



# Cenování produktů životního pojištění

*z cyklu Pojistný matematik v praxi*

Jan Pechanec  
Kooperativa

Aktuárský seminář  
03. 12. 2021

# Agenda

- Připomenutí, co už znáte
- Nový produkt ŽP v praxi
- Využití CF modelu v cenotvorbě produktu ŽP



# Připomenutí, co už znáte

# Členění životního pojištění

- základní (podle rizika)
  - pojištění pro případ smrti
  - pojištění pro případ dožití
  - smíšené pojištění
  - důchodové pojištění
- další členění (obchodní)
  - kapitálové životní pojištění (rezervotvorné, „tradiční“)
  - investiční životní pojištění (investice do fondů, „unit-linked“)
  - rizikové životní pojištění (bez odkupného, „rizikovky“)
  - skupinové pojištění

# Účastníci pojistných smluv

- pojistitel
- pojistník
- pojištěný
  - na smlouvě může být více pojištěných osob
- obmyšlená (oprávněná) osoba
  - může být více obmyšlených osob

# Pojistné

- běžné pojistné
- jednorázové pojistné
- bruttopojistné (hrubé pojistné, tarifní pojistné)
- nettopojistné (ryzí/rizikové pojistné)
- indexované (valorizované) pojistné
- mimořádné pojistné (ad-hoc, jednorázově)

## Technické rezervy v životním pojištění (účetní pohled)

- rezerva pojistného životních pojištění (matematická)
- rezerva pojistného životních pojištění, je-li nositelem investičního rizika pojistník (UL)
- rezerva na nezasloužené pojistné (UPR)
- rezerva na pojistná plnění (RBNS, IBNR)
- rezerva na prémie a slevy (bonusy)
- rezerva na splnění závazků z použité technické úrokové míry a ostatních početních parametrů (LAT)

## Technické rezervy v životním pojištění (pro účely SII)

- hodnota technických rezerv (TP) je rovna součtu hodnoty nejlepšího odhadu (BEL) a rizikové přírážky (RM) a odpovídá částce, kterou by pojišťovna nebo zajišťovna musela zaplatit za okamžitý převod příslušných závazků
- $TP = BEL + RM$

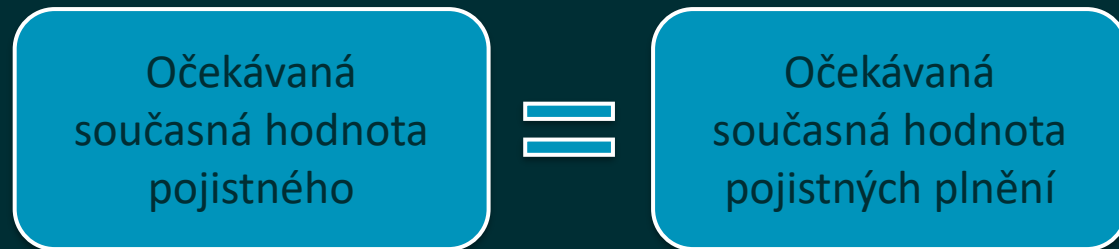


# Modelování úmrtnosti

- úmrtnostní tabulky
- komutační čísla
- generační úmrtnostní tabulky
- vývoj úmrtnosti v čase

# Stanovení výše pojistného

- vychází z principu ekvivalence

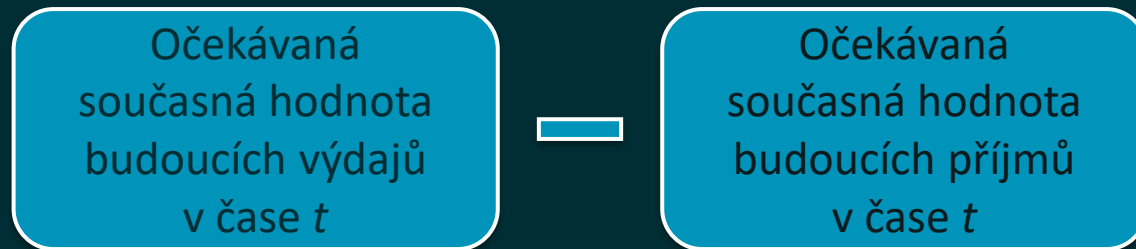


- využití komutačních čísel

$$B_{x,n]} = P\check{C} \frac{A_{x,n]} + \alpha + \beta \cdot \ddot{a}_{x,n]}}{\ddot{a}_{x,n]}(1 - \gamma - \delta)}$$

# Stanovení výše rezervy pojistného

- hodnota rezervy v čase  $t$



- využití komutačních čísel

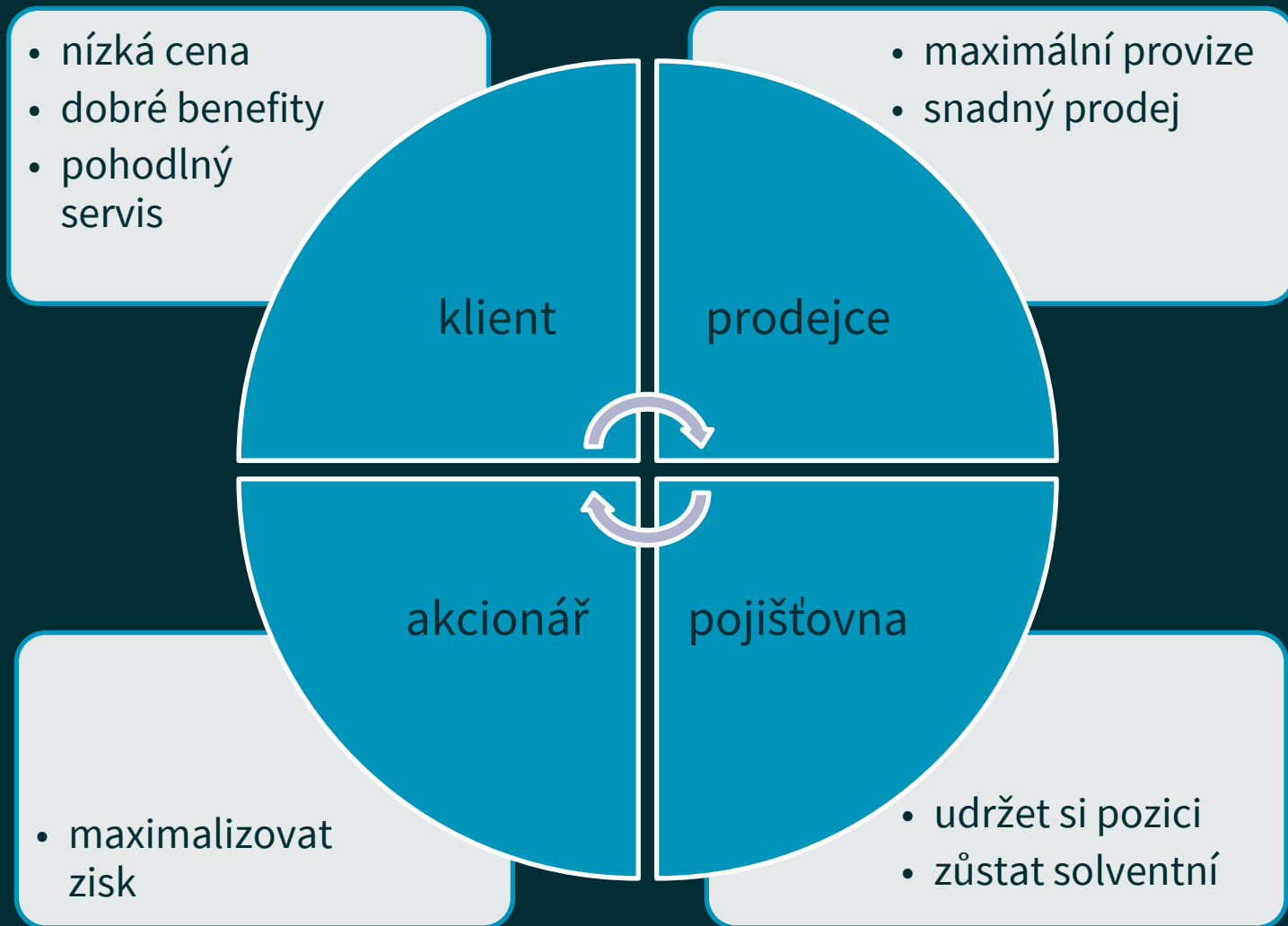
$$Brutto{}_tV_{x:n]} = P\check{C} \left( 1 - \frac{\ddot{a}_{x+t:n-t]}}{\ddot{a}_{x:n]}} - \alpha \frac{\ddot{a}_{x+t:n-t]}}{\ddot{a}_{x:n]}} \right)$$

# Nový produkt ŽP v praxi

# Pojistný produkt

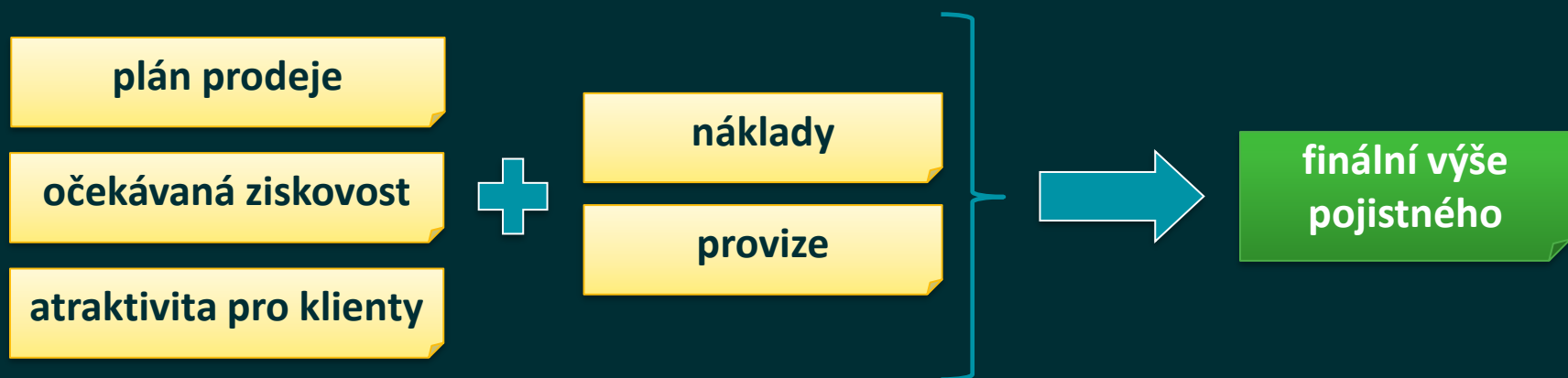


# Zainterесované strany při vývoji produktu



# Cenování produktu

- cenování (pricing) – proces, který se snaží najít nejlepší kombinaci mnoha faktorů s cílem naplnění strategického záměru (*např. maximalizace zisku pro akcionáře pojišťovny a zvýšit podíl na trhu*)



# Vývoj produktu jako projekt

- nový produkt je většinou významný, velký a náročný projekt, který je řízený produktovým manažerem
  - produktový záměr (business case) – přínosy, dopady, ...
  - projektový plán, procesní mapa, detailní rozdělení úkolů ...
  - schvalování představenstvem, produktovým výborem ...
- analogicky pro facelifty stávajících produktů
- aktuáři při vývoji produktu hrají významnou roli
- ALE: mají však velmi málo času na detailní analýzu, dostávají se pod časový tlak!



# Fáze vývoje produktu

Všeobecný koncept

*Finální návrh*

*Implementace*

- identifikace zákazníků a jejich potřeb
- identifikace a srovnání s významnou konkurencí
- identifikace potřeb zprostředkovatelů
- stanovení předběžného nastavení produktu
  - pojistná rizika a pojistné podmínky
  - pojistné, odbytné, provize, podíly na zisku, slevy, bonusy
  - underwriting, likvidace

# Fáze vývoje produktu

*Všeobecný koncept*

**Finální návrh**

*Implementace*

- definice strategie a cílů společnosti
- výběr cílového trhu
- definice benefitů pro klienty
- rozhodnutí o struktuře sazeb pojistného
- odhad marketingových nákladů
- zhodnocení rizik z pohledu pojišťovny
- ujasnění standardů underwritingu a likvidace
- identifikace ostatních potřeb

## Fáze vývoje produktu

*Všeobecný koncept*

*Finální návrh*

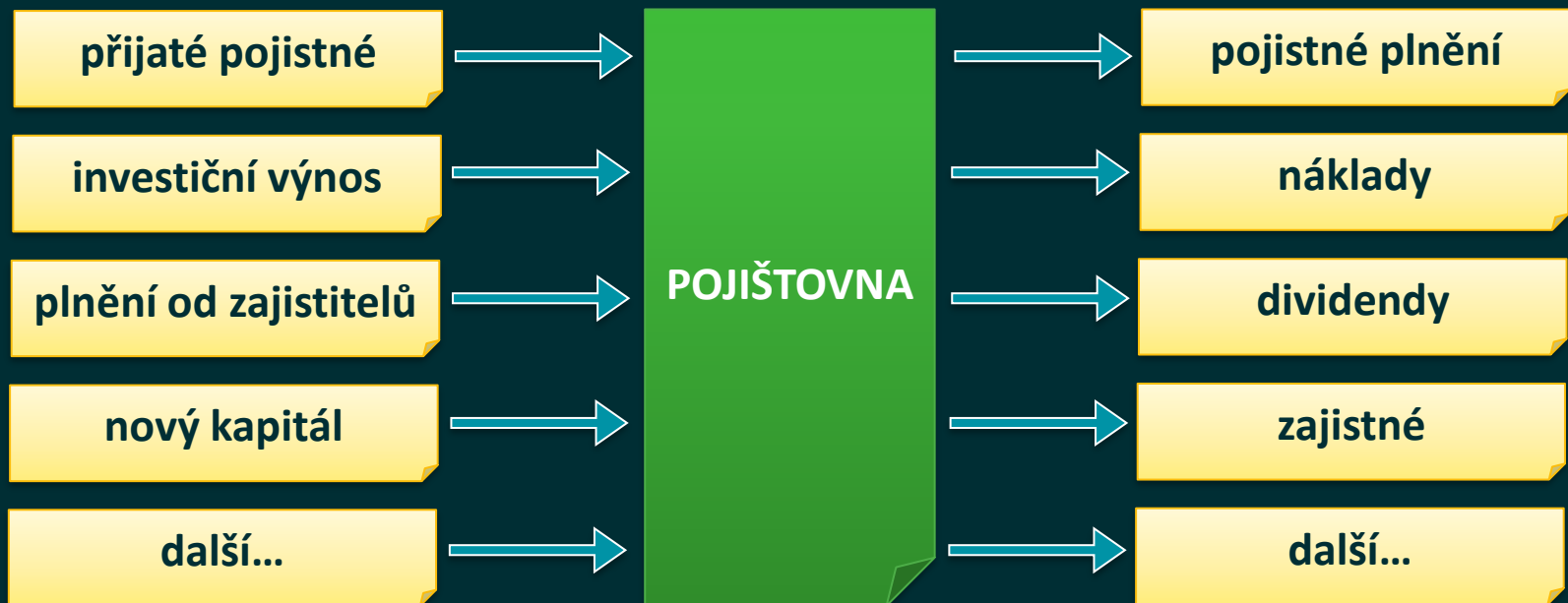
Implementace

- administrativní systém (návrh, test, implementace)
- formát pojistek (návrh, vzor, tisk)
- marketingové materiály
- rozhodnutí o nabídce doplňkových benefitů
- ocenění hodnoty pojištění
- získání zajištění
- zahájení prodeje produktu

# Využití cash flow modelu v cenotvorbě produktu ŽP

# Cash flow model

- aproximace finanční toků v pojišťovně
- umožňuje jejich projekci do budoucnosti



- využívá se např. Prophet, MoSes, Sophas...

# Výpočet pojistného pomocí komutačních čísel

- stanovíme nákladové parametry, například:
  - alfa (pořizovací náklady): 5 % z pojistné částky
  - beta (správní náklady): 0,5 % z pojistné částky
  - gama (inkasní náklady): 2,5 % z pojistného
  - delta (riziková přírážka): 10 % z pojistného

- roční pojistné

$$B_{x,n]} = P\check{C} \frac{A_{x,n]} + \alpha + \beta \cdot \ddot{a}_{x,n]}}{\ddot{a}_{x,n]}(1 - \gamma - \delta)}$$

## Stanovení pojistného pomocí CF modelu

- modelujeme všechny očekávané toky na jedné smlouvě
- pojistné cílujeme tak, aby

$$\text{PV (budoucí příjmy)} = \text{PV (budoucí výdaje)} \\ + \text{PV (budoucí zisky/ztráty)}$$

- budoucí zisky/ztráty jsou strategický cíl
- nutno si stanovit parametry ziskovosti
  - zpravidla požadavek akcionáře nebo managementu

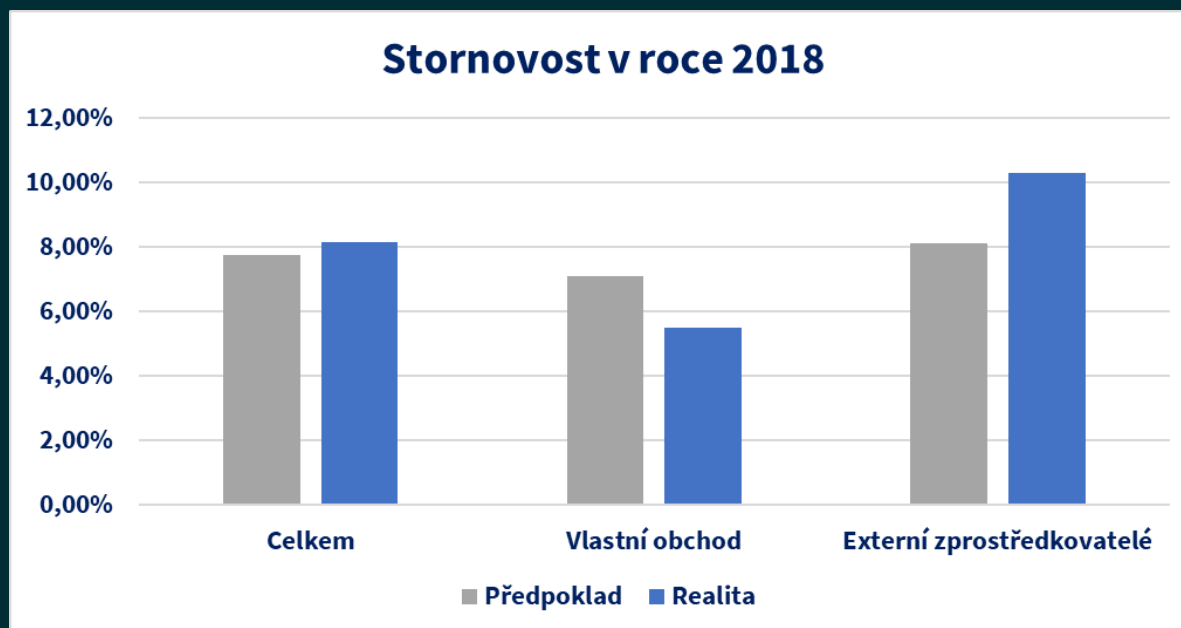
# Předpoklady

- před zahájením výpočtů musíme získat všechny předpoklady na všechny modelované roky
  - např. stornovost, škodní průběh, investiční výnos, náklady ...
  - hledáme nejlepší odhad (best estimate)
  - vycházíme z vhodných zdrojů - vlastní analýzy, trh, teoretické studie
- velké riziko špatného stanovení předpokladů - potřeba provést validaci – např. sensitivity test, stabilita v letech, back-testing, ...



## Příklad: Back-testing předpokladů

- porovnááme naše očekávání s realitou
- POZOR na vhodnost použité statistiky a interpretaci výsledků!
- větší detail většinou pomůže



# Dekrementy

- sledujeme vývoj počtu smluv v projekci
- úmrtí
  - úmrtnostní tabulky ČSÚ
  - vlastní analýza kmene
  - zahrnutí vlivu zdravotního oceňování
- dožití
  - jednoznačné - smluvně ukotveno
- storna
  - vlastní analýzy kmene
- jiné
  - např. vznik invalidity, přerušení placení – ovlivňuje počet platících pojistek

# Analýza storen

- storno – předčasné ukončení smlouvy
- zvolená báze – většinou objem pojistného vs. počet pojistek
- potřebujeme relevantní historii
- filtrace nechtěných jednorázových efektů  
(např. výpověď velmi ztrátových smluv)
- pozor na trendy a změny nastavení produktů, veřejné přísliby apod.
- návrh vhodné segmentace portfolia (produktové skupiny, důvody storna...)

# Plánovaná produkce

- vstupem do modelu je očekávaný
  - počet smluv
  - průměrné pojistné
- většinou v menším detailu než potřebujeme, např. jen za celý produkt
- za vstup pro pricing je zodpovědný obchodní manager
- je třeba posoudit reálnost očekávaného prodeje

## Zohlednění plánované produkce

- portfolio mix může významně ovlivnit výslednou profitabilitu
- vstupuje do výpočtu nákladů (jednotkových)
- je vhodné testovat různé scénáře prodeje a jejich dopad na výsledek
- můžeme dále hledat minimální prodej tak, aby celý projekt byl ziskový

# Náklady

- pořizovací, správní, inkasní, na likvidaci, výplatní, investiční, na zdravotní úpis, ...
- přímé vs. nepřímé – (ne)souvisí se smlouvou
- fixní
  - pevná částka na smlouvu / riziko
  - rostoucí s inflací, klesající s růstem portfolia, ...
- variabilní
  - % z pojistné částky, % z pojistného, % z rezervy, ...

# Analýza nákladů

- důležitá součást znalosti dané pojišťovny
- většinou nedostatečně detailní data
  - volba vhodných alokačních klíčů,  
např. předepsané pojistné, počet pojistek, počet pracovníků
- snaha alespoň část nákladů alokovat přímo

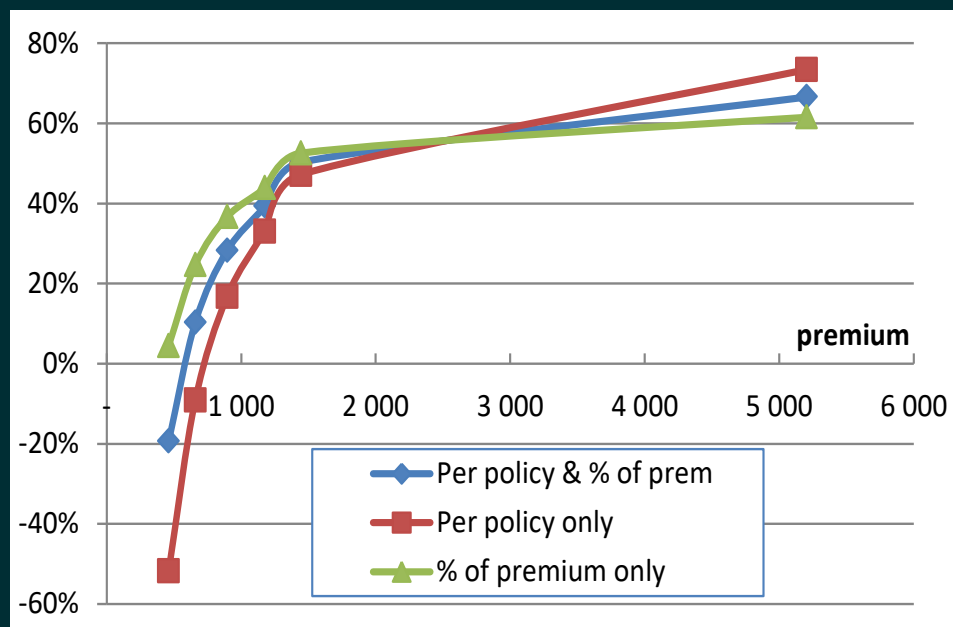


# Analýza nákladů – příklad

Unit Cost Allocation	Per Policy monthly cost	% of Premium	2011 Maintenance expenses
Per policy & % of prem	5.63	5.57%	775
Per policy only	13.24	0.00%	775
% of premium only	-	9.69%	775

Annual Premium	Per policy & % of prem	Per policy only	% of premium only	
policy 1	461	-19%	-52%	4%
policy 2	659	10%	-9%	25%
policy 3	895	28%	17%	37%
policy 4	1 176	39%	33%	44%
policy 5	1 444	50%	47%	53%
policy 6	5 203	67%	73%	62%
<b>Total</b>	<b>9 838</b>	<b>50%</b>	<b>48%</b>	<b>51%</b>

## Profit margin





# Výpočty s CF modelem

- nyní máme k dispozici
  - CF model
  - předpoklady pro modelování
- hledáme pojistné tak, abychom dosáhli stanovených strategických cílů
- k tomu potřebujeme indikátory profitability

# Ukazatele profitability

- profit margin =
  - $VNB / APE$  – zisk na 1 jednotku produkce
  - $VNB / PVNBP$  – zisk na 1 jednotku budoucího pojistného
- další ukazatele
  - $VNB / PV$  (průměrné rezervy) – zisk na 1 jednotku vytvořených rezerv
  - $VNB / PV$  (provize a počáteční náklady) – zisk na 1 jednotku počátečních nákladů
  - IRR – diskontní sazba, při které VNB je rovna nula
  - NB strain – výsledek prvního roku (běžně ztráta)
  - Payback period – doba (v letech), za kterou budoucí zisky uhradí počáteční ztrátu

# Posouzení profitability

- příklad nastavení:

Ukazatel	Kritérium
Profit margin (NBV/APE)	
Unit-linked	> 25 %
Rizikovky	> 50 %
NBV/PV (rezervy)	0.5 %
NB Strain	< 50 % APE
Payback period	< Min(7, 1/2 pojistné doby)
IRR	> 15 %

# Citlivost výsledků na vstupní parametry

- změna předpokladů může zásadně ovlivnit celkovou profitabilitu
- nutné otestovat citlivost výsledků při jejich změně
  - změna parametru o  $X$  (%) změní profitabilitu o  $Y$  (%)
- identifikace klíčových parametrů produktu
  - parametry s významným vlivem na profitabilitu a s vysokou citlivostí (např. úmrtnost, škodní průběh připojištění,...)

# Sensitivity test

- základní testové scénáře jsou pevně nastaveny managementem
- aktuár však musí zajistit požadovanou profitabilitu i při změnách parametrů
- aktuár by proto měl pak otestovat další vhodné scénáře
- příklad:

Parametr	Scénář
úmrtnost	+/- 10 %
RFR	+/- 1 b.p.
stornovost	+/- 10 %
náklady	+/- 15 %
provize	max. provize, min. pojistná doba

## Postup při výpočtu (profit testing)

- spouštíme model s požadovaným nastavením předpokladů
- získané výsledky sledujeme
  - po testovacích smlouvách s očekávaným a extrémním nastavením, např. min. pojistnou dobou, min. pojistným, max. provizní sazbou apod.
  - po homogenních skupinách smluv
    - využijeme testovací portfolio
    - zahrneme všechny předpoklady a plánovanou produkci
- z výsledků pak aktuár doporučuje produkt managerovi úpravu nastavení produktu, často jen u určitého segmentu smluv
- na základě výsledků profit testu aktuár (ne)schválí spuštění prodeje nového produktu

# Výhody CF modelu

- model dokáže
  - vhodně modelovat více změn najednou
  - zahrnout některé „nestandardní“ předpoklady
- model umožní
  - kvalitněji interpretovat získané výsledky
  - identifikovat potenciální problémy v produktu
- model znamená velkou výhodu pro vývoj produktu a volbu vhodného nastavení produktu

## Co lze díky modelu doporučit

- vhodné provizní schéma
- optimální produkt mix (věk, pojistné, rizika atd.)
- významné rizikové faktory a návrh na mitigaci rizika
- kvantifikovat různé varianty navržené obchodem a jejich dopad do výsledovky
- identifikovat problematické okamžiky v životě pojistky pro klienta/agenta s vyšším rizikem storna
- analýza srovnatelných produktů konkurence



# Prezentace výsledků do pojišťovny

- prezentovat prosté výsledky nestačí
- potřeba upozornit na silné a slabé stránky produktu
  - okomentovat sensitivity test a volbu scénářů
  - okomentovat limitní případy smluv
  - doporučení k omezení prodeje
- sdělení je nutné přeložit do srozumitelné řeči
  - příjemce většinou nemá aktuárské vzdělání
  - není nutné sdělit každý detail, nutné se vyjadřovat stručně a výstižně

Co si zapamatovat?

## Role aktvára v pricingu

- nastavuje a spouští CF model
- připravuje většinu předpokladů, zohledňuje při tom aktuální zkušenost a budoucí vývoj
- ověřuje, že profitabilita produktu je na postačující úrovni
- navrhuje a počítá sensitivity testy
- sleduje a kontroluje průběh profitability v průběhu života produktu
- spolupodepisuje se pod nový produkt

# Shrnutí

- pricing je jen jedna z částí tvorby nového produktu, má však zásadní vliv na jeho kvalitu
- moderní pricing v ŽP se neobejde bez CF modelu
- kvalita vstupních předpokladů je významná, nutná je jejich validace a porozumění vlivu změn na cenu produktu
- potřeba umět vyčíslit citlivost výsledků
- nutné srozumitelně interpretovat získané výsledky



Děkuji Vám za pozornost.

Jan Pechanec  
jpechanec@koop.cz



Česká společnost aktuárů

[www.actuaría.cz](http://www.actuaría.cz)