkolem hasičů je zachránit lidské životy a zajistit, aby se oheň nešířil dál. Normy uvnitř podniku zajišťují dostatečné protipožární opatření, které musí být podrobně popsány. Při přenesení rizika na pojišťovnu se přihlíží na úroveň zabezpečení společnosti. (Daňhel et al., 2006. s. 32-33)

Existuje mnoho druhů rizik, některá jsou velmi dobře zvládnutelná inženýrskými znalostmi a některá jsou naopak ještě nepoznaná. V případě nově poznaných rizik je základním krokem správná identifikace a ohodnocení možných důsledků, které by realizací rizika vznikly. (Daňhel et al., 2006. s. 32-33)

## **1.2.3 Finanční eliminace důsledků realizace rizika**

Pro finanční eliminaci důsledků při realizaci rizika se využívají dva základní způsoby. Prvním způsobem je krytí škody vlastními finančními zdroji. Tento způsob je vhodný spíše pro předvídatelné škody, které se opakují a jejich krytí lze financovat z vlastních zdrojů, popřípadě z úvěru, který neohrozí chod společnosti. Náklady na tyto důsledky jsou malé nebo střední velikosti, které lze financovat z rezerv subjektu. Tento způsob je závislý na finanční situaci ekonomického subjektu. Druhým způsobem krytí je přenos rizika na pojišťovnu. Za smlouvenou částku přenechá subjekt riziko na pojišťovnu, která se smlouvou zavazuje k úhradě škody při realizaci rizika. Tento způsob krytí je vhodnou volbou například u rizika, jehož realizace by znamenala vysoké náklady pro společnost. (Daňhel et al., 2006. s. 34-35)

Při hledání vhodného řešení je potřeba zhodnotit, zda z pohledu dlouhého časového období je pro subjekt výhodnější financovat důsledky z vlastních zdrojů nebo převést riziko na specializovanou instituci. Ochrana je poskytována za finanční úplatu jejichž výše je sjednána ve smlouvě. Při převodu rizika dochází k tomu, že je subjekt za menší předem



známou částku ochráněn před rizikem, které by při realizaci způsobilo katastrofální důsledky.  
(Daňhel et al., 2006. s. 34-35)

## **2 TEORETICKÉ VYMEZENÍ BONUS-MALUS SYSTÉMU**

K celkovému pochopení bonus-malus systémů a jejich fungování je potřeba si tento pojem důkladněji vysvětlit. V této kapitole bude definován pojem a na praktické ukázce bude vysvětleno fungování stupnic.

### **2.1 Pojem bonus-malus systém**

Bonus-malus systém je nástroj v pojišťovnictví, který se využívá především u havarijního pojištění a pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou motorovým vozidlem. V systému jsou uplatňované tzv. bonusové a malusové třídy. Bonusové třídy obsahují slevu uvedenou v % ze základního pojistného. Malusové třídy obsahují přírážky v % ze základního pojistného. Pohyb řidiče mezi jednotlivými třídami záleží na počtu nahlášených pojistných událostí obvykle během jednoho roku. Pro tvorbu bonus-malus systému se využívají Markovské řetězce. Systémy mají motivovat řidiče, aby se snažili omezit nastání pojistné události například pravidelnou kontrolou vozidla, dodržováním předpisů a ohleduplností na silnici. V případě, že řidič nemá pojistné události, může se dostat do nejlepší bonusové třídy, kde jeho pojistné může být například 50 % ze základního smlouveného pojistného.

### **2.2 Ukázka bonus-malus systému**

Následující bonus-malus systém je od společnosti UNIQA pojišťovna, a.s., která tuto stupnici využívá v pojištění automobilů. Systém je definován v pojistných podmínkách.

**Tabulka 1 - Bonus-malus stupnice pojišťovny UNIQA, a.s.**

| <b>Stupeň bonusu/malusu</b> | <b>Rozhodná doba<br/>(měsíce)</b> | <b>Bonus</b> | <b>Malus</b> |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|
| <b>B10</b>                  | 120 a více                        | 50 %         |              |
| <b>B9</b>                   | 108 až 119                        | 55 %         |              |
| <b>B8</b>                   | 96 až 107                         | 60 %         |              |
| <b>B7</b>                   | 84 až 95                          | 65 %         |              |
| <b>B6</b>                   | 72 až 83                          | 70 %         |              |
| <b>B5</b>                   | 60 až 71                          | 75 %         |              |
| <b>B4</b>                   | 48 až 59                          | 80 %         |              |
| <b>B3</b>                   | 36 až 47                          | 85 %         |              |
| <b>B2</b>                   | 24 až 35                          | 90 %         |              |
| <b>B1</b>                   | 12 až 23                          | 95 %         |              |
| <b>Z</b>                    | 0 až 11                           | 100 %        | 100 %        |
| <b>M1</b>                   | -1 až -12                         |              | 110 %        |
| <b>M2</b>                   | -13 až -24                        |              | 120 %        |
| <b>M3</b>                   | -25 až -36                        |              | 130 %        |
| <b>M4</b>                   | -37 až -48                        |              | 140 %        |
| <b>M5</b>                   | -49 až -60                        |              | 150 %        |
| <b>M6</b>                   | -61 až -72                        |              | 160 %        |
| <b>M7</b>                   | -73 až -84                        |              | 170 %        |
| <b>M8</b>                   | -85 až -96                        |              | 180 %        |
| <b>M9</b>                   | -97 až -108                       |              | 190 %        |
| <b>M10</b>                  | -109 a méně                       |              | 200 %        |

*Zdroj: (UNIQA, 2020)*

Ukázkový bonus-malus systém se skládá celkem z 21 tříd z nichž je 10 bonusových, 10 malusových a 1 třída je základní, ve které se nachází klient bez předchozího průběhu k posouzení. Při nastání pojistné události se klient přesune o tři třídy směrem dolů, kde se nachází vyšší pojistné.

Přesuny mezi jednotlivými třídami se řídí podle dvou základních informací. První základní informace je třída, ve které se klient nachází v daný čas a druhá je počet pojistných událostí během rozhodné doby. Využívají se zde Markovské řetězce a projevuje se Markovská vlastnost, která se vyznačuje bezpaměťovostí. Ve které třídě se klient bude nacházet, záleží pouze na současné třídě a počtu pojistných událostí za konkrétní sledovanou dobu. Při rozhodování se nepřihlíží k tomu, jak se klient do třídy dostal.

Podle struktury systému je viditelné, že UNIQA rozlišuje dobré a špatné řidiče. Při vysoké nehodovosti se klient může v nejhorším případě dostat do třídy M10, kde je výše pojistného 200 % a v nejlepším případě do třídy B10, kde je výše pojistného 50 % z původního předepsaného pojistného. Některé pojišťovny využívají pouze bonusový systém.

Klient s pojistnými událostmi se v tomto systému může dostat maximálně do základní třídy, kde je pojistné ve výši 100 %. Tento typ systému řadí do jedné skupiny řidiče, kteří nemají žádný průběh k posouzení a řidiče s vysokým počtem pojistných událostí.

### 3 TEORIE TVORBY BONUS-MALUS SYSTÉMŮ

Tato kapitola je zaměřena na teorii tvorby bonus-malus systémů, které jsou tvořeny na základě matematických modelů. Jednotlivé modely vychází z pravděpodobnostní teorie Markovských řetězců. Základním krokem pro jejich aplikování je zjištění jednotlivých pravděpodobností přechodu mezi třídami ve stupnici. (Cipra, 2006, s. 366) Cílem je popsat vhodný postup pro tvorbu a hodnocení systému, který bude dále využíván a prakticky zobrazen v další části bakalářské práce.

#### 3.1 Markovské řetězce

Markovské řetězce též označovány jako Markovovy řetězce jsou diskrétní náhodné procesy s diskrétním časem. (Boháčová, 2021)

##### 3.1.1 Základní značení a vlastnosti

$Z = \{1, 2, \dots, l\}$  ... prostor stavů

$\alpha_i$  ... pravděpodobnost, že na počátku (tj. v čase 0) se systém nachází ve stavu  $i \in Z$

$p_{ij}$  ... pravděpodobnost přechodu ze stavu  $i$  do stavu  $j$  během jednoho kroku, tj. pravděpodobnost, že systém, který je v čase  $t$  ve stavu  $i$ , bude v čase  $t + 1$  ve stavu  $j$

**Platí:**

- $\alpha_i \geq 0 \forall i \in Z$
- $p_{ij} \geq 0 \forall i, j \in Z$
- $\sum_{i=1}^l \alpha_i = 1$
- $\sum_{j=1}^l p_{ij} = 1 \forall i \in Z$

**Vektorový zápis:**

$\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_l)$  ... počáteční rozdělení pravděpodobnosti

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1l} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2l} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{l1} & p_{l2} & \dots & p_{ll} \end{pmatrix} \dots \text{matice přechodu}$$

**Poznámka:** Čtvercová matice s nezápornými prvky a řádkovými součty rovnými jedné se nazývá stochastická matice. Matice přechodu je stochastická matice.

$p_{ij}^{(n)}$  ... pravděpodobnost přechodu ze stavu  $i$  do stavu  $j$  během  $n$  kroků, tj. pravděpodobnost, že systém, který je v čase  $t$  ve stavu  $i$ , bude v čase  $t + n$  ve stavu  $j$ , zapisují se do matice  $P^{(n)}$

$\alpha^{(n)}$  ... rozdělení pravděpodobnosti stavů po  $n$  krocích

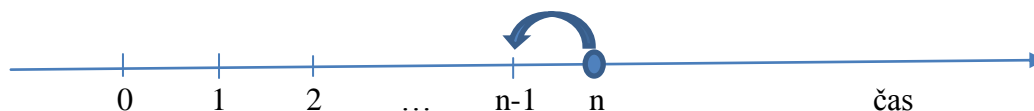
### Základní vlastnosti

#### Definice:

Posloupnost náhodných veličin  $X_0, X_1, X_2, \dots$ , které mohou nabývat pouze hodnot z množiny  $Z = \{1, 2, \dots, l\}$  se nazývá homogenní Markovův řetězec, pokud existuje stochastická matice  $P$  a počáteční rozdělení pravděpodobnosti  $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_l)$  takové, že  $\forall n = 0, 1, 2, \dots$  a  $\forall i_0, i_1, \dots, i_n \in Z$

$Z$ :

$$P(X_0 = i_0, X_1 = i_1, X_2 = i_2, \dots, X_n = i_n) = \alpha_{i_0} \cdot p_{i_0 i_1} \cdot p_{i_1 i_2} \cdot \dots \cdot p_{i_{n-1} i_n}$$



## 3.2 Markovské procesy

#### Definice:

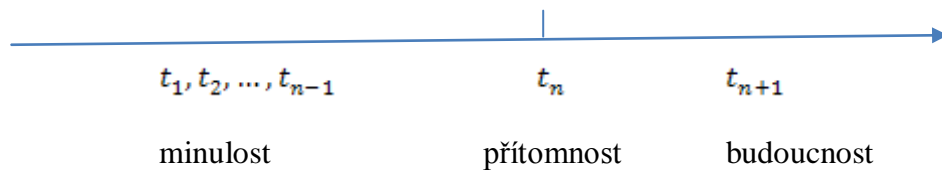
Náhodný proces  $\{X_t; t \in T\}$  má markovskou vlastnost, jestliže  $\forall (n+1)$ -tice  $(t_1, t_2, \dots, t_n, t_{n+1})$ ,  $t_i \in T$  takové, že  $t_1 < t_2 < t_3 < \dots < t_n < t_{n+1}$  a  $\forall A_i \subset Z, i = 1, 2, \dots, n, n+1$

#### Platí:

$$P(X_{t_{n+1}} \in A_{n+1} | X_{t_n} \in A_n, X_{t_{n-1}} \in A_{n-1}, \dots, X_{t_1} \in A_1) = P(X_{t_{n+1}} \in A_{n+1} | X_{t_n} \in A_n)$$

### 3.2.1 Základní vlastnosti

#### Časová osa



- Budoucí vývoj náhodného procesu s markovskou vlastností nezávisí na vývoji v minulosti, ale pouze na současném stavu;
- Náhodným procesům s markovskou vlastností říkáme markovské (nebo též Markovovy) procesy;
- Je-li množina  $Z$  diskrétní, pak se jedná o tzv. markovský řetězec.

#### Výhody markovských procesů

S jejich pomocí lze modelovat mnoho reálných jevů. Výhodou Markovských procesů je, že budoucnost nezávisí na minulosti, ale pouze na přítomnosti. Jejich zpracování je poměrně snadné. Náhodné procesy s nezávislými přírůstky mají vždy markovskou vlastnost a jsou obvykle součástí statistických softwarů.

### 3.3 Popis tvorby systému

Pro lepší pochopení tvorby matice přechodu a výpočtu celkového vybraného pojistného bude postup popsán na konkrétním příkladu.

Bonus-malus systém s 5 třídami a pojistnými částkami: 3000 Kč, 3500 Kč, 4000 Kč, 4500 Kč a 6000 Kč. Pravidla nastavená v systému:

- 1) bez nehody – posun do vyšší třídy, pokud je to možné;
- 2) 1 nehoda – posun o jednu třídu níž;
- 3) 2 nehody – posun o dvě třídy níž;
- 4) 3 a více nehod – posun do supermalusové třídy.

Nově pojištění řidiči se zařazují do základní třídy. (Boháčová, 2017)

**Tabulka 2** - Příklad bonus-malus systém

| Stupeň | Pojistné částky |
|--------|-----------------|
| B2     | 3000 Kč         |
| B1     | 3500 Kč         |
| Z      | 4000Kč          |
| M1     | 4500 Kč         |
| M2     | 6000 Kč         |

Zdroj: (Vlastní zpracování)

Prvním krokem je vytvoření matic  $T$ , které popisují posuny, které nastanou v případě, když bude řidič bez pojistné události a co nastane při určitém počtu pojistných událostí. Tyto přesuny jsou definovány v zadání příkladu. Jednotlivé řádky a sloupce v matici označují třídy stupnice. Velikost matice je stanovena podle počtu stupňů v systému, tedy 5 stupňů znamená vytvoření matice  $5 \times 5$ . V prvním řádku matice  $T(0)$ , který značí třídu M2 se zapíše jednička na pozici tam, kam se přesune řidič, který neměl pojistnou událost. Řidič bez nehody se posouvá podle pravidel o jednu třídu nahoru, pokud je to možné. Z třídy M2 se klient přesune do skupiny M1. Na tomto principu se vytvoří matice  $T$  pro jednotlivé výše nehod.

$$T(0) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad T(1) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$T(2) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad T(3+) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Pro kompletní vyřešení příkladu je potřeba vypočítat pravděpodobnosti pro jednotlivé počty nehod. Pro výpočet je využito Poissonovo rozložení. „Náhodná veličina  $X$  udává počet událostí, které nastanou v jednotkovém časovém intervalu (resp. v jednotkové oblasti), přičemž  $k$  událostem dochází náhodně, jednotlivě a vzájemně nezávisle. Parametr  $\lambda > 0$  je střední hodnota počtu těchto událostí.“ (Budíková, 2010, s. 95)

$$p(x) = \frac{\lambda^x}{x!} e^{-\lambda}$$

Následující tabulka zobrazuje vypočítané pravděpodobnosti pro jednotlivé počty nehod, které byly vypočítány pro frekvenci nehodovosti 0,04.



**Tabulka 3 - Pravděpodobnosti přechodu**

| <b>Pravděpodobnost</b> | <b>0,04</b> |
|------------------------|-------------|
| <b>P(0)</b>            | 0,960789    |
| <b>P(1)</b>            | 0,038432    |
| <b>P(2)</b>            | 0,000769    |
| <b>P(3+)</b>           | 1,02E-05    |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

Pro sestavení kompletní matice přechodu bylo potřebné provést součin jednotlivých pravděpodobností přechodů a matic T podle počtu pojistných událostí. Po roznásobení se matice sečetly a vznikla výsledná matice přechodu P.

$$P = \begin{pmatrix} 0,0392 & 0,9608 & 0,0000 & 0,0000 & 0,0000 \\ 0,0392 & 0,0000 & 0,9608 & 0,0000 & 0,0000 \\ 0,0008 & 0,0384 & 0,0000 & 0,9608 & 0,0000 \\ 0,0000 & 0,0384 & 0,0384 & 0,0000 & 0,9608 \\ 0,0000 & 0,0008 & 0,0008 & 0,0384 & 0,9608 \end{pmatrix}$$

Pro kompletní řešení je potřeba vypočítat stabilizované rozložení systému, které vychází z matice přechodu a základního rozložení, které bude označováno  $\alpha$ . Všichni řidiči se v základním rozložení nacházejí ve třídě Z. Výpočet stabilizovaného rozložení označovaného  $\alpha^{(s)}$  vychází ze součinu základního rozložení a matice přechodu. Rozložení po jednom roce se vypočítá následovně:

$$\alpha^{(1)} = \alpha P$$

Výpočet pro rozložení řidičů po dvou letech:

$$\alpha^{(2)} = \alpha^{(1)} P$$

Rozložení se stabilizovalo po 10 letech. U složitějších systémů může stabilizace trvat o mnoho let více. Stabilizované rozložení zaokrouhlené na 4 desetinná místa:

$$\alpha^{(10)} = (0,0000 \quad 0,0001 \quad 0,0024 \quad 0,0391 \quad 0,9584)$$

Z rozložení je patrné, že 95,84 % řidičů se nachází ve třídě B2 a nepatrná část řidičů ve třídě M2. Vybrané pojistné pro jednotlivé třídy vypočítané na základě stabilizovaného rozložení.

**Tabulka 4 - Vybrané pojistné na základě stabilizovaného rozložení**

| <b>Stupeň</b> | <b>Vybrané pojistné v Kč</b> |
|---------------|------------------------------|
| <b>B2</b>     | 5 750 108                    |
| <b>B1</b>     | 176 025                      |
| <b>Z</b>      | 9 494                        |
| <b>M1</b>     | 626                          |
| <b>M2</b>     | 110                          |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

Na základě přehledu je celková výše vybraného pojistného při stabilizovaném rozložení 5 936 363 Kč.

## **4 ANALÝZA BONUS-MALUS SYSTÉMŮ UŽÍVANÝCH NA ČESKÉM POJISTNÉM TRHU**

Tato část bakalářské práce se konkrétně zaměří na bonus-malus systémy využívané v pojištění odpovědnosti z provozu motorového vozidla. Cílem této kapitoly je vybrat bonus-malus systémy konkrétních pojišťoven působících na českém trhu ke komparaci. Dále nalézt vhodná kritéria pro analýzu, popsat rozdělení a základní charakteristiky systému. Výsledné porovnání je provedeno na základě celkové výše vybraného pojistného pro parametr  $\lambda$ , který značí zvolenou frekvenci nehodovosti.

### **4.1 Výběr bonus-malus systému**

Proces výběru bonus-malus systémů se zaměřil na systémy využívané na českém pojistném trhu konkrétně v oblasti povinného ručení vozidel. Pro komparaci byly vybrány bonus-malus systémy pojišťoven, jejichž předepsané smluvní pojistné v oblasti motorových vozidel v roce 2020 dosahovalo čtyř nejvyšších hodnot. Údaje byly získány ze statistik České kanceláře pojistitelů s platností ke dni 4.2.2021. (ČAP, 2021)

Pro komparaci byly vybrány čtyři systémy pojišťoven Generali Česká pojišťovna a.s., Kooperativa pojišťovna, a.s., Allianz pojišťovna, a.s. a Česká podnikatelská pojišťovna, a.s., Vienna Insurance Group. Podíl těchto pojišťoven podle počtu pojištěných vozidel tvoří necelých 72 % z celkového počtu k 31.12.2020. (ČKP, 2021)

Pro vypracování analýzy bylo základem získání potřebných informací o vybraných bonus-malus systémech. Tyto informace byly získány z pojistných podmínek pojišťoven.

### **4.2 Bonus-malus systém Generali České pojišťovny**

Uvedený systém se využívá v rámci povinného ručení vozidel. Stupnice byla získána ze všeobecných podmínek, které se nacházejí na webových stránkách pojišťovny. Následující tabulka popisuje nastavení systému.

**Tabulka 5 - Bonus-malus stupnice GČP**

| Stupeň bonusu/malusu         | Rozhodná doba (měsíce) | Bonus | Malus |
|------------------------------|------------------------|-------|-------|
| <b>B11</b>                   | 132 a více             | 55 %  |       |
| <b>B10</b>                   | 120 a 131              | 54 %  |       |
| <b>B9</b>                    | 108 až 119             | 53 %  |       |
| <b>B8</b>                    | 96 až 107              | 52 %  |       |
| <b>B7</b>                    | 84 až 95               | 49 %  |       |
| <b>B6</b>                    | 72 až 83               | 46 %  |       |
| <b>B5</b>                    | 60 až 71               | 43 %  |       |
| <b>B4</b>                    | 48 až 59               | 41 %  |       |
| <b>B3</b>                    | 36 až 47               | 39 %  |       |
| <b>B2</b>                    | 24 až 35               | 37 %  |       |
| <b>B1</b>                    | 12 až 23               | 27 %  |       |
| <b>Z – základní pojistné</b> | 0 až 11                | 0 %   | 0 %   |
| <b>M1</b>                    | -1 až -12              |       | 25 %  |
| <b>M2</b>                    | -13 až -24             |       | 50 %  |
| <b>M3</b>                    | -25 až -36             |       | 75 %  |
| <b>M4</b>                    | -37 až -48             |       | 100 % |
| <b>M5</b>                    | -49 a méně             |       | 150 % |

*Zdroj: (Generali Česká pojišťovna, 2020)*

Uvedený systém se skládá ze 17 tříd. Systém je rozdělený na 10 bonusových a 5 malusových tříd. Součástí je i základní třída, kde se nachází nový klient, který nemá k posouzení žádný průběh. Řidič se může v nejlepším případě dostat na částku 45 % ze základního pojistného a v nejhorším případě až na 250 % ze základního předepsaného pojistného.

**Tabulka 6 - Základní informace o stupnici GČP**

| Počet stupňů | Posun po 1 roku bez nahlášení pojistné události | Posun při nahlášení pojistné události |
|--------------|---|---------------------------------------|
| 17           | +1  | -2                                    |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

Klient se za každých 12 měsíců bez nehody přesune o 1 třídu nahoru a dosáhne tak nižšího pojistného. Za každou nahlášenou pojistnou událost se řidič přesune o 2 třídy níže. V případě nahlášení pojistné události je řidiči strženo 24 měsíců z rozhodné doby.

### 4.3 Bonus-malus systém pojišťovny Kooperativa

Dalším systémem zvoleným ke komparaci je stupnice od pojišťovny Kooperativa. Princip fungování a nastavení stupnice je popsán v souboru pojistných podmínek pro pojištění vozidel, který se nachází na webových stránkách pojišťovny.

Tabulka 7 - Bonus-malus stupnice KOOP

| Stupeň bonusu/malusu         | Rozhodná doba (měsíce) | Bonus | Malus |
|------------------------------|------------------------|-------|-------|
| <b>B10</b>                   | 120 a více             | 50 %  |       |
| <b>B9</b>                    | 108 až 119             | 45 %  |       |
| <b>B8</b>                    | 96 až 107              | 40 %  |       |
| <b>B7</b>                    | 84 až 95               | 35 %  |       |
| <b>B6</b>                    | 72 až 83               | 30 %  |       |
| <b>B5</b>                    | 60 až 71               | 25 %  |       |
| <b>B4</b>                    | 48 až 59               | 20 %  |       |
| <b>B3</b>                    | 36 až 47               | 15 %  |       |
| <b>B2</b>                    | 24 až 35               | 10 %  |       |
| <b>B1</b>                    | 12 až 23               | 5 %   |       |
| <b>Z – základní pojistné</b> | 0 až 11                | 0 %   | 0 %   |
| <b>M1</b>                    | -1 až -12              |       | 10 %  |
| <b>M2</b>                    | -13 až -24             |       | 20 %  |
| <b>M3</b>                    | -25 až -36             |       | 30 %  |
| <b>M4</b>                    | -37 až -48             |       | 50 %  |
| <b>M5</b>                    | -49 až -60             |       | 80 %  |
| <b>M6</b>                    | -61 a méně             |       | 120 % |

Zdroj: (Kooperativa, 2020)

Z následujícího systému je zřejmé, že se skládá ze 17 stupňů stejně jako předchozí stupnice. V tabulce se nachází základní stupeň, kde je pojistné ve výši 100 % ze základního předepsaného pojistného. Dále se systém skládá z 10 bonusových tříd, které stanovují slevu na pojistném a z 6 malusových tříd, které stanovují přírážku. Maximální hodnota bonusu je ve výši 50 % a malusu 120 %.

Tabulka 8 - Základní informace o stupnici KOOP

| Počet stupňů | Posun po 1 roku bez nahlášení pojistné události | Posun při nahlášení pojistné události |
|--------------|---|---------------------------------------|
| 17           | +1  | -3                                    |

Zdroj: (Vlastní zpracování)

Při nahlášení pojistné události se rozhodná doba zkracuje o 36 měsíců a klient se přesouvá o 3 třídy směrem dolů. Za každý bezškodný rok se k rozhodné době přičítá 12 měsíců a klient se přesune o jednu třídu směrem dolů.

#### 4.4 Bonus-malus systém pojišťovny Allianz

Následující systém je od společnosti Allianz. Stupnice je popsána v pojistných podmínkách v programu Autopojištění 2015, které se zaměřují na havarijní pojištění a na pojištění z odpovědnosti motorového vozidla.

Tabulka 9 - Bonus-malus stupnice Allianz

| Stupeň bonusu/malusu         | Rozhodná doba (měsíce) | Bonus | Malus |
|------------------------------|------------------------|-------|-------|
| <b>B10</b>                   | 120 a více             | 50 %  |       |
| <b>B9</b>                    | 108 až 119             | 48 %  |       |
| <b>B8</b>                    | 96 až 107              | 46 %  |       |
| <b>B7</b>                    | 84 až 95               | 43 %  |       |
| <b>B6</b>                    | 72 až 83               | 40 %  |       |
| <b>B5</b>                    | 60 až 71               | 37 %  |       |
| <b>B4</b>                    | 48 až 59               | 34 %  |       |
| <b>B3</b>                    | 36 až 47               | 31 %  |       |
| <b>B2</b>                    | 24 až 35               | 28 %  |       |
| <b>B1</b>                    | 12 až 23               | 20 %  |       |
| <b>Z – základní pojistné</b> | 0 až 11                | 0 %   | 0 %   |
| <b>M1</b>                    | -1 až -12              |       | 25 %  |
| <b>M2</b>                    | -13 až -24             |       | 50 %  |
| <b>M3</b>                    | -25 až -36             |       | 75 %  |
| <b>M4</b>                    | -37 až -48             |       | 100 % |
| <b>M5</b>                    | -49 a méně             |       | 150 % |

Zdroj: (Allianz, 2015)

Bonus-malus systém společnosti Allianz se liší oproti dvěma předcházejícím především celkovým počtem tříd. Stupnice je složena pouze ze 16 stupňů. Stejně jako u předchozích systémů se nachází v přehledu základní třída ve výši 100 %. Dále se stupnice skládá z 10 bonusových tříd, které zaručují řidiči slevu na pojistném. Nejvyšší sleva se nachází ve třídě B1 v hodnotě 50 %. Z tabulky je patrné, že obsahuje i 5 malusových tříd. Nejvyšší malusová třída M5 obsahuje přírážku k základnímu předepsanému pojistnému ve výši 150 %.

**Tabulka 10 - Základní informace o stupnici Allianz**

| Počet stupňů | Posun po 1 roku bez nahlášení pojistné události | Posun při nahlášení pojistné události |
|--------------|---|---------------------------------------|
| 16           | +1  | -3                                    |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

V případě bezškodného průběhu se k rozhodné době přičítá 12 měsíců a řidič se posouvá o 1 třídu nahoru. Do nejvyšší bonusové třídy se klient může dostat ze základní třídy po 10 letech bez nahlášení pojistné události. Při nastání pojistného plnění je od rozhodné doby odečteno 36 měsíců a klient se přesune o 3 třídy směrem dolů.

#### 4.5 Bonus-malus systém České podnikatelské pojišťovny

Poslední stupnice, která byla vybrána pro analýzu a komparaci je od společnosti Česká podnikatelská pojišťovna. Systém vychází z pojistných podmínek Autopojištění Combi Plus IV 1/20.

**Tabulka 11 - Bonus-malus stupnice ČPP**

| Stupeň bonusu/malusu         | Rozhodná doba (měsíce) | Bonus | Malus |
|------------------------------|------------------------|-------|-------|
| <b>B10</b>                   | 120 a více             | 50 %  |       |
| <b>B9</b>                    | 108 až 119             | 45 %  |       |
| <b>B8</b>                    | 96 až 107              | 40 %  |       |
| <b>B7</b>                    | 84 až 95               | 35 %  |       |
| <b>B6</b>                    | 72 až 83               | 30 %  |       |
| <b>B5</b>                    | 60 až 71               | 25 %  |       |
| <b>B4</b>                    | 48 až 59               | 20 %  |       |
| <b>B3</b>                    | 36 až 47               | 15 %  |       |
| <b>B2</b>                    | 24 až 35               | 10 %  |       |
| <b>B1</b>                    | 12 až 23               | 5 %   |       |
| <b>Z – základní pojistné</b> | 0 až 11                | 0 %   | 0 %   |
| <b>M1</b>                    | -1 až -12              |       | 10 %  |
| <b>M2</b>                    | -13 až -24             |       | 30 %  |
| <b>M3</b>                    | -25 až -36             |       | 50 %  |
| <b>M4</b>                    | -37 až -48             |       | 80 %  |
| <b>M5</b>                    | -49 až -60             |       | 110 % |
| <b>M6</b>                    | -61 a méně             |       | 150 % |

*Zdroj: (Česká podnikatelská pojišťovna, 2020)*

Z tabulky je patrné, že systém se skládá ze 17 stupňů. Tento počet je stejný jako u prvních dvou systémů. Stupnice je složena ze základní třídy, kde je výše pojistného 100 %. Dále je tabulka tvořena 10 bonusovými třídami, kde nejvyšší sleva v B10 dosahuje hodnoty

50 % tedy polovinu ze základního pojistného. Klient, který je v základní třídě může na nejvyšší možný bonus dosáhnout po 10 letech bez pojistné události. V přehledu se také nachází 6 malusových tříd, kde nejvyšší přírážka v M6 je ve výši 50 %.

**Tabulka 12** - Základní informace o stupnici ČPP

| Počet stupňů | Posun po 1 roku bez nahlášení pojistné události | Posun při nahlášení pojistné události |
|--------------|---|---------------------------------------|
| 17           | +1  | -2                                    |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

V případě pojistné události se rozhodná doba zkracuje o 24 měsíců. Klient se tedy za každou nahlášenou událost posune o 2 třídy dolů. Za bezškodný průběh se k rozhodné době přičítá 12 měsíců a řidič se přesune o 1 třídu směrem nahoru.

#### **4.6 Shrnutí charakteristik systémů**

Pro charakteristiku a následnou komparaci byly vybrány 4 systémy od českých pojišťoven, které mají na trhu největší zastoupení v oblasti pojištění motorových vozidel. Všechny stupnice byly zpracovány do přehledných tabulek s popisy jednotlivých tříd a výší bonusů a malusů uvedených v %. Do charakteristiky systémů byly uvedeny základní informace, které mají vliv na fungování jednotlivých stupnic. Prvním údajem byl počet stupňů, který se pohyboval na hodnotách 16 a 17. Další informace se již týkaly přesunů mezi jednotlivými třídami při pojistném plnění a při bezškodném průběhu.



## **5 KOMPARACE BONUS-MALUS SYSTÉMŮ UŽÍVANÝCH NA ČESKÉM POJISTNÉM TRHU**

Následující kapitola se bude věnovat celkovému srovnání vybraných bonus-malus systémů využívaných na českém pojistném trhu. Systémy budou porovnány na základě určitých parametrů, které budou blíže popsány v další části kapitoly.

### **5.1 Základní srovnání bonus-malus systémů**

Z předcházející kapitoly je zřejmé, že systémy jednotlivých pojišťoven jsou si velmi podobné. Počet tříd ve stupnici je odlišný pouze u pojišťovny Allianz, ve které se nachází pouze 16 stupňů. Zbylé tři pojišťovny využívají systém se 17 třídami. Při takovém počtu stupňů lze stále se systémem přehledně pracovat, a také dává šanci vytvořit poměrně dobré nastavení bonusových a malusových tříd. Můj názor je, že počet tříd v systému by neměl mít velký vliv na celkové hodnocení stupnice.

Na první pohled je zřejmé, že dvě pojišťovny využívají 6 malusových tříd a další dvě využívají pouze 5 malusových tříd. Výše přírážek u Allianz a Generali České pojišťovny jsou stejné. Základní rozdíl u Kooperativy a České podnikatelské pojišťovny je ve výši hodnoty přírážky v nejvyšší třídě stupnice. Maximální přírážka u Kooperativy je 120 %, zatímco u České podnikatelské pojišťovny je 150 %. U většiny systémů je nastavená nejvyšší možná přírážka na hodnotu 150 %.

Při porovnání bonusové části stupnice je zřejmé, že většina systémů využívá 10 bonusových tříd. Jedinou výjimkou je systém od Generali České pojišťovny, který využívá systém s 11 bonusovými stupni a nejvyšší sleva na pojistném je ve skupině B11 ve výši 55 %. Bonusový systém Kooperativy a České podnikatelské pojišťovny je stejný. Výše bonusu se vždy při posunu o jednu třídu nahoru zvýší o 5 % a nejvyšší sleva je ve výši 50 %. Allianz má svůj bonusový systém sestaven z 10 tříd stejně jako dvě zmíněné pojišťovny. Základní rozdíl je v rozložení výše slev v jednotlivých třídách. Bonus ve třídě B1 dosahuje hodnoty ve výši 20 % a postupně se zvyšuje ze začátku o 8 % a poté o 3 %. Od třídy B8 se hodnota zvyšuje už pouze o 2 %. Nejvyšší sleva na pojistném se nachází ve třídě B10 ve výši 50 %. Podle mého názoru by rozložení stupnice mělo mít významný vliv na celkovou výši vybraného pojistného.

**Tabulka 13 - Srovnání stupnic pojišťoven**

| Stupeň bonusu/malusu         | Generali<br>Česká<br>pojišťovna | Kooperativa | Allianz | Česká<br>podnikatelská<br>pojišťovna |
|------------------------------|---------------------------------|-------------|---------|--------------------------------------|
| <b>B11</b>                   | 55 %                            |             |         |                                      |
| <b>B10</b>                   | 54 %                            | 50 %        | 50 %    | 50 %                                 |
| <b>B9</b>                    | 53 %                            | 45 %        | 48 %    | 45 %                                 |
| <b>B8</b>                    | 52 %                            | 40 %        | 46 %    | 40 %                                 |
| <b>B7</b>                    | 49 %                            | 35 %        | 43 %    | 35 %                                 |
| <b>B6</b>                    | 46 %                            | 30 %        | 40 %    | 30 %                                 |
| <b>B5</b>                    | 43 %                            | 25 %        | 37 %    | 25 %                                 |
| <b>B4</b>                    | 41 %                            | 20 %        | 34 %    | 20 %                                 |
| <b>B3</b>                    | 39 %                            | 15 %        | 31 %    | 15 %                                 |
| <b>B2</b>                    | 37 %                            | 10 %        | 28 %    | 10 %                                 |
| <b>B1</b>                    | 27 %                            | 5 %         | 20 %    | 5 %                                  |
| <b>Z – základní pojistné</b> | 0 %                             | 0 %         | 0 %     | 0 %                                  |
| <b>M1</b>                    | 25 %                            | 10 %        | 25 %    | 10 %                                 |
| <b>M2</b>                    | 50 %                            | 20 %        | 50 %    | 30 %                                 |
| <b>M3</b>                    | 75 %                            | 30 %        | 75 %    | 50 %                                 |
| <b>M4</b>                    | 100 %                           | 50 %        | 100 %   | 80 %                                 |
| <b>M5</b>                    | 150 %                           | 80 %        | 150 %   | 110 %                                |
| <b>M6</b>                    |                                 | 120 %       |         | 150 %                                |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

Významným rozdílem mezi stupnicemi je posun v případě nahlášení pojistné události. U GČP a u ČPP je nastaven pád o 2 třídy dolů. Zbylé dvě pojišťovny mají nastaven pád při pojistné události o 3 třídy směrem dolů.

**Tabulka 14 - Srovnání nastavených přesunů v jednotlivých systémech**

|  | Generali<br>Česká<br>pojišťovna | Kooperativa | Allianz | Česká<br>podnikatelská<br>pojišťovna |
|--|---------------------------------|-------------|---------|--------------------------------------|
| <b>Posun po 1 roku<br/>bez nahlášení pojistné<br/>události</b> | +1                              | +1          | +1      | +1                                   |
| <b>Posun při nahlášení<br/>pojistné události</b>               | -2                              | -3          | -3      | -2                                   |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

## 5.2 Postup výpočtu celkového pojistného

Pro základní komparaci bylo zvoleno porovnání na základě výše vybraného pojistného. Důležitým krokem k výpočtu bylo určit základní parametry, které jsou pro výpočet důležité. Další část se zaměřila na sestavení a správné nastavení systému pro porovnání. Výběr

parametrů a nastavení konkrétního systému bude blíže popsáno v následujících podkapitolách.

### **5.2.1 Frekvence nehodovosti**

První parametr, který je důležitý pro výpočet pojistného a celkové porovnání výše pojistného je frekvence nehodovosti pojištěných vozidel v České republice. Tento parametr popisuje situaci nehod osobních automobilů na českých silnicích. V roce 2019 byla frekvence nehodovosti 3,6 %. Tuto informaci lze pro lepší vysvětlení popsat tak, že u osobních automobilů je škoda způsobena průměrně ve 34 případech na 1000 pojištěných vozidel. (ČKP, 2019)

V roce 2020 se situace na českých pozemních komunikacích poměrně zlepšila. V tomto roce byla frekvence nehodovosti 3,4 %, tedy k pojistné události průměrně dojde ve 34 případech z 1000 pojištěných vozidel. Vliv na snížení nehodovosti má i pandemie spojená s onemocněním COVID-19. Z tohoto důvodu nastal i jistý útlum na dopravních komunikacích. V době pandemie se rozvinula práce na home office a lidé nedojíždějí do svého zaměstnání. Další skutečností, která měla na snížení dopravy vliv, bylo doporučení od vlády snížit cestování a vycházení pouze k nezbytně nutným úkonům.

Pro komparaci systémů byla zvolena jako průměrná nehodovost hodnota 0,04. Tato hodnota vychází především z frekvence nehodovosti z roku 2019, kdy výše tohoto parametru byla 0,036. Pro lepší využití budou všechny parametry nehodovosti zaokrouhleny na 2 desetinná místa. Pro kvalitnější komparaci bylo potřeba popsat chování systémů v případě nastání větší nebo naopak menší nehodovosti. Pro vyšší nehodovost byla zvolena hodnota 0,07, která popisuje situaci, že na 1000 pojištěných vozidel bude pojistná událost způsobena u 70 z nich. Pro menší nehodovost byla zvolena hodnota 0,02. V tomto případě by na 1000 pojištěných vozidel připadalo 20 pojistných událostí.

### **5.2.2 Charakteristika systému**

Pro kvalitnější porovnání bylo potřeba definovat výchozí podmínky systému. Základním prvkem pro výpočet je počáteční rozložení řidičů. Rozložení je nastaveno jako u nového systému, kde jsou všichni řidiči umístěni v základní třídě označované Z. Ve třídě Z je výše předepsaného pojistného 100 %. Velikost vektoru základního rozložení je určena na základě počtu tříd daného systému. Vektory počátečního rozložení pro jednotlivé pojišťovny vypadají následovně:

- Generali Česká pojišťovna: (0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0);
- Kooperativa: (0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0);
- Allianz: (0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0);
- Česká podnikatelská pojišťovna: (0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0).

Vektory obsahují hodnotu 1 v základních třídách systému. Výpočet bude prováděn na základě relativních hodnot, které se poté přepočítají na absolutní hodnoty podle nastaveného systému. V počátečním stavu bude systém obsahovat 1000 řidičů v základní třídě. Pro výpočet bude nastavena hodnota ročního pojistného na 7000 Kč. Následující přehledy popisují výši pojistného v jednotlivých třídách pro konkrétní systémy.

**Tabulka 15** - Výše pojistného pro jednotlivé třídy stupnice GČP

| <b>Třída</b> | <b>Hodnota v %</b> | <b>Hodnota v Kč</b> |
|--------------|--------------------|---------------------|
| <b>B11</b>   | 45                 | 3150                |
| <b>B10</b>   | 46                 | 3220                |
| <b>B9</b>    | 47                 | 3290                |
| <b>B8</b>    | 48                 | 3360                |
| <b>B7</b>    | 51                 | 3570                |
| <b>B6</b>    | 54                 | 3780                |
| <b>B5</b>    | 57                 | 3990                |
| <b>B4</b>    | 59                 | 4130                |
| <b>B3</b>    | 61                 | 4270                |
| <b>B2</b>    | 63                 | 4410                |
| <b>B1</b>    | 73                 | 5110                |
| <b>Z</b>     | 100                | 7000                |
| <b>M1</b>    | 125                | 8750                |
| <b>M2</b>    | 150                | 10500               |
| <b>M3</b>    | 175                | 12250               |
| <b>M4</b>    | 200                | 14000               |
| <b>M5</b>    | 250                | 17500               |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

**Tabulka 16 - Výše pojistného pro jednotlivé třídy stupnice KOOP**

| <b>Třída</b> | <b>Hodnota v %</b> | <b>Hodnota v Kč</b> |
|--------------|--------------------|---------------------|
| <b>B10</b>   | 50                 | 3500                |
| <b>B9</b>    | 55                 | 3850                |
| <b>B8</b>    | 60                 | 4200                |
| <b>B7</b>    | 65                 | 4550                |
| <b>B6</b>    | 70                 | 4900                |
| <b>B5</b>    | 75                 | 5250                |
| <b>B4</b>    | 80                 | 5600                |
| <b>B3</b>    | 85                 | 5950                |
| <b>B2</b>    | 90                 | 6300                |
| <b>B1</b>    | 95                 | 6650                |
| <b>Z</b>     | 100                | 7000                |
| <b>M1</b>    | 110                | 7700                |
| <b>M2</b>    | 120                | 8400                |
| <b>M3</b>    | 130                | 9100                |
| <b>M4</b>    | 150                | 10500               |
| <b>M5</b>    | 180                | 12600               |
| <b>M6</b>    | 220                | 15400               |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

**Tabulka 17 - Výše pojistného pro jednotlivé třídy stupnice Allianz**

| <b>Třída</b> | <b>Hodnota v %</b> | <b>Hodnota v Kč</b> |
|--------------|--------------------|---------------------|
| <b>B10</b>   | 50                 | 3500                |
| <b>B9</b>    | 52                 | 3640                |
| <b>B8</b>    | 54                 | 3780                |
| <b>B7</b>    | 57                 | 3990                |
| <b>B6</b>    | 60                 | 4200                |
| <b>B5</b>    | 63                 | 4410                |
| <b>B4</b>    | 66                 | 4620                |
| <b>B3</b>    | 69                 | 4830                |
| <b>B2</b>    | 72                 | 5040                |
| <b>B1</b>    | 80                 | 5600                |
| <b>Z</b>     | 100                | 7000                |
| <b>M1</b>    | 125                | 8750                |
| <b>M2</b>    | 150                | 10500               |
| <b>M3</b>    | 175                | 12250               |
| <b>M4</b>    | 200                | 14000               |
| <b>M5</b>    | 250                | 17500               |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

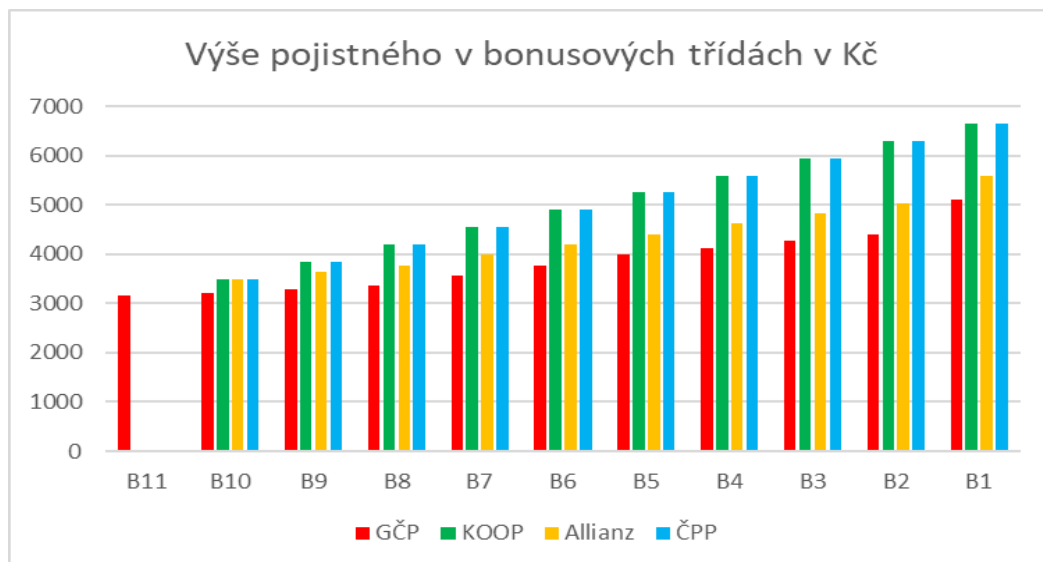
**Tabulka 18 - Výše pojistného pro jednotlivé třídy stupnice ČPP**

| <b>Třída</b> | <b>Hodnota v %</b> | <b>Hodnota v Kč</b> |
|--------------|--------------------|---------------------|
| <b>B10</b>   | 50                 | 3500                |
| <b>B9</b>    | 55                 | 3850                |
| <b>B8</b>    | 60                 | 4200                |
| <b>B7</b>    | 65                 | 4550                |
| <b>B6</b>    | 70                 | 4900                |
| <b>B5</b>    | 75                 | 5250                |
| <b>B4</b>    | 80                 | 5600                |
| <b>B3</b>    | 85                 | 5950                |
| <b>B2</b>    | 90                 | 6300                |
| <b>B1</b>    | 95                 | 6650                |
| <b>Z</b>     | 100                | 7000                |
| <b>M1</b>    | 110                | 7700                |
| <b>M2</b>    | 130                | 9100                |
| <b>M3</b>    | 150                | 10500               |
| <b>M4</b>    | 180                | 12600               |
| <b>M5</b>    | 210                | 14700               |
| <b>M6</b>    | 250                | 17500               |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

Z přehledů stupnic je evidentní, že všechny systémy vykazují určité podobnosti. Veliké rozdíly se nacházejí například již při přesunu ze základní do první bonusové třídy. Pojišťovna Allianz nabízí slevu v první bonusové třídě ve výši 20 % a GČP dokonce ve výši 27 %. Vědomí toho, že řidič může dostat takto poměrně vysokou slevu již po jednom roce bez pojistné události, je pro klienty motivující. Pojišťovny Kooperativa a ČPP nabízejí hodnotu bonusu v první třídě 5 %. Tato sleva na pojistném je poměrně nízká oproti předcházejícím pojišťovněm, ale na druhou stranu nabízejí obě pojišťovny 6 malusových tříd. Tato skutečnost umožňuje pojišťovněm lépe rozvrhnout hodnoty malusu a zvyšovat pojistné více rovnoměrně než u systému s 5 malusovými třídami, které nabízejí společnosti Allianz a GČP. Nárůst mezi jednotlivými malusovými třídami v systému, který využívá 5 malusových tříd, je průměrně o 30 % a ve stupnici se 6 malusovými třídami je průměrné zvyšování mezi jednotlivými třídami o 22,5 %.

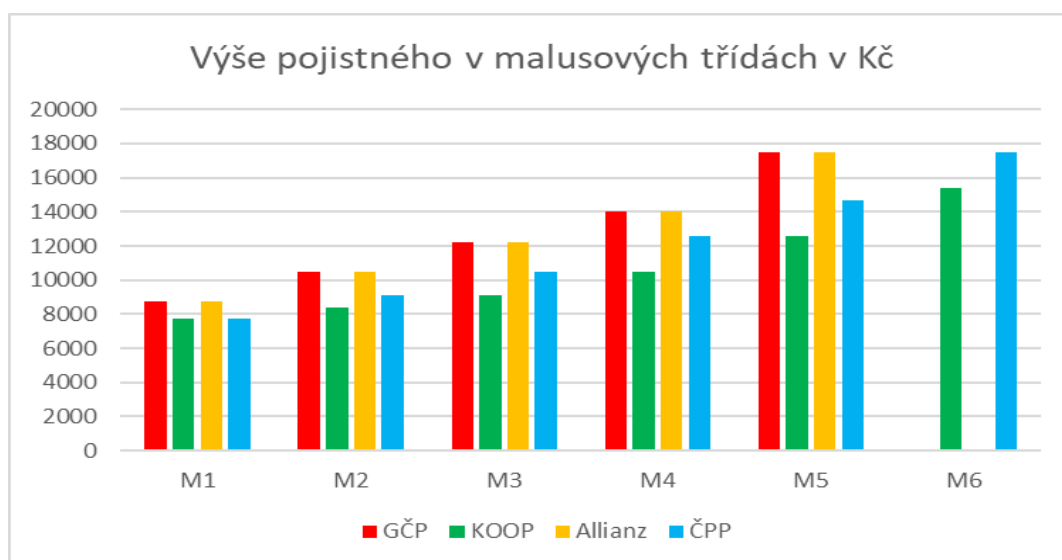
Následující grafy konkrétněji popisují výši pojistného v jednotlivých třídách určitého bonus-malus systému. Z grafu bonusových tříd je viditelné, že pojišťovny KOOP a ČPP vybírají vyšší pojistné než ostatní pojišťovny od třídy B1 až do třídy B9. Tato skutečnost souvisí s rozložením stupnice. KOOP a ČPP nabízejí 10 bonusových tříd a 6 malusových. Ve skupině B10 jsou hodnoty téměř stejné. GČP nabízí jako jedinou třídu B11, kde hodnota pojistného je téměř srovnatelná s hodnotou v B10.



**Obrázek 1** - Srovnání výše pojistného v jednotlivých bonusových třídách

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

Následující graf porovnává výši pojistného v malusových třídách v jednotlivých systémech. Nejvyšší pojistné v prvních pěti třídách vybírají GČP a Allianz. Tato skutečnost vychází z toho, že obě pojišťovny nabízejí systém s 5 malusovými třídami a výše přírážky je tedy rozdělena strměji než v systémech s 6 malusovými třídami.



**Obrázek 2** - Srovnání výše pojistného v jednotlivých malusových třídách

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

Z této kapitoly vyplývá, že výše vybraného pojistného závisí z velké části i na rozložení stupnice a nastavení přírážek a slev v jednotlivých třídách. V nastavených systémech

se převážně projevuje výběr zvoleného počtu jednotlivých tříd. Větší počet tříd umožňuje lepší rozložení všech bonusů i malusů a rozdíly mezi jednotlivými třídami nejsou tak vysoké.

### 5.2.3 Tvorba maticí přechodu

Pro komparaci na základě výše vybraného pojistného je potřeba sestavit matice přechodu pro všechny stupnice. Základem pro sestavení matice přechodu je základní rozložení řidičů v systému, které bylo popsáno v kapitole 5.2.2 Charakteristika systému. Další důležitou informací pro tvorbu je znalost frekvence nehodovosti, tedy parametru  $\lambda$ . Výběr vhodných parametrů je popsán v kapitole 5.2.1 Frekvence nehodovosti.

Důležitým krokem pro sestavení matice přechodu je výpočet pravděpodobnosti nastání různých počtů nehod. Pro tuto část se využívá následující vzorec, kde  $x$  značí počet nastalých pojistných událostí.

$$p(x) = \frac{\lambda^x}{x!} e^{-\lambda}$$

Samotná kompletace matic přechodu vychází ze základních pravidel:

- 1) Do prvního sloupce matice je vložen vzorec, který dopočítává celkový součet řádku do 1. V případě matice o 17 třídách vypadá vzorec následovně.

$$p_{i1} = 1 - \sum_{j=2}^{17} p_{ij}$$

- 2) Vypočtenou pravděpodobnost  $p(0)$ , která značí průběh bez nahlášení pojistné události, jsem doplnila na základě nastavení systému. V případě bezškodného roku se řidič přesune o jednu třídu nahoru. Hlavní diagonála v matici značí, že by klient zůstal ve stejné třídě, kde se nacházel, a to lze pouze v první a poslední třídě. Z tohoto důvodu jsem  $p(0)$  umístila vždy o jedno pole nad hlavní diagonálou. Dále jsem tuto hodnotu zaznamenala do posledního pole na hlavní diagonále, kde značí, že klient zůstane v nejlepší bonusové skupině;
- 3) Pravděpodobnosti vypočtené pro nastání pojistných událostí označované jako  $p(1)$ ,  $p(2)$ ,  $p(3)$ ,  $p(4)$  a  $p(5)$  byly doplněny na základě nastavení systému. Pro konkrétní představu při nastání pojistné události se klient přesune o 3 třídy



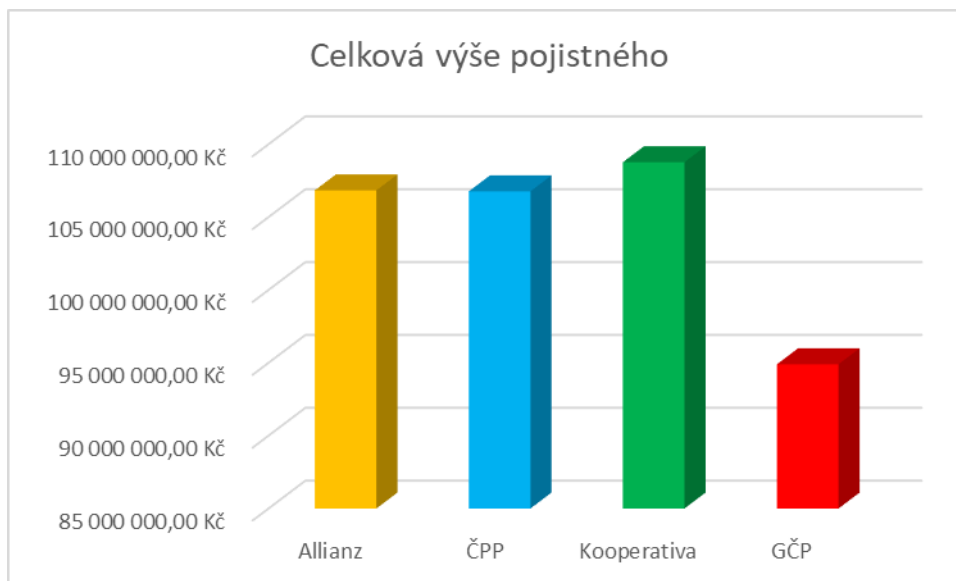
směrem dolů. Z tohoto důvodu by byla hodnota  $p(2)$  zapsána do 2. sloupce matice a na 5. řádek dále by se tato hodnota napsala do zbytku diagonály. Takto se pokračuje i u dalších vypočítaných pravděpodobností. Ukázková zkompletovaná matice se nachází v příloze.

#### **5.2.4 Stabilizované rozložení**

Posledním krokem před výpočtem celkového vybraného pojistného je definování stabilizovaného rozložení pro všechny systémy při určitých frekvencích nehodovosti, které se vypočítá součinem základního rozložení a matice přechodu. Výpočet poté pokračuje tak, že se provede násobení nového rozložení s původní maticí přechodu. Tento postup opakujeme, dokud se nám hodnoty nestabilizují. Výsledná stabilizovaná rozložení pro všechny systémy jsou součástí přílohy. Pro snazší odhalení stabilizovaného rozložení jsou hodnoty zaokrouhleny na 4 desetinná místa.

### **5.3 Komparace na základě vybraného pojistného**

Pro výsledné porovnání byly vypočteny celkové výše vybraného pojistného při stabilizovaném rozložení. Při prvním pohledu na následující graf bylo viditelné, že nejvyšší vybrané pojistné se nachází u pojišťovny KOOP a nejmenší výše pojistného se objevila u GČP. Z grafu je zřejmé, že v tomto hodnocení je nejhůře hodnocený systém od GČP. Výše vybraného pojistného se oproti ostatním systémům jeví jako velice nízká. Domnívám se, že základní vliv měla výše slevy v nejlepší skupině B11, která dosahuje hodnoty 55 % ze základního předepsaného pojistného. Všechny ostatní systémy nabízejí maximální bonus ve výši 50 %.



**Obrázek 3 - Celková výše vybraného pojistného**

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

Výše celkového vybraného pojistného u pojišťoven Allianz a ČPP je téměř totožná. Stupnice Allianz přitahuje nové pojištěnce především na poměrně vysokou slevu při přechodu ze základní do první bonusové třídy, kde se nachází sleva na pojistném ve výši 20 %. Průběh v bonusové stupnici u ČPP je rovnoměrný a za každý bezškodný rok se řidiči navýší sleva o 5 %. Malusový systém u Allianz je přísnější než u ČPP, kde se stupnice skládá z 6 malusových tříd a nárůst přirážky k pojistnému je zde tedy mírnější než u systému Allianz, který je tvořen pouze z 5 malusových tříd.

Na prvním místě v komparaci se umístil systém od pojišťovny Kooperativa. Domnívám se, že silnou stránkou této stupnice je celkové rozložení jednotlivých přirážek a slev na pojistném. Nárůst mezi jednotlivými bonusovými třídami je nastaven na 5 %, tedy stejně jako u ČPP. Unikátnost vítězného systému spočívá v nastavení malusové stupnice, která je složena z 6 malusových tříd. V prvních třech třídách je přirážka k pojistnému nastavena tak, že se vždy zvýší o 10 %. Rozdíly v nastavení zvýšení dalších přirážek jsou poměrně vysoké. V následujících pojistných třídách se pojistné zvyšuje oproti předchozí třídě o 20 %, 30 % a nakonec o 40 %. Toto rozložení je klíčem k úspěchu vítězného systému.

Výše vybraného pojistného se lišila na základě nastavené frekvence nehodovosti. V následujícím přehledu lze pozorovat bližší chování systémů. Na první pohled je zřejmé, že systém GČP je velice rozdílný od ostatních a výše vybraného pojistného v jednotlivých částech se liší o podstatnou část. Zbylé tři systémy jsou si ve výši vybraného pojistného velmi

podobné. Na systémech je vidět, jak se vyrovnávají se změnou nehodovosti. Vybraná částka se při každém zvýšení nehodovosti zvedne u některých systémů více a u některých méně. Nejvyšší zvýšení lze pozorovat u vítězné Kooperativy. Její systém je nastaven tak, aby úměrně reagoval na změny týkající se provozu a nehodovosti na pozemních komunikacích. Velikou výhodou systému je velice dobrá přizpůsobivost systému.

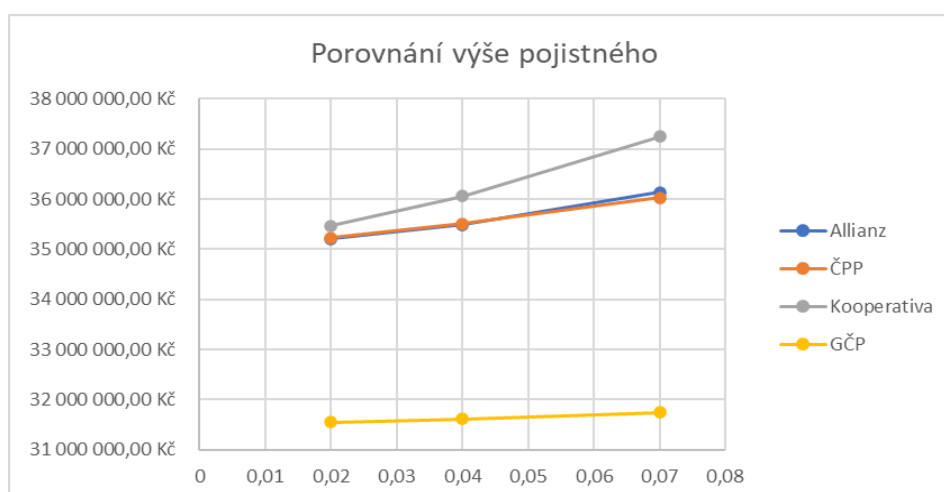
**Tabulka 19** - Celkové vybrané pojistné na základě frekvence nehodovosti

| Název pojišťovny | Frekvence nehodovosti |               |               |
|------------------|-----------------------|---------------|---------------|
|                  | 0,02                  | 0,04          | 0,07          |
| Allianz          | 35 209 125,43         | 35 488 463,57 | 36 133 598,44 |
| ČPP              | 35 230 288,88         | 35 506 189,70 | 36 028 610,49 |
| Kooperativa      | 35 468 768,74         | 36 054 173,82 | 37 241 999,09 |
| GČP              | 31 547 750,12         | 31 609 475,79 | 31 739 823,20 |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

## 5.4 Zhodnocení komparace

Komparace bonus-malus systémů poukázala především na slabost stupnice GČP. Celková vybraná výše pojistného nedosahovala tak vysokých hodnot, aby mohla konkurovat ostatním systémům. Systém se nepřizpůsoboval jednotlivým změnám frekvence nehodovosti tak dobře jako ostatní stupnice. Naopak Allianz a ČPP vykazovaly téměř stejné hodnoty při celkové výši pojistného a byly schopny reagovat na změnu frekvence nehodovosti. Nejlépe vyšel z hodnocení bonus-malus systém pojišťovny Kooperativa. Hlavním důvodem je vhodné nastavení jednotlivých tříd a posunů mezi nimi.



**Obrázek 4** - Srovnání vybraného pojistného při jednotlivých frekvencích nehodovosti

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

## 6 NÁVRH BONUS-MALUS SYSTÉMŮ

Na základě poznatků, které jsem získala při komparaci jednotlivých systémů se pokusím navrhnout efektivnější systém, než jsou momentálně využívány na českém pojistném trhu. Při tvorbě systémů budu vycházet především z poznatků, které jsem získala při charakterizování jednotlivých stupnic a také z osobních názorů, které by podle mě systém měly ovlivnit.

### 6.1 Základní charakteristika mého návrhu

Při komparaci jednotlivých systémů se mi podařilo objevit silné i slabé stránky bonus-malus systémů českých pojišťoven. Tyto informace bych chtěla využít při tvorbě nové stupnice. Základní podmínkou pro tvorbu nového systému je konkurenceschopnost. Prvním základním bodem, který jsem musela vyřešit byl počet stupňů v systému. Využívané stupnice, které jsem srovnávala byly tvořeny z 16 nebo z 17 tříd. Z důvodu větších možností rozložení jednotlivých tříd jsem si vybrala počet 17, který je stále velmi přehledný.

Při tvorbě stupnice jsem se chtěla zaměřit na lepší rozložení tříd v malusové stupnice. Myslím si, že využívaný počet 5 nebo 6 tříd nebyl dostatečný. Při vytváření stupnice bylo nutné určit přechody mezi jednotlivými třídami. Za bezškodný rok jsem nastavila přesun o jednu třídu směrem nahoru. Při tvorbě malusových tříd jsem se chtěla zaměřit na lepší rozložení. Za vhodný přesun mezi jednotlivými třídami za pojistnou událost jsem zvolila hodnotu 3. Za každou pojistnou událost se klient přesune o 3 třídy směrem dolů.

**Tabulka 20** - Základní informace o návrhu nového systému

| Počet stupňů | Posun po 1 roku bez nahlášení pojistné události | Posun při nahlášení pojistné události |
|--------------|---|---------------------------------------|
| 17           | +1  | -3                                    |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

Dalším krokem při tvorbě nového bonus-malus systému bylo nastavení počtu jednotlivých tříd v bonusové a v malusové části. Při definování počtu tříd jsem přihlédla k nastavení přechodu mezi jednotlivými třídami za pojistné plnění. Pro větší rozložení přírážek jsem vytvořila v systému 10 malusových tříd. Poté následovalo vytvoření základní třídy označované Z, kde je základní předepsané pojistné ve výši 100 %. Po těchto rozhodnutích zbylo na tvorbu bonusové části 6 tříd. Tento počet by měl být postačující

a umožnit dostatečnou motivaci klientům k bezškodnému průběhu. Velký vliv na celkové fungování systému bude mít rozložení jednotlivých výší přírážek a slev na pojistném.

Pro definování jednotlivých hodnot v určitých třídách stupnice bylo potřeba sestavit matici přechodu a vypočítat stabilizované rozložení. Výchozí situace byla nastavena tak, že se všichni klienti nacházeli v základní třídě. Původní rozložení v systému vypadalo následovně: (0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0). Důležitým krokem pro sestavení matice přechodu bylo vypočítání pravděpodobností přechodu mezi stupni. Tento výpočet byl proveden na základě vzorce, který je popsán v kapitole 5.2.3 Tvorba matice přechodu. V této kapitole se nachází i pravidla pro finální kompletaci matice přechodu. Kompletní matice přechodu pro nehodovost 0,04 se nachází v příloze, kde je zobrazeno i původní a stabilizované rozložení.

**Tabulka 21** - Pravděpodobnosti přechodu mezi jednotlivými stupni

| <b>Pravděpodobnost</b> | <b>0,02</b> | <b>0,04</b> | <b>0,07</b> |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>P(0)</b>            | 0,980199    | 0,960789    | 0,932394    |
| <b>P(1)</b>            | 0,019604    | 0,038432    | 0,065268    |
| <b>P(2)</b>            | 0,000196    | 0,000769    | 0,002284    |
| <b>P(3)</b>            | 1,31E-06    | 1,02E-05    | 5,33E-05    |
| <b>P(4)</b>            | 6,53E-09    | 1,02E-07    | 9,33E-07    |
| <b>P(5)</b>            | 2,61E-11    | 8,2E-10     | 1,31E-08    |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

Po zkompletování matice přechodu přišel na řadu výpočet stabilizovaného rozložení. Výpočet byl založen na součinu matic. První matice v součinu byla matice základního rozložení, která byla vynásobena maticí přechodu. V následující tabulce jsou uvedeny výsledky stabilizovaného rozložení pro jednotlivé frekvence nehodovosti. Z přehledu je patrné, že čím vyšší je nehodovost, tím vyšší počet klientů se nachází v malusové části stupnice.

**Tabulka 22 - Stabilizované rozložení pro jednotlivé frekvence nehodovosti**

| <b>Třída</b> | <b>0,02</b> | <b>0,04</b> | <b>0,07</b> |
|--------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>B6</b>    | 0,9386      | 0,8742      | 0,7720      |
| <b>B5</b>    | 0,0190      | 0,0357      | 0,0560      |
| <b>B4</b>    | 0,0193      | 0,0371      | 0,0600      |
| <b>B3</b>    | 0,0197      | 0,0386      | 0,0644      |
| <b>B2</b>    | 0,0014      | 0,0053      | 0,0150      |
| <b>B1</b>    | 0,0010      | 0,0040      | 0,0122      |
| <b>Z</b>     | 0,0006      | 0,0027      | 0,0089      |
| <b>M1</b>    | 0,0003      | 0,0013      | 0,0050      |
| <b>M2</b>    | 0,0001      | 0,0004      | 0,0024      |
| <b>M3</b>    | 0,0000      | 0,0003      | 0,0016      |
| <b>M4</b>    | 0,0000      | 0,0001      | 0,0010      |
| <b>M5</b>    | 0,0000      | 0,0001      | 0,0005      |
| <b>M6</b>    | 0,0000      | 0,0000      | 0,0004      |
| <b>M7</b>    | 0,0000      | 0,0000      | 0,0002      |
| <b>M8</b>    | 0,0000      | 0,0000      | 0,0002      |
| <b>M9</b>    | 0,0000      | 0,0000      | 0,0001      |
| <b>M10</b>   | 0,0000      | 0,0000      | 0,0001      |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

Dalším krokem po výpočtu stabilizovaného rozložení bylo definování výši bonusů a malusů v jednotlivých třídách v %. Jako první jsem doplnila základní třídu, kde je hodnota bonusu a malusu rovná 0. Při komparaci jednotlivých systémů jsem zjistila, že nejpoužívanější hodnota v nejvyšším stupni bonusu je 50 %. Tuto hodnotu využívaly 3 stupnice ze 4. Z důvodu konkurenceschopnosti jsem se rozhodla zvolit výši bonusu ve stejné hodnotě, tedy 50 % v bonusové třídě B6. Při tvorbě ostatních bonusových tříd jsem musela přihlídnout k informaci, že ostatní systémy pojišťoven jsou ve většině případů tvořeny 10 bonusovými třídami. Z tohoto důvodu jsem slevy mezi jednotlivými třídami navyšovala o větší části než konkurenční systémy. Řidič může dostat slevu na pojistném ve výši 50 % již za 6 let bezškodného průběhu. Tato skutečnost by mohla přilákat více klientů. U ostatních pojišťoven může řidič na slevu ve výši 50 % dosáhnout až za 10 let bez pojistného plnění. Z tohoto pohledu má můj systém velikou výhodu oproti konkurenci. Nárůsty mezi jednotlivými třídami jsem se rozhodla nastavit tak, aby přilákaly více klientů a zároveň, aby pojišťovna měla dostatečnou finanční rezervu.

Malusová stupnice se skládá z 10 tříd. Z tohoto důvodu jsem si mohla dovolit zvyšovat hodnoty přírůzků na pojistném více rovnoměrně. Zároveň jsem chtěla více zohlednit možnosti nastání více pojistných událostí. Při sestavování jsem vycházela především z poznatků, které jsem získala při komparaci. Systémy, které byly součástí komparace byly složeny obvykle

z 5 malusových tříd a nejvyšší hodnota malusu byla 150 % ze základního pojistného. V mém případě je přírážková část stupnice tvořena z 10 tříd. V novém systému jsem se rozhodla nastavit nejhorší třídu M10 na hodnotu 170 % a do M1 jsem vložila přírážku ve výši 20 %. Zbytek stupnice jsem rozložila dle svého uvážení, aby hodnoty rostly více rovnoměrně než v jiných systémech. Tímto jsem definovala celý svůj systém do finální podoby.

**Tabulka 23** - Návrh vlastní bonus-malus stupnice

| Stupeň bonusu/malusu         | Rozhodná doba (měsíce) | Bonus | Malus |
|------------------------------|------------------------|-------|-------|
| <b>B6</b>                    | 72 a více              | 50 %  |       |
| <b>B5</b>                    | 60 až 71               | 45 %  |       |
| <b>B4</b>                    | 48 až 59               | 40 %  |       |
| <b>B3</b>                    | 36 až 47               | 25 %  |       |
| <b>B2</b>                    | 24 až 35               | 15 %  |       |
| <b>B1</b>                    | 12 až 23               | 10 %  |       |
| <b>Z – základní pojistné</b> | 0 až 11                | 0 %   | 0 %   |
| <b>M1</b>                    | -1 až -12              |       | 20 %  |
| <b>M2</b>                    | -13 až -24             |       | 40 %  |
| <b>M3</b>                    | -25 až -36             |       | 50 %  |
| <b>M4</b>                    | -37 až -48             |       | 60 %  |
| <b>M5</b>                    | -49 až -60             |       | 80 %  |
| <b>M6</b>                    | -61 až -72             |       | 125 % |
| <b>M7</b>                    | -73 až -84             |       | 140 % |
| <b>M8</b>                    | -85 až -96             |       | 150 % |
| <b>M9</b>                    | -97 až -108            |       | 160 % |
| <b>M10</b>                   | -109 a méně            |       | 170 % |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

## 6.2 Základní komparace vytvořeného návrhu

Nově vytvořený systém je odlišný především počtem bonusových a malusových tříd. V návrhu je využít dvojnásobek malusových tříd než ve většině používaných systémech a počet bonusových tříd je naopak menší. Tato skutečnost umožnila rovnoměrnější zvyšování jednotlivých malusů. Nová stupnice obsahuje nejvyšší přírážku ve výši 170 %. Tato hodnota je odlišná od běžně využívaných systémů z důvodu, že ve většině stupnic s menším počtem malusových tříd je nejvyšší hodnota přírážky ve výši 150 %.

### 6.2.1 Výpočet výše pojistného v jednotlivých třídách

Výše pojistného pro jednotlivé třídy je vypočítána pro nově vytvořený systém, který je definován výší pojistného 7000 Kč a celkovým počtem klientů 1000. Prvním krokem je přepočítání velikostí pojistného pro jednotlivé třídy bonus-malus systému.

**Tabulka 24 - Výše pojistného v jednotlivých třídách vytvořeného systému**

| <b>Stupeň bonusu/malusu</b>  | <b>Výše pojistného v Kč</b> |
|------------------------------|-----------------------------|
| <b>B6</b>                    | 3 500                       |
| <b>B5</b>                    | 3 850                       |
| <b>B4</b>                    | 4 200                       |
| <b>B3</b>                    | 5 250                       |
| <b>B2</b>                    | 5 950                       |
| <b>B1</b>                    | 6 650                       |
| <b>Z – základní pojistné</b> | 7 000                       |
| <b>M1</b>                    | 8 400                       |
| <b>M2</b>                    | 9 800                       |
| <b>M3</b>                    | 10 500                      |
| <b>M4</b>                    | 11 200                      |
| <b>M5</b>                    | 12 600                      |
| <b>M6</b>                    | 15 750                      |
| <b>M7</b>                    | 16 800                      |
| <b>M8</b>                    | 17 500                      |
| <b>M9</b>                    | 18 200                      |
| <b>M10</b>                   | 18 900                      |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

Podle stabilizovaného rozložení by se většina klientů nacházela ve třídě B6, kde je hodnota pojistného 50 %. Nový systém má sloužit pro řidiče i jako motivace, aby se snažili snížit možnost nastání pojistného plnění a jejich výše pojistného se nacházela v bonusové části stupnice. Pro řidiče, kteří využívají častěji pojistného plnění je výhoda většího rozložení malusových tříd. V těchto třídách se malusové hodnoty zvyšují rovnoměrněji než u ostatních systémů. Stupnice je konkurenceschopná i přes skutečnost, že přírůstek v nejvyšší malusové třídě M10 je 170 %.

### **6.2.2 Komparace na základě celkového vybraného pojistného**

Komparace mezi navrženým systémem a běžně využívanými stupnicemi na českém pojistném trhu bude provedena na základě celkového vybraného pojistného. Pro výpočet jsem musela definovat počet řidičů v jednotlivých třídách na základě stabilizovaného rozložení. Poté jsem vypočítala celkové vybrané pojistné na základě výše pojistného a počtu klientů v jednotlivých třídách. Nový návrh bude označován ABC.



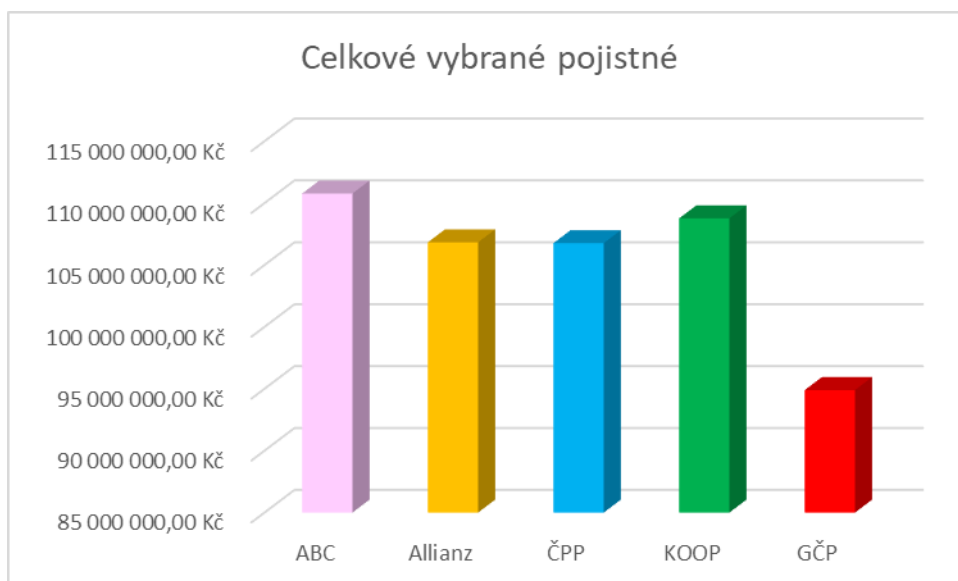
**Tabulka 25 - Celkové vybrané pojistné v Kč**

| Pojišťovna     | 0,02       | 0,04       | 0,07       | celkem      |
|----------------|------------|------------|------------|-------------|
| <b>ABC</b>     | 35 654 684 | 36 550 830 | 38 568 862 | 110 774 375 |
| <b>Allianz</b> | 35 209 125 | 35 488 464 | 36 133 598 | 106 831 187 |
| <b>ČPP</b>     | 35 230 289 | 35 506 190 | 36 028 610 | 106 765 089 |
| <b>KOOP</b>    | 35 468 769 | 36 054 174 | 37 241 999 | 108 764 942 |
| <b>GČP</b>     | 31 547 750 | 31 609 476 | 31 739 823 | 94 897 049  |

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

Z výsledných hodnot je patrné, že nejvyšší vybrané pojistné má nový systém ABC. Na druhém místě je systém od pojišťovny Kooperativa, který má stupnici velmi dobře nastavenou. Z přehledu je zřejmé, že systém se velmi dobře přizpůsobuje zvyšování frekvence nehodovosti. Systém ABC ve všech třech částech vykazuje nejvyšší vybrané pojistné.

Z následujícího grafu vyplývá, že nový systém dosahuje nejvyšších hodnot, a naopak GČP se umístila na posledním místě. Komparace potvrdila, že nastavení mého systému je z pohledu celkového vybraného pojistného nejvíce efektivní.



**Obrázek 5 - Srovnání vybraného pojistného při jednotlivých frekvencích nehodovosti**

*Zdroj: (Vlastní zpracování)*

### 6.3 Zhodnocení nového systému

Při sestavování nového bonus-malus systému jsem vycházela z poznatků, které jsem získala při komparaci a charakteristice jednotlivých stupnic od českých pojišťoven využívaných v pojištění motorových vozidel. Při komparaci bylo dokázáno, že nový systém

je více efektivní a zároveň se lépe přizpůsobuje jednotlivým výším frekvence nehodovosti. V závěrečném porovnání systém ABC vybral ve stabilizovaném rozložení o více než dva miliony korun vyšší částku než nejlépe hodnocený systém od společnosti Kooperativa.

Z pohledu řidiče je nový systém podle mého názoru konkurenceschopný. Bonusová část obsahuje nejvyšší možnou slevu ve stejné výši jako většina systémů z komparace. Zbytek bonusové stupnice je nastaven tak, aby klienty motivoval k opatrnější jízdě a menší nehodovosti. Nejvyšší malusová stupnice obsahuje přírážku vyšší než u většiny systémů z komparace, ale tuto skutečnost vyrovnává větším počtem jednotlivých malusových tříd. Počet tříd v malusové stupnici zajišťuje rovnoměrnější navyšování přírážky.

## ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo popsat fungování bonus-malus systémů na základě Markovských řetězců a porovnat systémy využívané na českém pojistném trhu. Pro ověření poznatků získaných při komparaci vytvořit a definovat novou stupnici, která by měla být více efektivní a zároveň konkurenceschopná ostatním využívaným systémům. K vytvoření této práce bylo čerpáno z odborné literatury, přednášek, všeobecných podmínek k pojištění motorových vozidel vybraných pojišťoven, internetových zdrojů a ze statistických přehledů od České kanceláře pojistitelů a České asociace pojišťoven.

Teoretická část je zaměřena na základní vysvětlení fungování pojistného trhu, bonus-malus systému a definování Markovských řetězců. V první části bakalářské práce jsou definovány základní pojmy důležité pro lepší pochopení celkové problematiky. Zaměřila jsem se především na výrazy pojišťovnictví, pojištění a jeho fungování. Následovalo vysvětlení základních principů pojistného trhu. Poté byl vysvětlen pojem riziko, kterým se zabývá obor risk management. Jeho cílem je identifikovat a ohodnotit možné hrozby na základě pravděpodobnosti nastání a důsledků, které by realizace rizika mohla přinést. Fungování bonus-malus stupnice bylo objasněno na ukázce konkrétního systému od UNIQA pojišťovny, a.s., využívaném v pojištění odpovědnosti za újmu způsobenou provozem vozidla. Zde byly popsány jednotlivé přechody mezi třídami. Následující kapitola se věnovala teorii potřebné k tvorbě bonus-malus systému, jejíž součástí bylo definování pojmů Markovského řetězce a procesu. Celková tvorba byla popsána na ukázkovém příkladu, který se skládal z pěti tříd.

Následně se bakalářská práce věnovala charakteristice a základnímu porovnání stupnic využívaných na českém pojistném trhu. Pro komparaci byly zvoleny čtyři bonus-malus systémy od pojišťoven, jejichž předepsané smluvní pojistné v oblasti motorových vozidel v roce 2020 dosahovalo čtyř nejvyšších hodnot v České republice. Jedná se konkrétně o pojišťovny Generali Česká pojišťovna a.s., Kooperativa pojišťovna, a.s., Allianz pojišťovna, a.s. a Česká podnikatelská pojišťovna, a.s., Vienna Insurance Group. Podíl těchto společností podle počtu pojištěných vozidel tvoří téměř 72 %.

Charakteristika systémů byla zaměřena především na rozložení a nastavení výší bonusů a malusů v jednotlivých třídách stupnice. Při popisu systému byly zaznamenány základní údaje, tedy celkový počet stupňů a posun při nastání pojistné události a při bezškodném

průběhu. Při základním srovnání jednotlivých systémů bylo patrné, že většina stupnic je tvořena 17 stupni a pouze systém pojišťovny Allianz byl sestaven z 16 tříd. Systémy při těchto počtech byly velice dobře přehledné a umožňovaly dostatečně rozložit jednotlivé výše bonusů a malusů. Při bližším porovnání nastavení stupnic bylo patrné, že se stupnice liší především v rozložení tříd a v nastavení velikostí slev a přírážek na pojistném. Nejvyšší malusová hodnota byla nastavena na 150 % ze základního předepsaného pojistného a v nejvyšší bonusové třídě byla sleva ve výši 55 %. Systémy využívají různého rozložení jednotlivých tříd, většina obsahuje 10 bonusových tříd a 5 nebo 6 malusových. Nejvíce se lišila stupnice od GČP, která obsahovala 11 bonusových tříd s nejvyšší možnou slevou 55 % a 5 malusových tříd s nejvyšší přírážkou 150 %.

Komparace systémů byla založena na celkovém vybraném pojistném. Pro výpočet bylo potřeba charakterizovat výchozí situaci systému a nastavit frekvence nehodovosti. Z důvodu kvalitnějšího porovnání byly nastaveny vstupní podmínky pro všechny systémy totožně. V počátečním rozložení se řidiči nacházeli v základní třídě. Celkový počet klientů byl nastaven na 1000 a výše pojistného byla definována na 7000 Kč. Při hodnocení byla zohledněna schopnost systému reagovat na zvýšení nebo naopak na snížení nehodovosti. Z tohoto důvodu byly definovány tři frekvence nehodovosti. Pro průměrnou nehodovost byla nastavena hodnota 0,04, která vystihuje průměrnou nehodovost na silnicích za rok 2019. Pro menší nehodovost byla definována hodnota 0,02 a pro vyšší 0,07.

Systém využívaný pojišťovnou Kooperativa se umístil v hodnocení na prvním místě. Silnou stránkou tohoto systému je především efektivní nastavení stupnice a správně zvolené přechody mezi jednotlivými třídami. Slabé stránky se projeví především u stupnice GČP, kde hlavním důvodem špatného umístění bylo zvolení příliš vysoké hodnoty slevy v nejvyšší bonusové třídě. Nejvyšší zvolená malusová třída obsahovala přírážku ve výši 170 %. Bohužel ani tato skutečnost nedokázala vykompenzovat příliš vysokou slevu v nejvyšší bonusové třídě, kde se ve stabilizovaném rozložení nachází nejvíce řidičů. Důležitým ukazatelem pro komparaci bylo přizpůsobování systémů změnám frekvence nehodovosti. Systém GČP na změny reagoval pouze nepatrně oproti ostatním systémům.

Poslední kapitola byla zaměřena na ověření poznatků získaných z komparace a charakteristik jednotlivých systémů při tvorbě nového bonus-malus systému. Pro kvalitnější rozložení tříd a jednotlivých slev a přírážek na pojistném byla zvolena stupnice složená ze 17 tříd. Mým cílem bylo vytvořit systém, který bude efektivnější, konkurenceschopný

a zároveň bude mít rovnoměrněji rozložené jednotlivé výše přírážek na pojistném. Důležitým krokem bylo definování přechodů mezi jednotlivými třídami. Za bezškodný rok se řidič přesune o 1 třídu nahoru a za každou pojistnou událost o 3 třídy směrem dolů. Při definování rozložení jsem se zaměřila na větší rozsah malusové části stupnice. Vytvořila jsem základní třídu, kde je výše pojistného ve výši 100 %, a dále 10 malusových tříd. Na základě těchto rozhodnutí mi na tvorbu bonusové části zbylo 6 tříd. Tento počet byl absolutně dostačující ke kvalitnímu nastavení jednotlivých bonusů, které by motivovaly řidiče k bezškodnému průběhu.

Pro správné fungování systémů je důležité rozložení jednotlivých výší bonusů a malusů ve stupnici. Do nejvyšší bonusové třídy jsem vložila slevu ve výši 50 %, která se ověřila jako vhodná během komparace. Při definování ostatních tříd jsem musela přihlídnout ke skutečnosti, že většina systémů využívá 10 bonusových tříd. Z tohoto důvodu jsem nastavila mezi jednotlivými třídami vyšší nárůst slev na pojistném. V běžně využívaných systémech může řidič dosáhnout slevy ve výši 50 % průměrně za 10 let. V nově vytvořené stupnici již za 6 let. Z tohoto pohledu je systém ABC pro klienty více výhodný. Větší množství malusových tříd poskytovalo možnost rovnoměrněji nastavit nárůsty jednotlivých přírážek na pojistném. Do stupně M10 byla definována přírážka ve výši 170 %. Tato hodnota je vyšší než u konkurenčních systémů.

Při závěrečné komparaci na základě celkového vybraného pojistného se systém ABC umístil na prvním místě. Stupnice prokázala efektivnější reagování na změny frekvence nehodovosti a vybrané pojistné bylo o více než 2 miliony korun vyšší než u nejlépe hodnocené stupnice od Kooperativy. Silnou stránkou systému je nastavení stupnice, která má pro klienty mnoho výhod a zároveň poskytuje dostatečné finanční prostředky pro pojišťovnu. Dobří řidiči mají možnost dosáhnout nejvyššího možného bonusu již za 6 let a malusová stupnice poskytuje dostatečné rozložení pro rovnoměrnější navyšování pojistné částky.

V bakalářské práci se mi podařilo objasnit fungování bonus-malus systému na základě Markovského řetězce. Při komparaci systémů se povedlo definovat silné a slabé stránky jednotlivých systémů. Nově vytvořený návrh, který vycházel z poznatků získaných při komparaci, se v závěrečném porovnání umístil na prvním místě. Na základě vědomostí získaných při tvorbě bakalářské práce se podařilo vytvořit efektivnější systém z pohledu celkového vybraného pojistného.

## POUŽITÁ LITERATURA

Allianz pojišťovna, a.s., *Autopojištění 2015* [online], Praha, 2015 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: [https://www.allianz.cz/content/dam/onemarketing/cee/azcz/dokumenty-a-formulare/autopojisteni/Autopojisteni\\_2015\\_pojistne\\_podminky\\_k\\_uzavreni\\_smlouvy\\_podpi-sem.pdf](https://www.allianz.cz/content/dam/onemarketing/cee/azcz/dokumenty-a-formulare/autopojisteni/Autopojisteni_2015_pojistne_podminky_k_uzavreni_smlouvy_podpi-sem.pdf)

BOHÁČOVÁ, Hana. *Bonus-malus systémy* [přednáška]. Pardubice: Modelování stochastických procesů. Univerzita Pardubice, 17.12.2017.

BOHÁČOVÁ, Hana. *Stochastické procesy* [přednáška]. Pardubice: Modelování stochastických procesů. Univerzita Pardubice, 24.11.2020.

BUDÍKOVÁ, Marie, Maria KRÁLOVÁ a Bohumil MAROŠ. *Průvodce základními statistickými metodami*. Praha: Grada, 2010. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3243-5.

CIPRA, Tomáš. *Pojistná matematika: Teorie a praxe*. Praha: EKOPRESS, s.r.o., 1999. ISBN 80-86119-17-3.

Česká asociace pojišťoven, *STATISTICKÉ ÚDAJE DLE METODIKY ČAP 1-12/2020* [online], Praha, 2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: [https://www.cap.cz/images/statisticke-udaje/vyvoj-pojisteno-trhu/final\\_na\\_v%C3%BDm%C4%9Bnu\\_STAT-2020Q4-CAP-CS-2021-02-04-WEB.pdf](https://www.cap.cz/images/statisticke-udaje/vyvoj-pojisteno-trhu/final_na_v%C3%BDm%C4%9Bnu_STAT-2020Q4-CAP-CS-2021-02-04-WEB.pdf)

Česká kancelář pojistitelů. Počet pojištěných vozidel v databázi ČKP. *Ckp* [online]. Praha: Česká asociace pojišťoven, 2020 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.ckp.cz/statistiky/pocet-pojistenych-vozidel>

Česká kancelář pojistitelů. Vývoj povinného ručení 2019. *Ckp* [online]. Praha: Česká kancelář pojistitelů, 2019 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.ckp.cz/tiskove-centrum/tiskove-zpravy/137-vyvoj-povinneho-ruceni-2019-prumerne-motoriste-zaplati-2969-kc-za-povinne-ruceni-o-4-vice-nez-loni-cena-za-opravu-vozidel-ale-vzrostla-temer-o-7>

Česká podnikatelská pojišťovna, a.s., Vienna Insurance Group, *Pojistné podmínky Autopojištění Combi Plus IV 1/20* [online], Praha, 2020 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: [https://www.cpp.cz/file/edee/dokumenty/pojisteni-vozidel/pp-acp-iv\\_1\\_20.pdf](https://www.cpp.cz/file/edee/dokumenty/pojisteni-vozidel/pp-acp-iv_1_20.pdf)

DAŇHEL, Jaroslav. *Pojistná teorie*. 2. vyd. Praha: Professional Publishing, 2006. ISBN 80-869-4600-2.

DUCHÁČKOVÁ, Eva. *Pojištění a pojišťovnictví*. Praha: Ekopress, [2015]. ISBN 978-80-87865-25-5.

Generali Česká pojišťovna a.s., *Všeobecné pojistné podmínky pro pojištění odpovědnosti z provozu vozidla (VPP POV 2016/02)* [online], Praha, 2016 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.generaliceska.cz/documents/20183/64532/VPP-POV-2016.pdf/2d2c471b-15fb-48e8-b556-92a100241f21>

JEDLIČKA, Petr a Vít ŠROLLER. Vývoj povinného ručení v Česku. In: *Pojistná matematika* [online]. Praha: Česká společnost aktuárů, 2020 [cit. 2021-5-12]. Dostupné z: <https://www.pojistnamatematika.cz/vyvoj-povinneho-ruceni-v-cesku/#nahoru>

Kooperativa pojišťovna, a.s., Vienna Insurance Group, *Soubor pojistných podmínek pro pojištění vozidel* [online], Praha, 2019 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.koop.cz/dokumenty/pojisteni-vozidel-zakladni-dokumenty/soubor-dokumentu-k-pojisteni-vozidel-2/Soubor%20dokumentu%20k%20poji%5%a1t%4%9bn%c3%ad%20vozidel.pdf>

NOVÁK, Tomáš. *BONUS-MALUS SYSTÉM V POJIŠTĚNÍ AUTOMOBILŮ* [online]. Brno, 2013 [cit. 2021-5-10]. Bakalářská práce. Masarykova Univerzita. Vedoucí práce Mgr. Silvie Kafková. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/njwla/Bakalarska\\_prace\\_O\\_bonus-malus.pdf](https://is.muni.cz/th/njwla/Bakalarska_prace_O_bonus-malus.pdf).

UNIQA pojišťovna, a.s., *Všeobecné pojistné podmínky pojištění odpovědnosti za újmu způsobenou provozem vozidla (POV) – zvláštní část* [online], Praha, 2019 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.uniqa.cz/download.ashx?uid=3431498F-018A-4D1B-8301-C8A8BD87E5C1>

## SEZNAM PŘÍLOH

|  |    |
|--|----|
| Příloha A Matice přechodu a rozložení Allianz pro $\lambda = 0,04$ .....                   | 57 |
| Příloha B Stabilizované rozložení pro všechny systémy a $\lambda = 0,02; 0,04; 0,07$ ..... | 58 |
| Příloha C Matice přechodu a rozložení systému ABC pro $\lambda = 0,04$ .....               | 59 |





Příloha B Stabilizované rozložení pro všechny systémy a  $\lambda = 0,02; 0,04; 0,07$

**Generální Česká pojišťovna**

|                 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 | M5     | M4     | M3     | M2     | M1     | Z      | B1     | B2     | B3     | B4     | B5     | B6     | B7     | B8     | B9     | B10    | B11    |
| $\alpha^{(26)}$ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0006 | 0,0010 | 0,0198 | 0,0194 | 0,9590 |
| $\alpha^{(32)}$ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0011 | 0,0025 | 0,0039 | 0,0389 | 0,0374 | 0,9159 |
| $\alpha^{(47)}$ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0006 | 0,0012 | 0,0038 | 0,0079 | 0,0114 | 0,0659 | 0,0614 | 0,8473 |

**Kooperativa**

|                 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 | M6     | M5     | M4     | M3     | M2     | M1     | Z      | B1     | B2     | B3     | B4     | B5     | B6     | B7     | B8     | B9     | B10    |
| $\alpha^{(33)}$ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0010 | 0,0014 | 0,0197 | 0,0193 | 0,0190 | 0,9386 |
| $\alpha^{(43)}$ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0013 | 0,0027 | 0,0040 | 0,0053 | 0,0387 | 0,0371 | 0,8743 |
| $\alpha^{(60)}$ | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0005 | 0,0010 | 0,0016 | 0,0024 | 0,0050 | 0,0089 | 0,0122 | 0,0150 | 0,0644 | 0,0601 | 0,0560 |

**Allianz**

|                 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 | M5     | M4     | M3     | M2     | M1     | Z      | B1     | B2     | B3     | B4     | B5     | B6     | B7     | B8     | B9     | B10    |
| $\alpha^{(33)}$ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0006 | 0,0010 | 0,0014 | 0,0197 | 0,0193 | 0,0190 | 0,9386 |
| $\alpha^{(43)}$ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0013 | 0,0027 | 0,0040 | 0,0053 | 0,0387 | 0,0371 | 0,0357 | 0,8743 |
| $\alpha^{(58)}$ | 0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0005 | 0,0010 | 0,0016 | 0,0024 | 0,0050 | 0,0089 | 0,0122 | 0,0150 | 0,0644 | 0,0601 | 0,0560 | 0,7723 |

**Česká podnikatelská pojišťovna**

|                 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 | M6     | M5     | M4     | M3     | M2     | M1     | Z      | B1     | B2     | B3     | B4     | B5     | B6     | B7     | B8     | B9     | B10    |
| $\alpha^{(25)}$ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0006 | 0,0010 | 0,0198 | 0,0194 | 0,9590 |
| $\alpha^{(31)}$ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0011 | 0,0025 | 0,0039 | 0,0389 | 0,0374 | 0,9159 |
| $\alpha^{(46)}$ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0006 | 0,0012 | 0,0038 | 0,0079 | 0,0114 | 0,0659 | 0,0614 | 0,8473 |

**Příloha C Matice přechodu a rozložení systému ABC pro  $\lambda = 0,04$**

|                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                 | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       | 11       | 12       | 13       | 14       | 15       | 16       | 17       |
| 1               | 0,039211 | 0,960789 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 2               | 0,039211 | 0        | 0,960789 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 3               | 0,039211 | 0        | 0        | 0,960789 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 4               | 0,039211 | 0        | 0        | 0        | 0,960789 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 5               | 0,000779 | 0,038432 | 0        | 0        | 0        | 0,960789 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 6               | 0,000779 | 0        | 0,038432 | 0        | 0        | 0        | 0,960789 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 7               | 0,000779 | 0        | 0        | 0,038432 | 0        | 0        | 0        | 0,960789 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 8               | 0,000779 | 0        | 0        | 0        | 0,038432 | 0        | 0        | 0        | 0,960789 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 9               | 1,04E-05 | 0,000769 | 0        | 0        | 0        | 0,038432 | 0        | 0        | 0        | 0,960789 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 10              | 1,04E-05 | 0        | 0,000769 | 0        | 0        | 0        | 0,038432 | 0        | 0        | 0        | 0,960789 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 11              | 1,04E-05 | 0        | 0        | 0,000769 | 0        | 0        | 0        | 0,038432 | 0        | 0        | 0        | 0,960789 | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 12              | 1,04E-05 | 0        | 0        | 0        | 0,000769 | 0        | 0        | 0        | 0,038432 | 0        | 0        | 0        | 0,960789 | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 13              | 1,02E-05 | 1,02E-07 | 0        | 0        | 0        | 0,000769 | 0        | 0        | 0        | 0,038432 | 0        | 0        | 0        | 0,960789 | 0        | 0        | 0        |
| 14              | 1,02E-05 | 0        | 1,02E-07 | 0        | 0        | 0        | 0,000769 | 0        | 0        | 0        | 0,038432 | 0        | 0        | 0        | 0,960789 | 0        | 0        |
| 15              | 1,02E-05 | 0        | 0        | 1,02E-07 | 0        | 0        | 0        | 0,000769 | 0        | 0        | 0        | 0,038432 | 0        | 0        | 0        | 0,960789 | 0        |
| 16              | 1,02E-05 | 0        | 0        | 0        | 1,02E-07 | 0        | 0        | 0        | 0,000769 | 0        | 0        | 0        | 0,038432 | 0        | 0        | 0        | 0,960789 |
| 17              | 1,02E-05 | 8,2E-10  | 0        | 0        | 0        | 1,02E-07 | 0        | 0        | 0        | 0,000769 | 0        | 0        | 0        | 0,038432 | 0        | 0        | 0,960789 |
| $\alpha$        | M10      | M9       | M8       | M7       | M6       | M5       | M4       | M3       | M2       | M1       | Z        | B1       | B2       | B3       | B4       | B5       | B6       |
| $\alpha^{(1)}$  | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| $\alpha^{(2)}$  | 0,0001   | 0,0000   | 0,0000   | 0,0008   | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000   | 0,0384   | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000   | 0,9608   | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000   |
| $\alpha^{(48)}$ | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000   | 0,0000   | 0,0001   | 0,0001   | 0,0003   | 0,0004   | 0,0013   | 0,0027   | 0,0040   | 0,0053   | 0,0386   | 0,0371   | 0,0357   | 0,8742   |