

Úskalí implementace pojistných produktů do provozního systému pojišťovny

Mgr. Kateřina Vlasáková
AIS software a.s.

- **Úvod**
- **Implementace výpočtů životního pojištění v systému**
- **Implementace slev a přírážek v provozním systému**
- **Zaokrouhlování a dorovnání po zaokrouhlení**

- **Úvod**
- Implementace výpočtů životního pojištění v systému
- Implementace slev a přírážek v provozním systému
- Zaokrouhlování a dorovnání po zaokrouhlení

- Úvod
- **Implementace výpočtů životního pojištění v systému**
- Implementace slev a přírážek v provozním systému
- Zaokrouhlování a dorovnání po zaokrouhlení

Kontrola zadání

Zadání je úplné:

- popis vlastností nového produktu (rizika) a jeho správy
- minimální a maximální hranice (doby, věky,..)
- kontroly, podmínky
- požadované procesy (vznik, změna, dynamizace, rezervy, storna, odbytné, PU, provize, ...)
- výpočty ke všem požadovaným procesům
- tiskové výstupy

Kontrola zadání

Zadání je konzistentní:

- Výpočty drží jednu filozofii.
- Jednotlivé části zadání jsou v souladu, neprotiřečí si.

Kontrola zadání – jak ne

Zadání produktu:

$$PN_{x,n} = \frac{A_{x,n}^1 \cdot (1 + \delta)}{\ddot{a}_{x,n}}$$

$$PB_{x,n} = \frac{A_{x,n}^1 \cdot (1 + \delta) + \gamma \cdot \ddot{a}_{x,n}}{(1 - \alpha - \beta) \cdot \ddot{a}_{x,n}}$$

$${}_tV_x = (1 + \delta) \cdot A_{x+t, n-t}^1 - PN_{x,n} \cdot \ddot{a}_{x+t, n-t}$$

Další verze zadání:

$$P = \frac{lbw_{x,n} * PS^{nová} - \alpha(PS^{stará} - PS^{nová}) - rez_k}{bbw_{x,m}}$$

$${}_rV_x = lbw_{x+r, n-r} PS^{nová} - bbw_{x+r, m-r} P$$

$$lbw_{x,n} = A_{x,n}^1 (1 + \delta) + \gamma \ddot{a}_{x,n}$$

$$bbw_{x,n} = (1 - \alpha - \beta) \ddot{a}_{x,n}$$

Kontrola zadání – cíle

- Minimalizace rizika chyby
- Snahy o aplikaci jednotného výpočetního algoritmu napříč celým produktem
 - Levnější vývoj produktu
 - Při následné změně produktu je méně míst, která vyžadují úpravu

Parametry výpočtů – správné použití

Typické situace s rizikem chyby:

Uplynulá doba pojištění – změny pouze **k výročí smlouvy** vs. **mimo výročí**

Počátek smlouvy 3.4.2006, změna 3.1.2009 – uplynulá doba 2 nebo 3?

Použití aktuálního věku, doby vs. vstupní věk, původní doba + uplynulá doba do změny

Vyhledání pro vznik, změnu „dopředu“, změnu „zpětně“

Realizace výpočtů – jádro a zákaznická část

Jádrová část:

Obecné algoritmy použitelné napříč produkty a pro různé pojišťovny, nejen pro produkty jednoho zákazníka

Typicky výpočty komutačních čísel a základní pojistně-matematické vzorce

$$PB_{x+k,n-k} = \frac{A_{x+k,n-k}^1 \cdot (1 + \delta) + \gamma \cdot \ddot{a}_{x+k,n-k}}{(1 - \alpha - \beta) \cdot \ddot{a}_{x+k,n-k}} (PS^{nová} - PS^{stará})$$

Realizace výpočtů – jádro a zákaznická část

Jádrová část:

Obecné algoritmy použitelné napříč produkty a pro různé pojišťovny, nejen pro produkty jednoho zákazníka

Typicky výpočty komutačních čísel a základní pojistně-matematické vzorce

$$PB_{x+k,n-k} = \frac{A_{x+k,n-k}^1 (1 + \delta) + \gamma \cdot \ddot{a}_{x+k,n-k}}{(1 - \alpha - \beta) \cdot \ddot{a}_{x+k,n-k}} (PS^{nová} - PS^{stará})$$

$$A_{x,n|}^1 = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} \quad \ddot{a}_{x,n|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x}$$

$$D_x = l_x \cdot v^x \quad C_x = d_x \cdot v^{x+1}$$

$$M_x = \sum_{j=x}^{100} C_j \quad N_x = \sum_{j=x}^{100} D_j$$

Realizace výpočtů – výpočet vs. předpočtené hodnoty

Základní výpočty bez modifikací

$$A_{x:\overline{n}|}^1 = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x}$$

$$C_x = d_x \cdot v^{x+1} \quad D_x = l_x \cdot v^x \quad N_x = \sum_{j=x}^{100} D_j \quad M_x = \sum_{j=x}^{100} C_j \quad S_x = \sum_{j=x}^{100} N_j \quad R_x = \sum_{j=x}^{100} M_j$$

Modifikované hodnoty:

do základu vstupují další parametry určení hodnot (zdravotní stav, kuřák, BMI)

$q_x^{i1}, q_x^{i2}, q_x^{i3}$ pravděpodobnost úmrtí mezi věkem x a $x+1$ závislé osoby v úrovni 1,2 nebo 3

$$d_x^{i1} = l_x^{i1} \cdot q_x^{i1} \quad d_x^{i2} = l_x^{i2} \cdot q_x^{i2} \quad d_x^{i3} = l_x^{i3} \cdot q_x^{i3}$$

$$C_x^{i1} = d_x^{i1} \cdot v^{x+1} \quad C_x^{i2} = d_x^{i2} \cdot v^{x+1} \quad C_x^{i3} = d_x^{i3} \cdot v^{x+1}$$

Realizace výpočtů – ukládání mezivýsledků

Je nezbytné rozhodnout s předstihem

- Které hodnoty stačí vypočítat a použít při dalším výpočtu, ale pak je možno je „zapomenout“
- Co je potřeba nejen vypočítat, ale také uložit do databáze pro potřeby korespondence, tisku, statistik, výkazů apod.

Dodatečné dogenerování dat ke smlouvám, které jsou už zavedené do systému, může být velmi problematické.

Příklady:

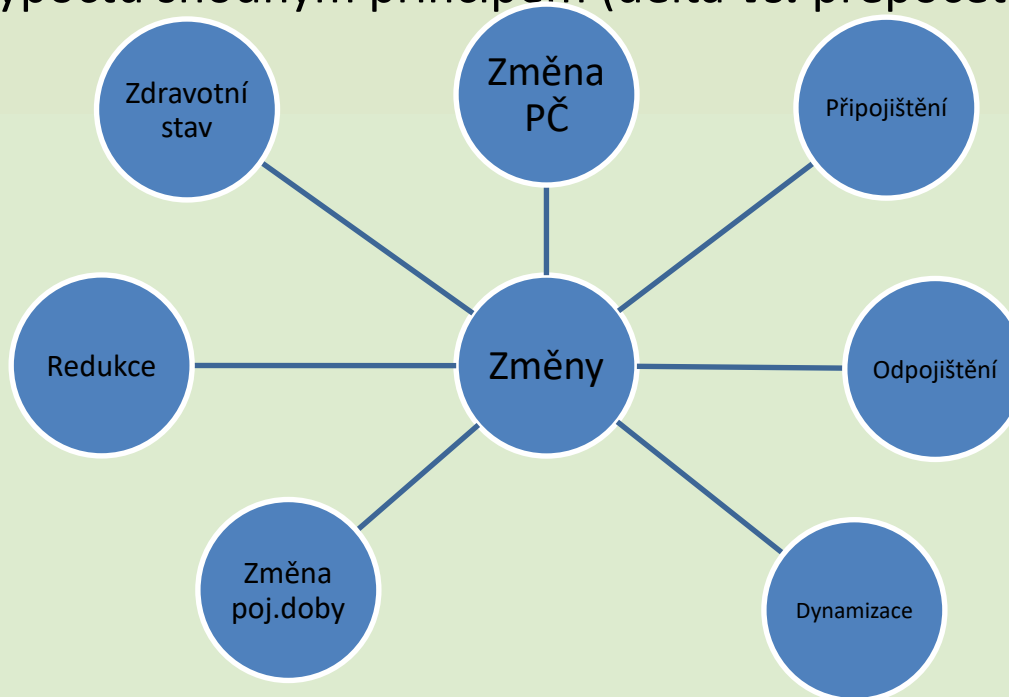
- netto pojistné
- absolutní výše slevy zadané v %,
- pojistné před/po aplikaci různých slev a přírážek,...

Procesní problematika

Změny:

Změny PČ, doby, dynamizace, redukce, rizikové skupiny, povolání, zdravotního stavu,...

Řešení výpočtů shodným principem (delta **vs.** přepočet)



Procesní problematika - UNDO

- Databázově se nevracíme do původního stavu; všechny změnové záznamy musí zůstat **zachovány**.
- Uchovávají se jak záznamy o **stavu pojištění**, tak **finanční** záznamy související s provedenou změnou. Přidávají se **nové** záznamy o stavu po **undo** a ve financích storno-záznamy k původním změnovým.
- Zachovávají se informace o tom, kdo a kdy provedl původní změnu a kdo a kdy provedl **undo**.

Testování

- Opakované testování, automatické testy
- Nestačí jen základní procesy. Situace z provozu lze jen stěží vymyslet ;-)
Testování na reálných datech je nejlepší **vs.** GDPR

Shrnutí

Správné rozvržení výpočtů, použití parametrů a vyhledávacích algoritmů je klíčové pro zajištění, že systém zůstane dostatečně flexibilní.

Takový systém bude schopen pružně reagovat na nové požadavky trhu, zavádění nových produktů a technických změn v pojistných smlouvách.

Kratší doba k zavádění změn, nových sazeb, rizik => levnější cena

- Úvod
- Implementace výpočtů životního pojištění v systému
- **Implementace slev a přírážek v provozním systému**
- Zaokrouhlování a dorovnání po zaokrouhlení

Slevy a přírážky – úvod do problematiky

Sleva a přírážka částkou:

- přírážka 100 = je uložena korekční částka +100
- sleva 100 = je uložena korekční částka -100

Sleva a přírážka procentem:

- přírážka 10% = násobení koeficientem 1,1
- sleva 10% = násobení koeficientem 0,9

Nerozlišujeme slevu a přírážku, jedná se v principu o „korekční položku“

Rozlišujeme, zda jde o částku nebo o procentní koeficient.

Slevy a přírázky – sleva vs. sazbotvorný parametr

Cestovní pojištění – kalkulace balíčku:

EU	včetně sportu	76,00
	bez sportu	64,60
celá Evropa	včetně sportu	80,00
	bez sportu	68,00
k tomu sleva 5% pro klienty zdravotní pojišťovny XYZ		

Slevy a přírážky – sleva vs. sazbotvorný parametr

Cestovní pojištění – kalkulace balíčku:

EU	včetně sportu	76,00
	bez sportu	64,60
celá Evropa	včetně sportu	80,00
	bez sportu	68,00
k tomu sleva 5% pro klienty zdravotní pojišťovny XYZ		

A) Implementace „přesně podle zadání“

Sazebník:

územní rozsah	sport	pojistné
EU	ano	76,00
EU	ne	64,60
Evropa	ano	80,00
Evropa	ne	68,00

Samostatně definovaná sleva %

pořadí	1
koefficient slevy/přírážky	0,95
podmínka	klient XYZ = true

Slevy a přírážky – sleva vs. sazbotvorný parametr

Cestovní pojištění – kalkulace balíčku:

EU	včetně sportu	76,00
	bez sportu	64,60
celá Evropa	včetně sportu	80,00
	bez sportu	68,00

k tomu sleva 5% pro klienty zdravotní pojišťovny XYZ

B) všechny korekce zahrnout do sazebníku

- z pohledu systému není žádná sleva
- územní rozsah, provozování sportu a zdravotní pojištění v XYZ jsou tzv. sazbotvorné parametry určené pro vyhledání sazby v sazebníku

územní rozsah	sport	klient XYZ	pojistné
Evropa	ano	ne	80,00
Evropa	ne	ne	68,00
EU	ano	ne	76,00
EU	ne	ne	64,60
Evropa	ano	ano	76,00
Evropa	ne	ano	64,60
EU	ano	ano	72,20
EU	ne	ano	61,37

Slevy a přírážky – sleva vs. sazbotvorný parametr

Cestovní pojištění – kalkulace balíčku:

EU	včetně sportu	76,00
	bez sportu	64,60
celá Evropa	včetně sportu	80,00
	bez sportu	68,00
k tomu sleva 5% pro klienty zdravotní pojišťovny XYZ		

C) Implementace maxima samostatných slev

Základní pojištění je pro celou Evropu a pokrývá i sportovní aktivity

Základní pojistné: **80,00**

Slevy:

- za omezeny rozsah **5%** (jen EU)
- za omezenou činnost **15%** (bez sportu)
- za pojištění v XYZ **5%**

Slevy a přírážky – sleva vs. sazbotvorný parametr

V systému jsou uloženy příslušné koeficienty

územní rozsah	sport	klient XYZ	výpočet pojistného	pojistné
Evropa	ano	ne	80	80,00
Evropa	ne	ne	$80 * 0,85$	68,00
EU	ano	ne	$80 * 0,95$	76,00
EU	ne	ne	$80 * 0,95 * 0,85$	64,60
Evropa	ano	ano	$80 * 0,95$	76,00
Evropa	ne	ano	$80 * 0,95 * 0,85$	64,60
EU	ano	ano	$80 * 0,95 * 0,95$	72,20
EU	ne	ano	$80 * 0,95 * 0,85 * 0,95$	61,37

Slevy a přírážky – sleva vs. sazbotvorný parametr

D) Něco mezi tím

- je možno formulovat dalších 6 variant, s jednou nebo dvěma slevami
- případně dalších 7 variant, kdy místo slev budou přírážky => základní pojistné bude nižší a budou implementovány přírážky

Slevy a přírážky – sleva **vs.** sazbotvorný parametr

Klady a zápory

Sazebník:

- + jednoduše lze změnit pojistné u jedné kombinace nezávisle na ostatních
- pracné zjištění, kolik bylo aplikováno slev

Slevy definované samostatně:

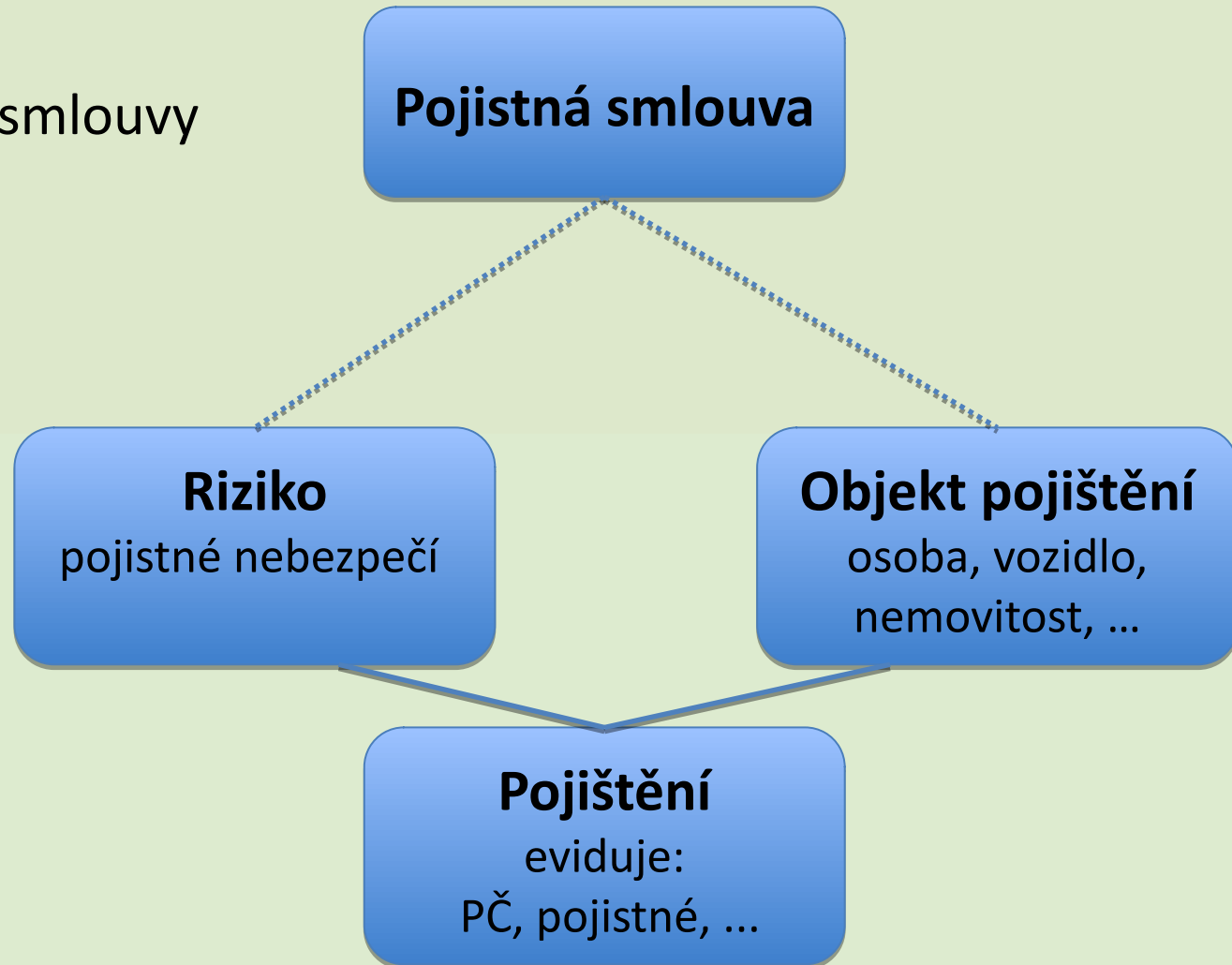
- + víme, kde byla která sleva aplikována (i ve vazbě na další parametry smlouvy, například ziskatele)
- není možno změnit pojistné jen pro jednu kombinaci parametrů (to, co bylo reprezentováno jedním řádkem sazebníku)

Slevy a přírážky – optimální řešení

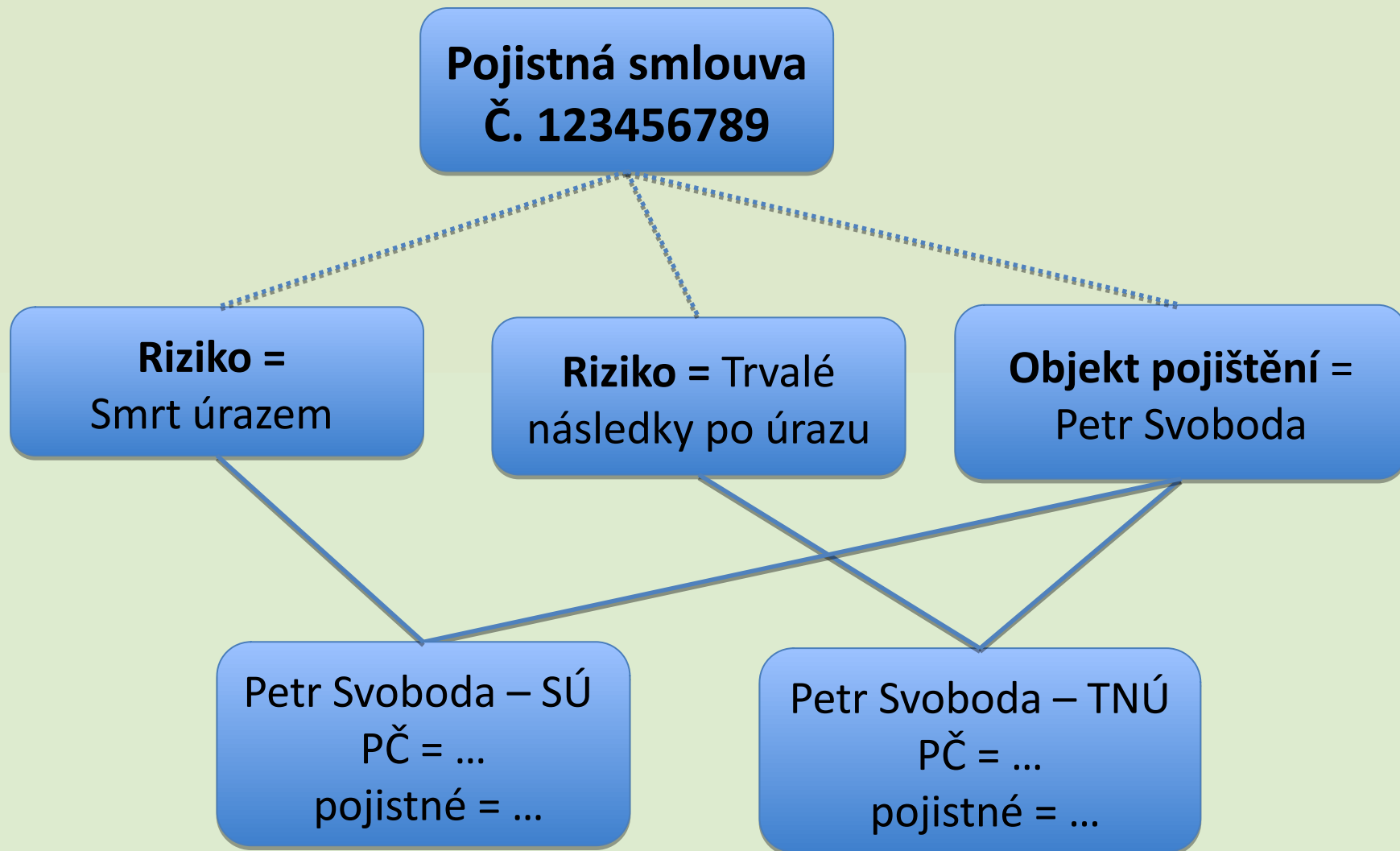
- Záleží na požadavcích pojišťovny na **výstupy** a **rychlost**
- Sledovat, kdy a v jaké výši byla slevy uplatněna -> implementátor připraví speciální proměnné pro uchování těchto informací
- Sledování není potřeba -> implementátor nebude zbytečně zvětšovat rozsah dat a zpomalovat výpočet

Slevy a přírážky – umístění ve struktuře smlouvy

Struktura smlouvy



Struktura smlouvy - příklad



Slevy a přirážky – umístění ve struktuře smlouvy

Typické úrovně pro evidenci slev/přirážek:

- Nejnižší úroveň (kombinace objektu a rizika)
- Nejvyšší úroveň – pojistná smlouva

Slevy a přirážky – aplikace na nejnižší úrovni

- Definice musí obsahovat pořadí uplatnění (především při kombinaci slevy částkou i procentem)
- Příklad – dvě pojištění, dvě slevy, jiné pořadí uplatnění:

Slevy a přírážky – aplikace na nejnižší úrovni

- Definice musí obsahovat pořadí uplatnění (především při kombinaci slevy částkou i procentem)
- Příklad – dvě pojištění, dvě slevy, jiné pořadí uplatnění:

Osoba X a riziko A		
Pojistné před slevou	100	
1. Sleva částkou	-50	50
2. Sleva procentem	20%	40
Pojistné po slevě	40	

Slevy a přírážky – aplikace na nejnižší úrovni

- Definice musí obsahovat pořadí uplatnění (především při kombinaci slevy částkou i procentem)
- Příklad – dvě pojištění, dvě slevy, jiné pořadí uplatnění:

Osoba X a riziko A		
Pojistné před slevou	100	
1. Sleva částkou	-50	50
2. Sleva procentem	20%	40
Pojistné po slevě	40	

Osoba X a riziko B		
Pojistné před slevou	100	
1. Sleva procentem	20%	80
2. Sleva částkou	-50	30
Pojistné po slevě	30	

Slevy a přírážky – aplikace na úrovni smlouva

➤ Sleva procentem

	Smlouva	Pojištění X_A	Pojištění X_B
Pojistné před slevou	70	40	30
1. Sleva procentem	20%	32	24
Pojistné po slevě	56		



Pojistné, které jde do výkazů a účetnictví

Slevy a přirážky – aplikace na úrovni smlouva

➤ Sleva částkou

	Smlouva	Pojištění X_A	Pojištění X_B
Pojistné před slevou	70	40	30
1. Sleva částkou	-14		
Pojistné po slevě	56		

Slevy a přírážky – aplikace na úrovni smlouva

➤ Sleva částkou

	Smlouva	Pojištění X_A	Pojištění X_B
Pojistné před slevou	70	40	30
1. Sleva částkou	-14	-8	-6
Pojistné po slevě	56	32	24

Pojistné, které jde do
výkazů a účetnictví



Slevy a přírážky – na úrovni smlouva

- Sleva částkou, připojištění dalšího rizika

	Smlouva	Pojištění X_A	Pojištění X_B	Pojištění X_C
Pojistné před slevou	100	40	30	30
1. Sleva částkou	-14			
Pojistné po slevě	86			

Slevy a přírážky – na úrovni smlouva

➤ Sleva částkou, připojištění dalšího rizika

	Smlouva	Pojištění X_A	Pojištění X_B	Pojištění X_C
Pojistné před slevou	100	40	30	30
1. Sleva částkou	-14	-5,6	-4,2	-4,2
Pojistné po slevě	86	34,4	25,8	25,8

Slevy a přírážky – na úrovni smlouva

➤ Sleva částkou, připojištění dalšího rizika

	Smlouva	Pojištění X_A	Pojištění X_B	Pojištění X_C
Pojistné před slevou	100	40	30	30
1. Sleva částkou	-14	-5,6	-4,2	-4,2
Pojistné po slevě	86	34,4	25,8	25,8
		32,00	24,00	

U rizik A,B se zvýšilo pojistné, přestože na těchto pojištěných rizicích nebyla žádná změna.

Slevy a přírážky – na úrovni smlouva

➤ Sleva částkou, připojištění dalšího rizika

	Smlouva	Pojištění X_A	Pojištění X_B	Pojištění X_C
Pojistné před slevou	100	40	30	30
1. Sleva částkou	-20	-8	-6	-6
Pojistné po slevě	80	32	24,00	24,00

Aby zůstalo pojistné rizik A a B zachováno, musela by být poskytnuta sleva ve výši 20.

Slevy a přírázky – aplikace na úrovni smlouva

- Rozklad se musí provést přes všechny pojištěné kombinace objektu a rizika.
- Při změně pojistného u jednoho pojištění se mění koncové pojistné u všech pojištění na smlouvě.

Slevy a přírázky – upřednostnění procentní slevy

- Aplikace procentní slevy jednodušší a přehlednější.
- Problém u dorovnávacích slev (např. na nejnižší nabídku webového srovnávače).
- Je nutné **ověřit, že jsme schopni realizovat požadovanou slevu jako procentní**

Stanovení podmínky pro použití procentní slevy

Výchozí situace:

Máme zadáno **požadované pojistné po slevě**
a chceme použít **procentní slevu**.

Hledáme vztah mezi **výší pojistného** a požadovanou **přesností**
uložené **slevy**

Proměnné:

pojVyp	pojistné vypočtené	2 desetinná místa
pojPoz	pojistné požadované	2 desetinná místa
slePres	koef. slevy přesně (mat.)	absolutní přesnost
sleZaok	koef. slevy uložený	n desetinných míst

Stanovení podmínky pro použití procentní slevy

Výpočet přesné slevy:

$$\text{slePres} = \text{pojPoz} / \text{pojVyp}$$

Koeficient slePres musíme do uložit do DB,
čímž dojde k zaokrouhlení na číslo sleZaok

Příklad:

Uložený koeficient slevy = 0,83

Přesná sleva leží v intervalu

od 0,825 do 0,8349999999999999...

tzn. v intervalu $< 0,825 ; 0,835)$

Stanovení podmínky pro použití procentní slevy

Vztah mezi přesnou slevou a slevou zaokrouhlenou na n desetinných míst:

slePres je v intervalu:

$$\langle \text{sleZaok} - 5 * 10^{-(n+1)}; \text{sleZaok} + 5 * 10^{-(n+1)} \rangle$$

Stanovení podmínky pro použití procentní slevy

Výpočet pro levý krajní body intervalu:

$$\text{slePres} = \text{sleZaok} - 5 * 10^{-(n+1)}$$

$$\text{slePres} + 5 * 10^{-(n+1)} = \text{sleZaok}$$

aplikujeme slevu na vypočtené pojistné :

$$\text{pojVyp} * \text{sleZaok} =$$

$$= \text{pojVyp} * (\text{slePres} + 5 * 10^{-(n+1)}) =$$

$$= \text{pojVyp} * \text{slePres} + \text{pojVyp} * 5 * 10^{-(n+1)} =$$

$$= \text{pojVyp} * \text{pojPoz} / \text{pojVyp} + \text{pojVyp} * 5 * 10^{-(n+1)} =$$

$$= \text{pojPoz} + \text{pojVyp} * 5 * 10^{-(n+1)}$$

Slevy a přírážky – upřednostnění procentní slevy

pojPoz je číslo se dvěma desetinnými místy, tedy

$$\text{jestliže } \text{pojVyp} * 5 * 10^{-(n+1)} < 5 * 10^{-3}$$

**pak po zaokrouhlení na 2 místa bude pojistné po slevě
rovno požadovanému pojistnému**

$$\text{pojVyp} * 5 * 10^{-(n+1)} < 5 * 10^{-3}$$

$$\text{pojVyp} * 10^{-(n+1)} < 10^{-3}$$

$$\text{pojVyp} < 10^{n-2}$$

Slevy a přírázky – upřednostnění procentní slevy

Pro pravý krajní bod analogicky s tím, že výsledná podmínka vyjde slabší než pro levý krajní bod.

Vzhledem k tomu, že podmínky musí platit obě, rozhodující je silnější podmínka

$$\mathbf{pojVyp} < \mathbf{10^{n-2}}$$

Slevy a přírážky – upřednostnění procentní slevy

CELKEM:

Jestliže

koeficient slevy je uložen na n desetinných míst

a vypočtené pojistné je **menší než 10^{n-2}** ,

pak

při použití procentní slevy dostanu požadovaný výsledek.

Slevy a přírážky – upřednostnění procentní slevy

Vypočteno 300,00

požadováno 250,00

Přesně		Po aplikaci slevy	sleva
14 des. míst	300	250,00	0,83333333333333300
13 des. Míst	300	250,00	0,83333333333333000
12 des. Míst	300	250,00	0,83333333333330000
11 des. Míst	300	250,00	0,83333333333000000
10 des. Míst	300	250,00	0,83333333330000000
9 des. Míst	300	250,00	0,83333333300000000
8 des. Míst	300	250,00	0,83333333000000000
7 des. Míst	300	250,00	0,83333330000000000
6 des. Míst	300	250,00	0,83333300000000000
5 des. Míst	300	250,00	0,83333000000000000
4 des. Míst	300	249,99	0,83330000000000000
3 des. Míst	300	249,90	0,83300000000000000
2 des. Míst	300	249,00	0,83000000000000000

Slevy a přírážky – upřednostnění procentní slevy

Vypočteno 3000,00

požadováno 2500,00

Přesně		Po aplikaci slevy	sleva
14 des. míst	3000	2500,00	0,8333333333333300
13 des. Míst	3000	2500,00	0,83333333333333000
12 des. Míst	3000	2500,00	0,83333333333330000
11 des. Míst	3000	2500,00	0,83333333333000000
10 des. Míst	3000	2500,00	0,83333333330000000
9 des. Míst	3000	2500,00	0,83333333300000000
8 des. Míst	3000	2500,00	0,83333333000000000
7 des. Míst	3000	2500,00	0,83333330000000000
6 des. Míst	3000	2500,00	0,83333300000000000
5 des. Míst	3000	2499,99	0,83333000000000000
4 des. Míst	3000	2499,90	0,83330000000000000
3 des. Míst	3000	2499,00	0,83300000000000000
2 des. Míst	3000	2490,00	0,83000000000000000

Slevy a přírážky – upřednostnění procentní slevy

Vypočteno 30 000,00

požadováno 25 000,00

Přesně		Po aplikaci slevy	sleva
14 des. míst	30 000	25 000,00	0,83333333333333300
13 des. Míst	30 000	25 000,00	0,83333333333333000
12 des. Míst	30 000	25 000,00	0,83333333333330000
11 des. Míst	30 000	25 000,00	0,83333333333000000
10 des. Míst	30 000	25 000,00	0,83333333330000000
9 des. Míst	30 000	25 000,00	0,83333333300000000
8 des. Míst	30 000	25 000,00	0,83333333000000000
7 des. Míst	30 000	25 000,00	0,83333330000000000
6 des. Míst	30 000	24 999,99	0,83333300000000000
5 des. Míst	30 000	24 999,90	0,83333000000000000
4 des. Míst	30 000	24 999,00	0,83330000000000000
3 des. Míst	30 000	24 999,00	0,83300000000000000
2 des. Míst	30 000	24 900,00	0,83000000000000000

Slevy a Přirážky - shrnutí

Je nezbytná včasná komunikace s produktovými manažery.

- Umožní lépe přizpůsobit technické řešení požadavkům produktu
- Zamezí se pozdějším úpravám a minimalizuje riziko komplikací při implementaci

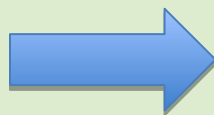
- Úvod
- Implementace výpočtů životního pojištění v systému
- Implementace slev a přírážek v provozním systému
- **Zaokrouhlování a dorovnání po zaokrouhlení**

Rozklad pojistného, zaokrouhlování

V čem spočívá problém?

Provozní systém

Čísla v přesnosti na
0 – 15 desetinných míst



Účetnictví

Čísla v přesnosti na
2 desetinná místa

Individuální pojištění - příklad

Balíček rizik:

Rizika	Roční pojistné
A	6,31
B	5,73
C	11,96
Celkem	24,00

Individuální pojištění - příklad

Vznik smlouvy:

Rizika	Roční pojistné
A	6,31
B	5,73
C	11,96
Celkem	24,00

Frekvence placení 12

Rizika	Roční pojistné	Lhůtní pojistné přesně	Lhůtní pojistné zaokrouhlené
A	6,31	0,5258333333333333	0,53
B	5,73	0,4775000000000000	0,48
C	11,96	0,9966666666666667	1,00
Celkem	24,00		

Individuální pojištění - příklad

Frekvence 12

Rizika	Roční pojistné	Lhůtní pojistné přesně	Lhůtní pojistné zaokrouhlené	Lhůtní pojistné za smlouvu
A	6,31	0,5258333333333333	0,53	
B	5,73	0,4775000000000000	0,48	
C	11,96	0,9966666666666667	1,00	
Celkem	24,00		2,01	2,00

Částky za předpis a riziko
Systém je posílá do
účetnictví

je nezbytné dorovnat

Strategie dorovnání

Nejčastěji používané:

- A. na položce s maximální hodnotou
- B. na položce s minimální absolutní částkou dorovnání
- C. na položce s minimální relativní částkou dorovnání

Dorovnání na maximální hodnotě

Riziko	Roční pojistné	Lhůtní pojistné přesně	Lhůtní pojistné zaokrouhlené	Lhůtní pojistné upravené
A	6,31	0,525833333333333	0,53	0,53
B	5,73	0,477500000000000	0,48	0,48
C	11,96	0,996666666666667	1,00	0,99
Celkem	24,00		2,00	2,00

Dorovnání u minimální dorovnané částky

Riziko	Roční pojistné	Lhůtní pojistné přesné	Lhůtní pojistné zaokrouhlené	Jaká by byla upravená hodnota
A	6,31	0,525833333333333	0,53	0,52
B	5,73	0,477500000000000	0,48	0,47
C	11,96	0,996666666666667	1,00	0,99
Celkem	24,00		2,01	

Dorovnání u minimální dorovnané částky

Riziko	Roční pojistné	Lhůtní pojistné zaokrouhlené	Jaká by byla upravená hodnota	Rozdíl mezi přesnou a upravenou částkou
A	6,31	0,53	0,52	0,00583333333333
B	5,73	0,48	0,47	0,00750000000000
C	11,96	1,00	0,99	0,00666666666666
	24,00	2,01		



Nejmenší rozdíl

Dorovnání u minimální dorovnané částky

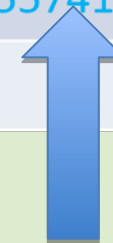
Rizika	Roční pojistné	Lhůtní pojistné přesně	Lhůtní pojistné zaokrouhlené	Upravené lhůtní
A	6,31	0,52583333333333	0,53	0,52
B	5,73	0,47750000000000	0,48	0,48
C	11,96	0,99666666666667	1,00	1,00
Celkem	24,00			2,00

Dorovnání s minimální relativní dorovnanou částkou

Rizika	Roční pojistné	Lhůtní pojistné přesně	Lhůtní poj. zaokrouhlené	Lhůtní upravená hodnota	Rozdíl mezi přesnou a upravenou částkou
A	6,31	0,525833	0,53	0,52	0,005833333333325
B	5,73	0,477500	0,48	0,47	0,007500000000006
C	11,96	0,996667	1,00	0,99	0,006666666666671
	24,00		2,01		

Dorovnání s minimální relativní dorovnanou částkou

Rizika	Roční poj.	Lhůtní poj. zaokrouhlené	Lhůtní upravená hodnota	Rozdíl mezi přesnou a upravenou částkou	Podíl rozdílu vůči hodnotě
A	6,31	0,53	0,52	0,00583333333335	0,000924458531432
B	5,73	0,48	0,47	0,007500000006	0,001308900523560
C	11,96	1,00	0,99	0,006666666671	0,000557413600892
	24,00	2,01			



Dorovnání s minimální relativní dorovnanou částkou

Riz.	Roční pojistné	Lhůtní přesně	Lhůtní Zaokrouh.	Podíl rozdílu vůči hodnotě	Výsledné lhůtní	Za sml.
A	6,31	0,525833	0,53	0,000924458531432	0,53	
B	5,73	0,477500	0,48	0,001308900523560	0,47	
C	11,96	0,996667	1,00	0,000557413600892	0,99	
	24,00		2,01		2,00	2,00

Dorovnání a následná správa smlouvy

Změna smlouvy – připojištění rizik **D,E**

Rizika	Roční pojistné
A	6,31
B	5,73
C	11,96
D	22,01
E	12,17
Celkem	58,18

Dorovnání a následná správa smlouvy

Změna smlouvy – připojištění rizik **D,E**

Další postup je závislý na režimu finančního vypořádání změny.

Nejčastější způsoby vypořádání:

- **přírůstkové vypořádání změny**
- **sumární vypořádání změny**

Rizika	Roční pojistné
A	6,31
B	5,73
C	11,96
D	22,01
E	12,17
Celkem	58,18

Přírůstkové vypořádání změny

1.2.2024-1.3.2024 A,B,C částka=2,00	1.3.2024-1.4.2024 A,B,C částka=2,00	1.4.2024-1.5.2024 A,B,C částka=2,00	1.5.2024-1.6.2024 A,B,C částka=2,00
--	--	--	--

1.3.2024-1.4.2024 D,E částka=2,85	1.4.2024-1.5.2024 D,E částka=2,85	1.5.2024-1.6.2024 D,E částka=2,85
--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

Přírůstkové vypořádání změny

1.2.2024-1.3.2024 A,B,C částka=2,00	1.3.2024-1.4.2024 A,B,C částka=2,00	1.4.2024-1.5.2024 A,B,C částka=2,00	1.5.2024-1.6.2024 A,B,C částka=2,00
--	--	--	--

1.3.2024-1.4.2024 D,E částka=2,85	1.4.2024-1.5.2024 D,E částka=2,85	1.5.2024-1.6.2024 D,E částka=2,85
--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

1.4.2024-1.5.2024 C částka= -1,00	1.5.2024-1.6.2024 C částka = -1,00
---	--

Sumární vypořádání změny

Před změnou

1.2.2024-1.3.2024 A,B,C částka=2,00	1.3.2024-1.4.2024 A,B,C částka=2,00	1.4.2024-1.5.2024 A,B,C částka=2,00
--	--	--

Po dopojištění rizik D,E s účinností k 1.3.2024

1.2.2024-1.3.2024 A,B,C částka=2,00	1.3.2024-1.4.2024 A,B,C částka=2,00	1.4.2024-1.5.2024 A,B,C částka=2,00
	1.3.2024-1.4.2024 A,B,C,D,E částka=4,85	1.4.2024-1.5.2024 A,B,C,D,E částka=4,85

Po ukončení rizika C s účinností k 1.4.2024

1.2.2024-1.3.2024 A,B,C částka=2,00	1.3.2024-1.4.2024 A,B,C částka=2,00	1.4.2024-1.5.2024 A,B,C částka=2,00
	1.3.2024-1.4.2024 A,B,C,D,E částka=4,85	1.4.2024-1.5.2024 A,B,C,D,E částka=4,85
		1.4.2024-1.5.2024 A,B,D,E částka=3,85

Sumární vypořádání změny

Před změnou

1.2.2024-1.3.2024 A,B,C částka=2,00	1.3.2024-1.4.2024 A,B,C částka=2,00	1.4.2024-1.5.2024 A,B,C částka=2,00
--	--	--

Po dopojištění rizik D,E s účinností k 1.3.2024

1.2.2024-1.3.2024 A,B,C částka=2,00	1.3.2024-1.4.2024 A,B,C,D,E částka=4,85	1.4.2024-1.5.2024 A,B,C,D,E částka=4,85
--	--	--

Po ukončení rizika C s účinností k 1.4.2024

1.2.2024-1.3.2024 A,B,C částka=2,00	1.3.2024-1.4.2024 A,B,C,D,E částka=4,85	1.4.2024-1.5.2024 A,B,D,E částka=3,85
--	--	--

Přírůstkové vypořádání - příklad

Rizika	Roční pojistné	Lhůtní přesně	Lhůtní zaokrouhlené	Lhůtní upravené	Lhůtní za rizika změny - přesně	Lhůtní za rizika změny zaokrouhleně
A	6,31	0,52583333	0,53	0,53		
B	5,73	0,47750000	0,48	0,48		
C	11,96	0,99666667	1,00	0,99		
	24,00		2,01	2,00	2,0000000	2,00
D	22,01	1,8341666667	1,83			
E	12,17	1,0141666667	1,01			
	34,18		2,84		2,84833333	2,85

Přírůstkové vypořádání - příklad

Rizika	Roční pojistné	Lhůtní přesně	Lhůtní zaokrouhlené	Lhůtní upravené	Lhůtní za rizika změny - přesně	Lhůtní za rizika změny zaokrouhleně
A	6,31	0,525833333	0,53	0,53		
B	5,73	0,477500000	0,48	0,48		
C	11,96	0,996666667	1,00	0,99		
	24,00		2,01	2,00	2,00000000	2,00
D	22,01	1,834166667	1,83	1,84		
E	12,17	1,014166667	1,01	1,01		
	34,18		2,84		2,848333333	2,85

Přírůstkové vypořádání - příklad

Rizika	Roční pojistné	Lhůtní přesně	Lhůtní zaokrouhlené	Lhůtní upravené	Lhůtní za rizika změny - přesně	Lhůtní za rizika změny zaokrouhleně
A	6,31	0,5258333	0,53	0,53		
B	5,73	0,4775000	0,48	0,48		
C	11,96	0,9966667	1,00	0,99		
	24,00		2,01	2,00	2,00000000	2,00
D	22,01	1,8341667	1,83	1,84		
E	12,17	1,0141667	1,01	1,01		
	34,18		2,84	2,85	2,84833333	2,85
Celkem za smlouvu	58,18			4,85	4,84833333	4,85

Sumární vypořádání – příklad

Riziko	Roční pojistné	Lhůtní pojistné přesně	Lhůtní pojistné zaokrouhlené
A	6,31	0,52583333333333	0,53
B	5,73	0,47750000000000	0,48
C	11,96	0,99666666666667	1,00
D	22,01	1,83416666666667	1,83
E	12,17	1,01416666666667	1,01
	58,18		

Sumární vypořádání – příklad

Riziko	Roční pojistné	Lhůtní pojistné přesně	Lhůtní zaokrouhl.	Lhůtní za smlouvu přesně	Lhůtní za smlouvu zaokrouhl.
A	6,31	0,525833333	0,53		
B	5,73	0,477500000	0,48		
C	11,96	0,996666667	1,00		
D	22,01	1,834166667	1,83		
E	12,17	1,014166667	1,01		
	58,18		4,85	4,848333333	4,85

Sumární vypořádání – příklad

Změna na riziku C

Rizika	Roční pojistné	Lhůtní pojistné po změně	Lhůtní pojistné před změnou
A	6,31	0,53	0,53
B	5,73	0,48	0,48
C	11,96	1,00	0,99
D	22,01	1,83	
E	12,17	1,01	
	58,18	4,85	

Sumární vypořádání - příklad

Rizika	Roční pojistné	Lhůtní přesně	Lhůtní zaokrouhl.	Lhůtní před změnou	Lhůtní po změně	Lhůtní po změně upravené	Lhůtní za smlouvu přesně	Lhůtní za smlouvu zaokrouh.
A	6,31			0,53	0,53	0,53		
B	5,73			0,48	0,48	0,48		
C	11,96			0,99	0,99	0,99		
D	22,01	1,834167	1,83		1,83	1,84		
E	12,17	1,014167	1,01		1,01	1,01		
	58,18		4,85		4,84	4,85	4,8483333	4,85

Nevýhoda:

- Odklon od předepsaného pojistného za jednotlivá rizika
- Nemusí být k dispozici nové riziko pro dorovnání

Sumární vypořádání - příklad

Ukončení rizika C

Riziko	Roční pojistné	Lhůtní přesně	Lhůtní zaokrouhl.	Lhůtní upravené	Lhůtní za smlouvu přesně	Lhůtní za smlouvu zaokrouhlené
A	6,31	0,525833333	0,53	0,53		
B	5,73	0,47750000	0,48	0,48		
C	11,96	0,996666667	1,00	0,99		
	24,00		4,85	2,00	2,000000	2,00

Sumární vypořádání - příklad

Ukončení rizika C

Riziko	Roční pojistné	Lhůtní přesně	Lhůtní zaokrouhl.	Upravené lhůtní	Lhůtní za smlouvu přesně	Lhůtní za smlouvu zaokrouhlené
A	6,31	0,52583333	0,53	0,53		
B	5,73	0,47750000	0,48	0,48		
C	0,00	0,00	0,00	0,00		
	12,04		1,01	1,01	1,0033333	1,00

Sumární vypořádání - příklad

Dorovnání je možno provést jen na riziku A nebo B

Riziko	Roční	Lhůtní přesně	Lhůtní zaokrouhl.	Upravené lhůtní	Lhůtní za smlouvu přesně	Lhůtní za smlouvu zaokrouhlené
A	6,31	0,525833333	0,53	0,52		
B	5,73	0,477500000	0,48	0,48		
	12,04		1,01	1,00	1,0033333	1,00

Rizika	Roční pojistné	Lhůtní po změně	Lhůtní před změnou
A	6,31	0,52	0,53
B	5,73	0,48	0,48

Sumární vypořádání - shrnutí

- Zaokrouhlování může změnit pojistné na riziku bez skutečné změny rizika.
- Ideálně: dorovnání evidováno samostatně, bez vazby na pojištěné riziko (pojišťovny odmítají jako účetně nepřípustné).
- Aktuálně používané řešení:
Vynechat rizika, kde změna pojistného je problémová (např. investiční rizika).
Podmínka: Musí existovat neinvestiční riziko, kde lze dorovnání provést.

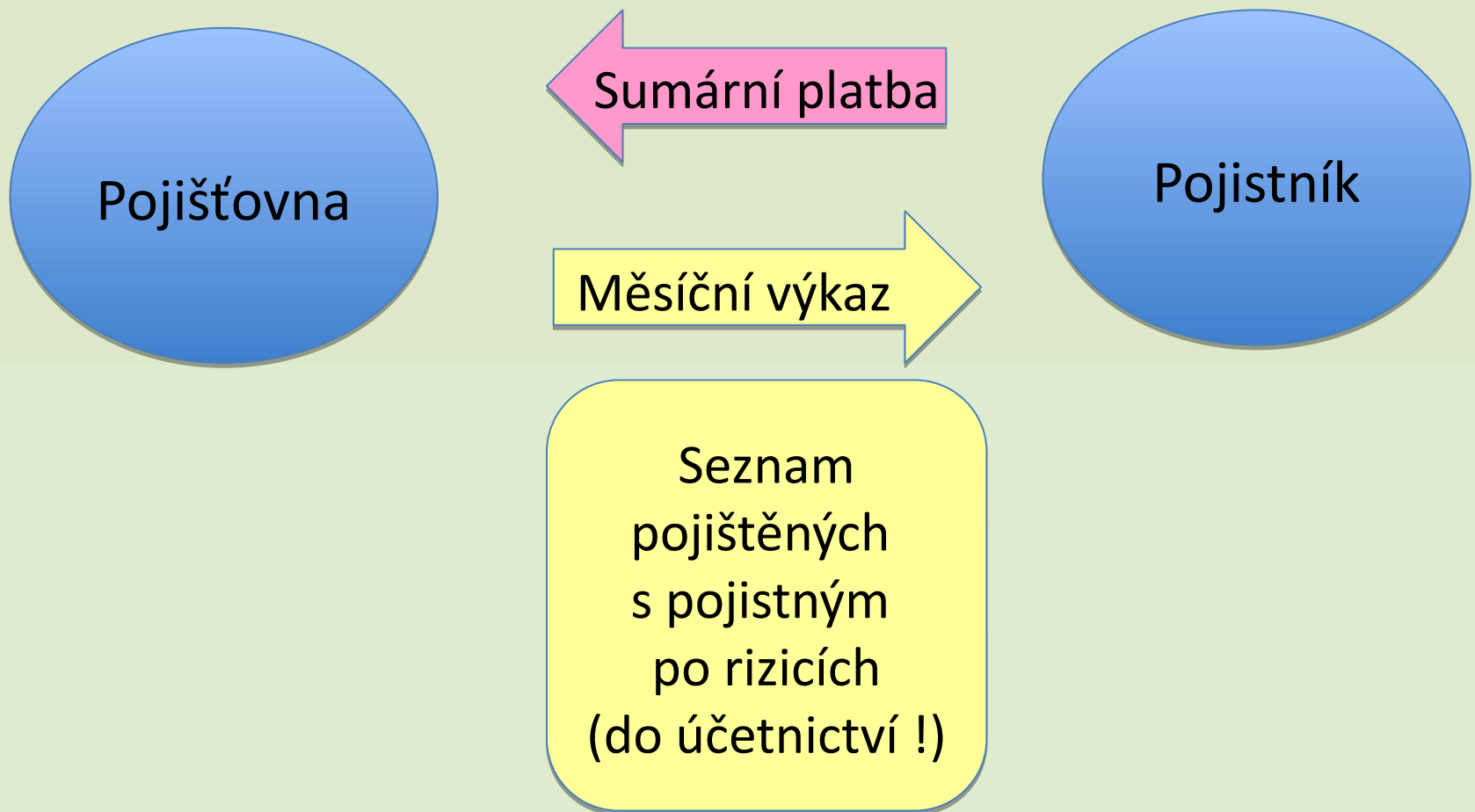
Kolektivní pojištění – zaokrouhlování a dorovnání

Kolektivní pojištění = pojištění pro skupinu osob v rámci jedné smlouvy

Typická kolektivní pojištění:

- Pojištění, která sjednává **zaměstnavatel** svým zaměstnancům
- Pojištění, která sjednává partner pojišťovny (**banka, mobilní operátor ...**)
v rámci **prodeje svého produktu**
 - pojištění platebních karet,
 - pojištění spojená s půjčkami a hypotékami
 - pojištění spojená se službami mobilního operátora

Kolektivní pojištění zaměstnanců



Kolektivní pojištění zaměstnanců

Na pojistnou smlouvu se díváme jako na množinu podsmluv pro jednotlivé pojištěné osoby.

Zaokrouhlení a dorovnání pak provádíme pro rizika jednoho pojištěného.

Při vytváření předpisu pojistného systém pro **každého pojištěného** samostatně:

1. Vyhledá jeho rizika
2. Vypočte přesné částky za jednotlivá rizika, vypočte jejich součet a ten zaokrouhlí na finanční formát.
Tím dostaneme **požadované** číslo pojistného.
3. Systém zaokrouhlí částky za jednotlivá rizika. Jestliže součet zaokrouhlených částek není shodný s požadovaným pojistným, pak u některého **rizika dorovná**.

Kolektivní pojištění zaměstnanců

Příklad:

Pojištění zaměstnance Karla Novotného

Roční pojistné za balíček rizik 23,00

sleva 7%

Riziko	Podíl rizika	Roční pojistné	Měsíční pojistné přesně	Měsíční pojistné po slevě přesně	Po slevě zaokrouhlené
A	19%	4,37	0,36416667	0,338675000	0,34
B	39%	8,97	0,74750000	0,695175000	0,70
C	42%	9,66	0,80500000	0,748650000	0,75
celkem	100%	23,00	1,91666667	1,782500000	S2 = 1,79
				zaokrouhleno 1,78 = S1	

Kolektivní pojištění zaměstnanců

Jestliže **S1** <> **S2**,

upravíme zaokrouhlené částky tak, aby jejich součet **S2** byl roven hodnotě **S1**

Riziko	Roční pojistné	Měsíční pojistné přesně	Měsíční pojistné po slevě přesně	Zaokrouhleno	Měsíční poj. upravené
A	4,37	0,36416667	0,338675000	0,34	0,34
B	8,97	0,74750000	0,695175000	0,70	0,70
C	9,66	0,80500000	0,748650000	0,75	0,74
celkem	23,00		1,782500000 => zaokrouhleno 1,78	1,79	1,78

Kolektivní pojištění zaměstnanců

Analogicky se provede úprava pro provize

Příklad: provize 19%

Riziko	Měsíční pojistné	Měsíční provize přesně	Měsíční provize zaokrouhlená	Měsíční provize upravená
A	0,34	0,0646	0,06	0,06
B	0,70	0,133	0,13	0,13
C	0,74	0,1406	0,14	0,15
celkem	1,78	0,3382 => zaokrouhleno 0,34	0,33	0,34

Kolektivní pojištění zaměstnanců

Vliv zaokrouhlení na provizi

provize 19%

Rizika	Měsíční pojistné po slevě přesně	měsíční provize přesně	Zaokrouhleno	měsíční provize upravená	procento provize
A	0,338675	0,0646	0,06	0,06	17,65%
B	0,695175	0,133	0,13	0,13	18,57%
C	0,74865	0,1406	0,14	0,15	20,27%
celkem	1,7825000 => 1,78	0,3382 => 0,34	0,33	0,34	

Kolektivní pojištění zaměstnanců

Vliv zaokrouhlení na provizi

- Na smlouvě 100 osob s tímto balíčkem:
 - Měsíční pojistné za smlouvu 178,00
 - Očekávaná provize 33,82
 - Předepsaná provize 34,00

Pojišťovna, která požaduje zaokrouhlování po jednotlivých pojištěných osobách, musí být srozuměna s tím, že zaokrouhlení může vést k nepřesnosti na úrovni celé smlouvy.

Kolektivní pojištění – maxikolektivy

- Homogenní kolektivy
 - Všichni členové kolektivu mají **stejné pojistné krytí a stejné pojistné**

- Heterogenní kolektivy
 - Každý člen kolektivu má **vlastní parametry pojištění** (pojistné částky, pojistné), příp. i vlastní výběr z přípustných rizik

- ☐ Pojištění jednoduchá a relativně levná.
- ☐ Nízké náklady na správu,
pojišťovna nemá žádný kontakt s klientem, to obstarává partner.
Pouze v případě PU jedná pojišťovna s klientem a vytvoří v databázi jeho plnohodnotnou evidenci

Kolektivní pojištění – maxikolektivy

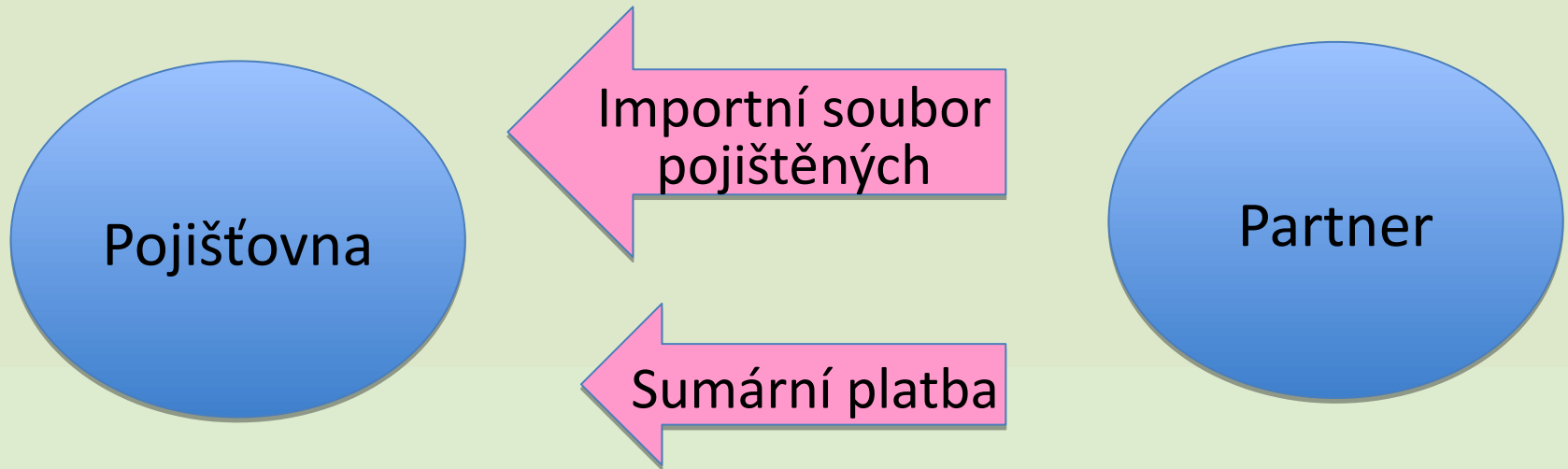
➤ Homogenní kolektivy

- Klient vybírá z několika **balíčků** rizik s různým rozsahem krytí, jsou pevně stanovena rizika i pojistné částky a pojistné, např. pojištění bankovních karet.
- Pro každý balíček je vytvořen jeden kolektiv.
- V jednom kolektivu mohou být i stovky tisíc pojištěných.

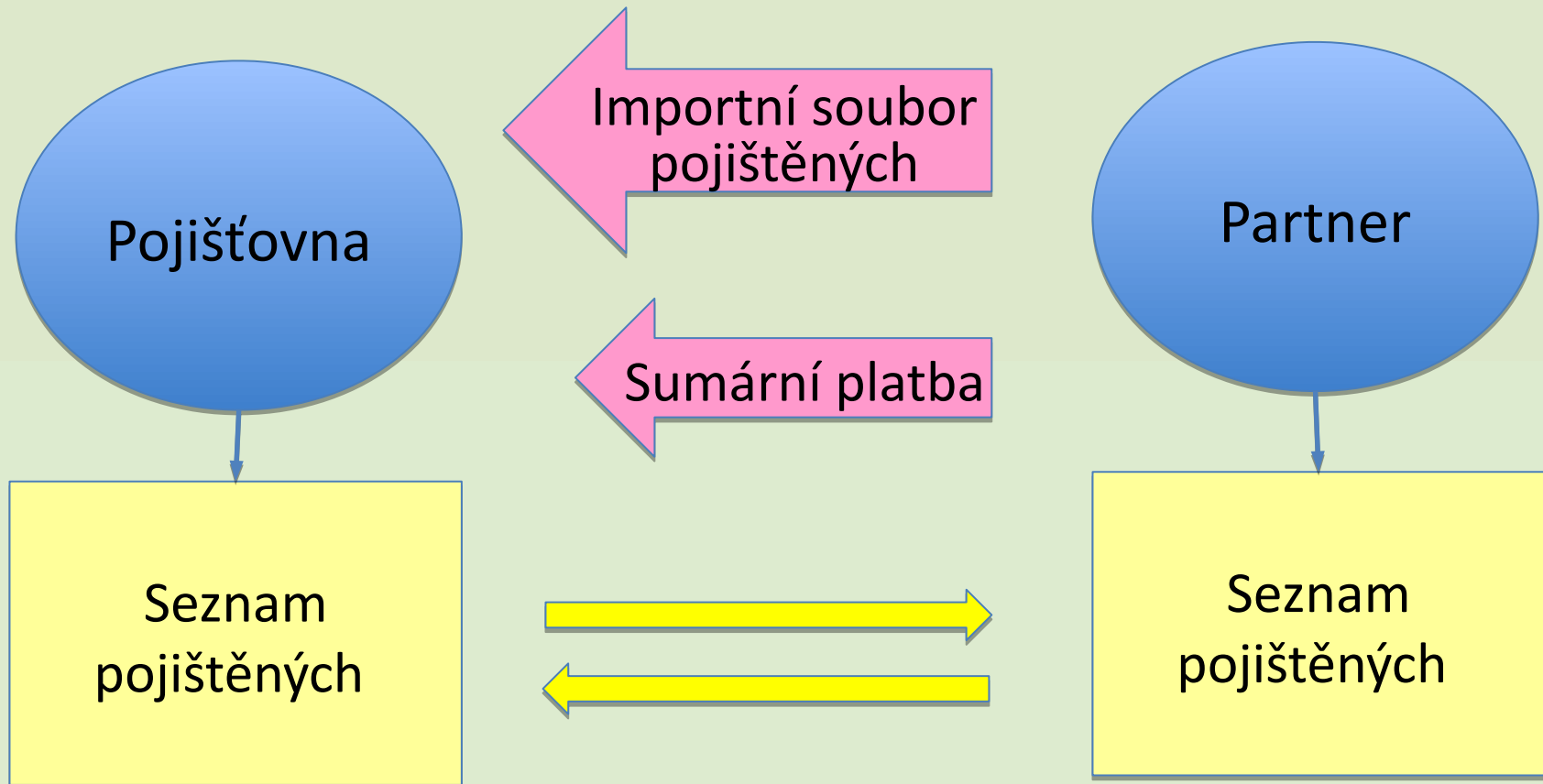
➤ Heterogenní kolektivy

- Pojištění půjček a hypoték
- Každý člen kolektivu má **vlastní** parametry pojištění, (v závislosti na parametrech půjčky).
- V kolektivu bývají nejvýše desítky tisíc pojištěných.

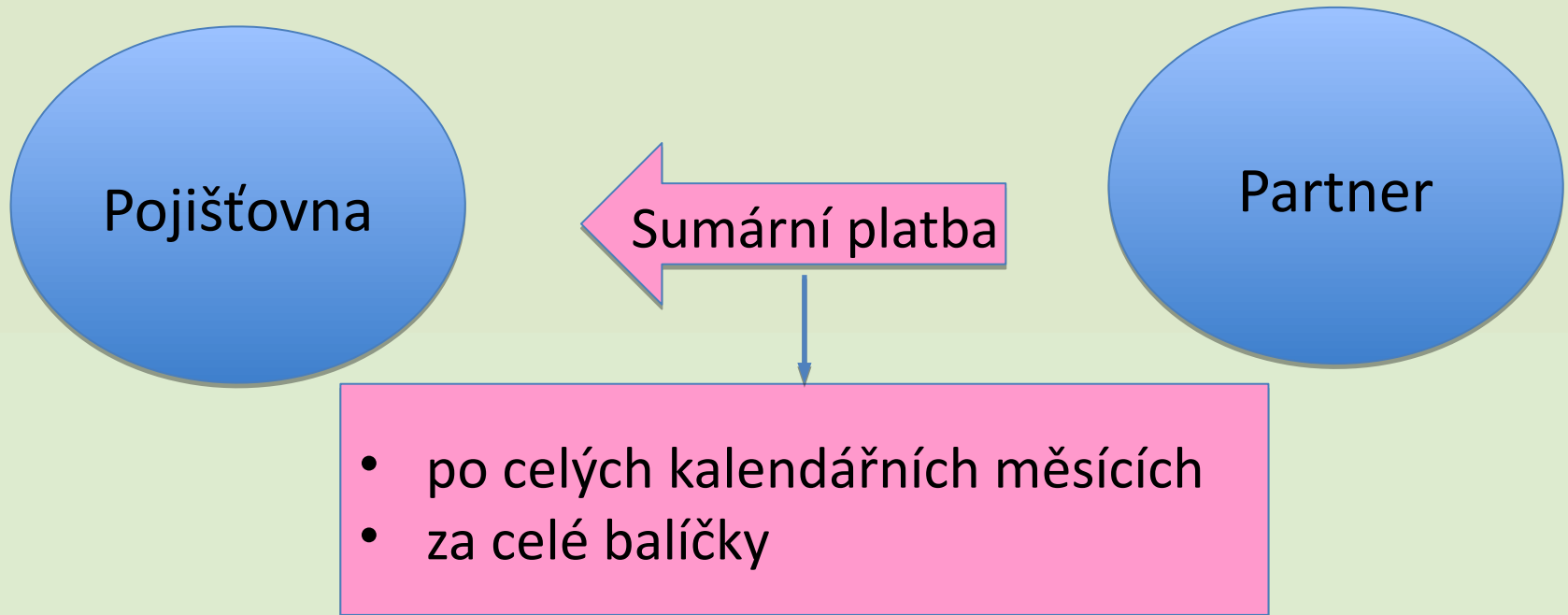
Kolektivní pojištění – maxikolektivy



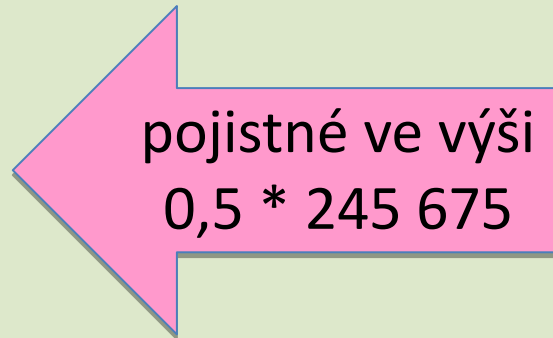
Kolektivní pojištění – maxikolektivy



Kolektivní pojištění – maxikolektivy



Předepisování homogenních kolektivů



Pojistná smlouva 1234
pouze jeden kolektiv

Kolektiv 1
měsíční pojistné za balíček = 0,5

Seznam členů:
ve 2024/04
má platit pojistné
245 675 členů

Předepisování homogenních kolektivů

Pojistná smlouva 1234
pouze jeden kolektiv

Předpis 2024/06
pojistné = 122 837,50

Rozklad na kolektiv a riziko

Kolektiv 1, rizikoA : 61 418,75

Kolektiv 1, rizikoB: 4 9135,00

Kolektiv 1, rizikoC: 12 283,75

Předepisování homogenních kolektivů

Pojistná smlouva 1234
pouze jeden kolektiv

Předpis 2024/06
pojistné = 122 837,50

Předpis 2024/06
provize = 34 394,50
(provize 28 %)

Rozklad na kolektiv a riziko

Kolektiv 1, riziko A : 17 197,25
Kolektiv 1, riziko B: 13 757,80
Kolektiv 1, riziko C: 3 439,45

Předepisování heterogenních kolektivů

Postup výpočtu předpisu

Předpis 2024/06
pojistné = 100,00

Rozklad na kolektiv a riziko

Kolektiv 1, rizikoA: 32,55
Kolektiv 1, rizikoB: 37,45
Kolektiv 2, rizikoA: 10,25
Kolektiv 2, rizikoB: 19,75

Rozklad na člena kolektivu a riziko

P.Novák+půjčkaX, kolektiv1, rizikoA, pojistné 1,73583294
P.Novák+půjčkaX, kolektiv1, rizikoB, pojistné 2,82643286
Z.Kolář +půjčkaY, kolektiv1, rizikoA, pojistné 0,96725864
Z.Kolář+půjčkaY, kolektiv1, rizikoB, pojistné 1,98648234
atd.

Předepisování heterogenních kolektivů

Výsledek předepisování

Předpis 2024/06
pojistné = 100,00

Rozklad na kolektiv a riziko

- do účetnictví
- na 2 desetinná místa
- součet musí být částka předpisu (100,00) -> případně **dorovnat**

Rozklad na člena kolektivu a riziko

- nejde do účetnictví
- na 15 desetinných míst
- součet musí být částka předpisu (100,00)

Předpisování heterogenních kolektivů

Výpočet provize

Předpis 2024/06

pojistné = 100,00

provize = 34,50

Rozklad provize na kolektiv a riziko

Kolektiv 1, rizikoA: 11,23

Kolektiv 1, rizikoB: 12,92

Kolektiv 2, rizikoA: 3,54

Kolektiv 2, rizikoB: 6,81

Rozklad na člena kolektivu a riziko

P.Novák+půjčkaX, kolektiv1, rizikoA, provize 0,5988623653

P.Novák+půjčkaX, kolektiv1, rizikoB, provize 0,9751193383

Z.Kolář +půjčkaY, kolektiv1, rizikoA, provize 0,3337042316

Z.Kolář+půjčkaY, kolektiv1, rizikoB, provize 0,6853364102

atd.

Předpisování heterogenních kolektivů

Výsledek předepisování provize

Předpis 2024/06
provize = 34,50

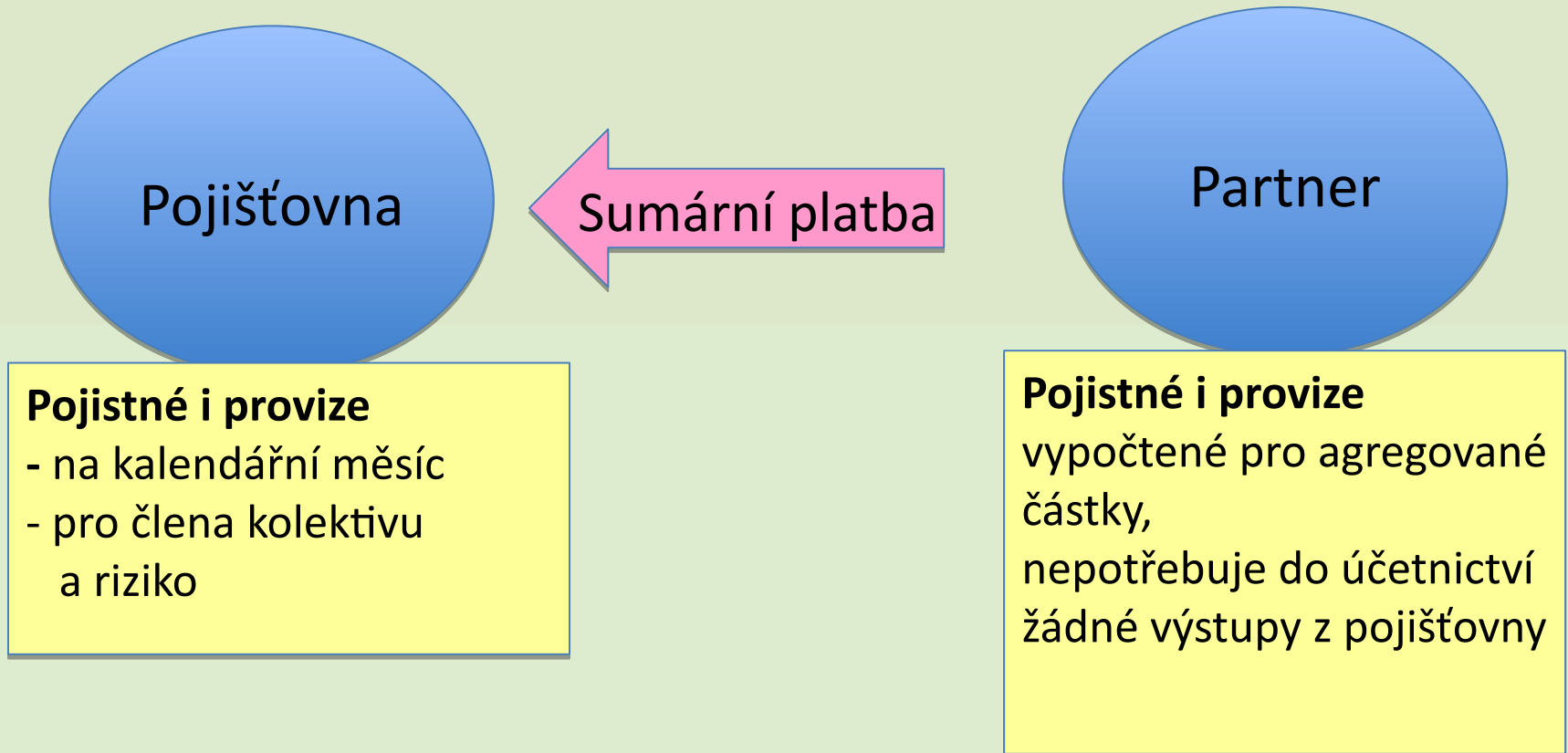
Rozklad na kolektiv a riziko

- do účetnictví
- na 2 desetinná místa
- součet musí být částka předpisu (34,50) -> případně

Rozklad na člena kolektivu a riziko

- nejde do účetnictví
- na 15 desetinných míst

Předepisování maxikolektivů



Zaokrouhlování a dorovnání u kolektivního pojištění - shrnutí

- Dva rozdílné typy pojištění s velkým počtem osob
- Databázově jsou uloženy v systému stejně, většina výpočtových algoritmů je stejná
- Rozdíl ve způsobu zaokrouhlení a dorovnání plyne z **rozdílných požadavků pojistníka na výstupy z pojišťovny**

Závěrem

Pečlivé zadání, včasná komunikace a dostatečně dlouhá doba na testování je základem pro úspěšnou implementaci.

Děkuji za pozornost