

# Jak v Solvency II P2 podpořit/vyvrátit standardní formuli

Non-life

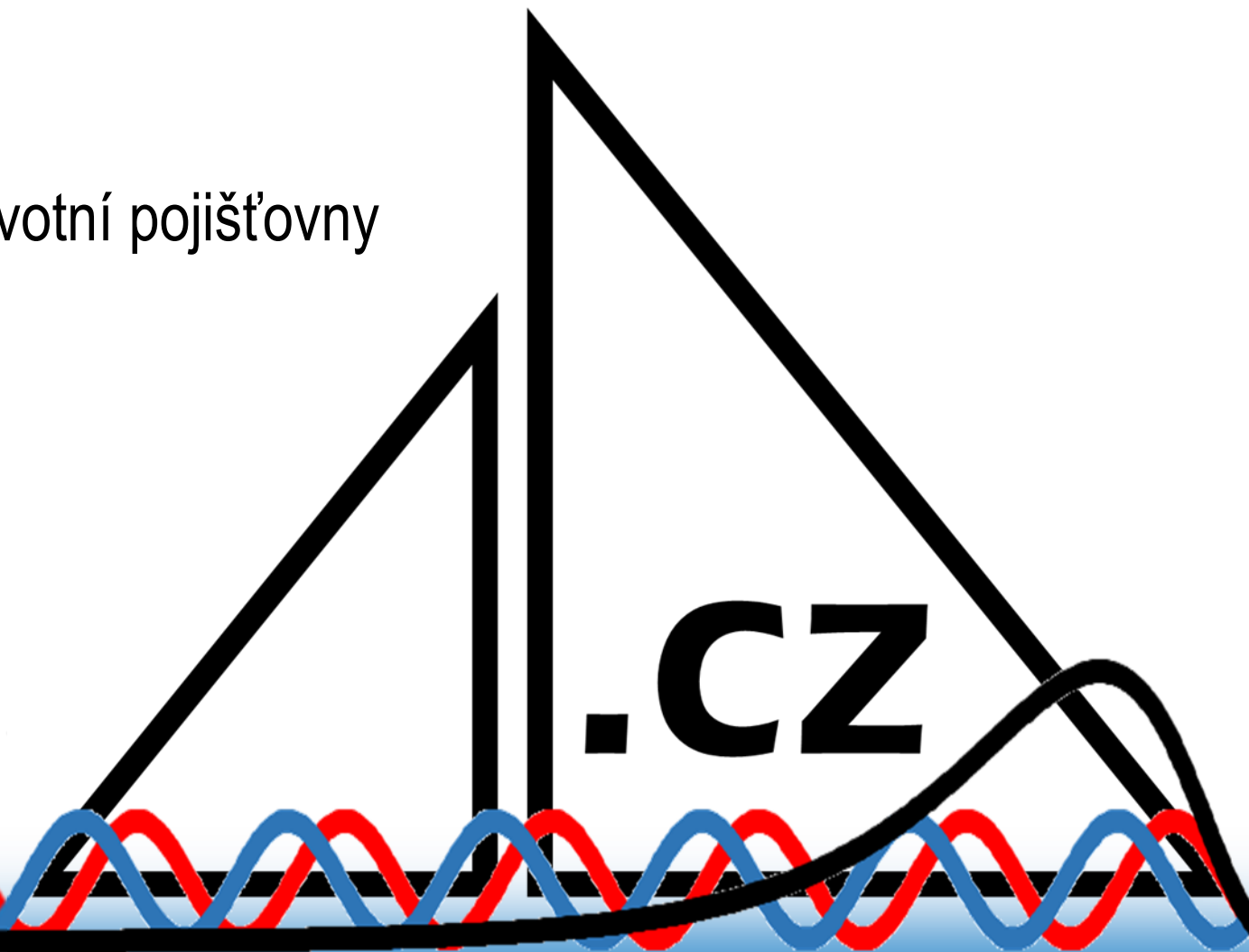
actuaria

.CZ

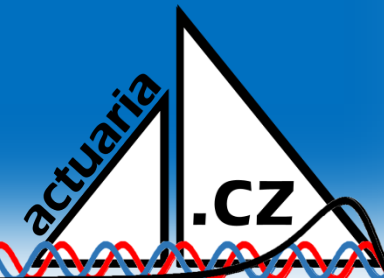
Jarní aktuárské setkání, 28.-29. května 2015, Říčany  
Miroslav Šimurda, Zdeněk Roubal, Petr Pošta

# Obsah

1. Vhodnost SF obecně  
Základní zdroje
2. NL upisovací riziko v SF
3. Hlavní rizikové oblasti SF pro neživotní pojišťovny
4. Riziko pojistného a rezerv
5. Riziko storen
6. Katastrofická rizika  
Přírodní katastrofy  
Neproporční majetkové zajištění  
Man-made  
Ostatní



# Vhodnost SF obecně



- ▲ Struktura SF, 99,5%
- ▲ Citlivost k riziku, motivace k dobrému řízení rizik?
- ▲ Portfolio zásadně odlišné od předpokladů?
- ▲ Dostatek zkušenosti s vl. portfoliem?

SF je dobře

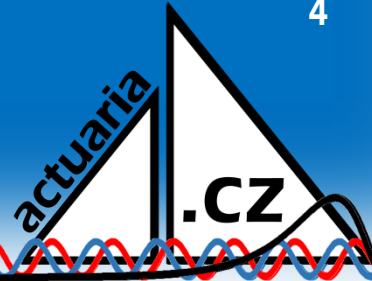
SF je špatně

Nelze říct, že je SF špatně

**SF = „univerzální metr“**

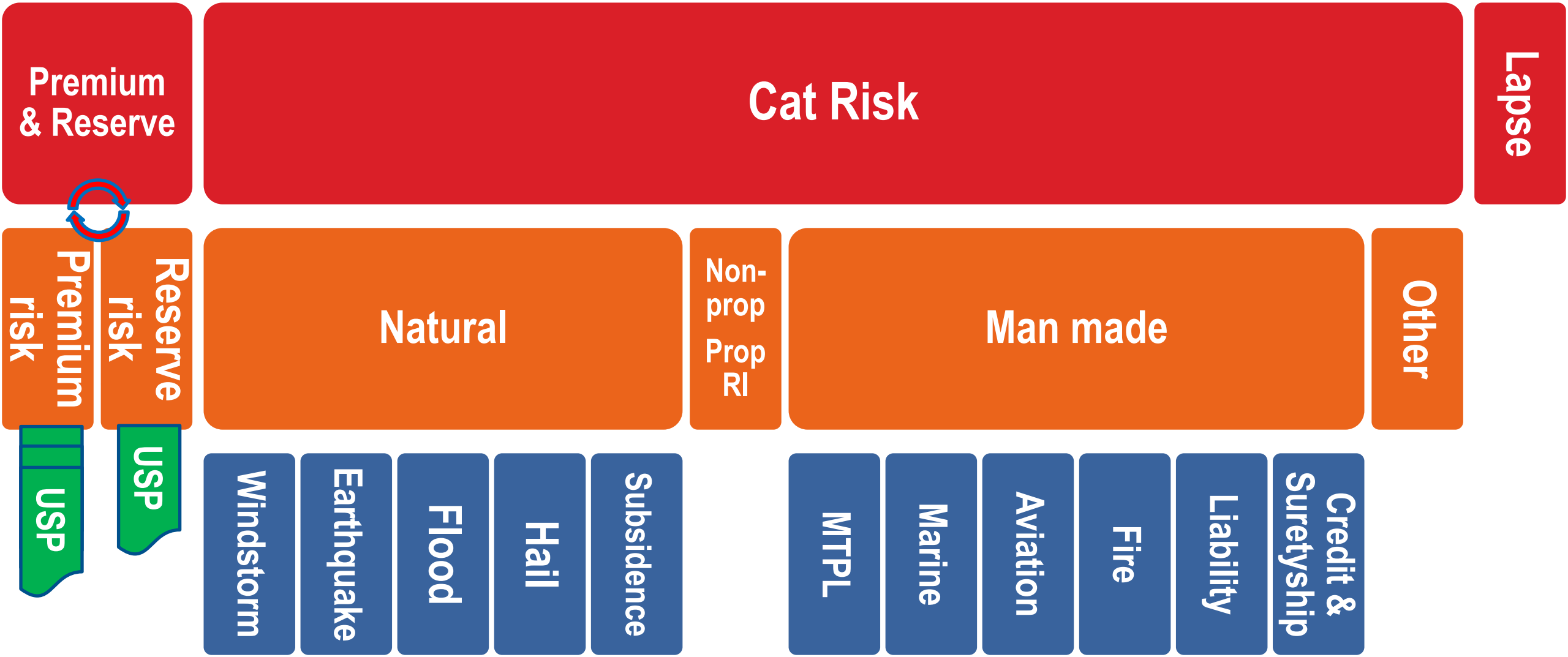
**Pomáhá horším, poškozuje lepší.**

→ Zdůvodnění vhodnosti = tlak na „černé pasažéry“?

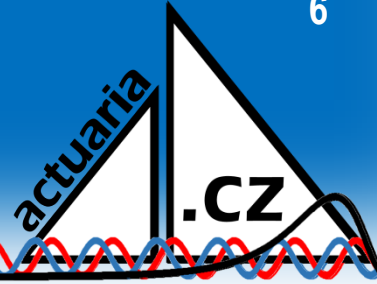


- ▲ Direktiva
- ▲ L2
- ▲ SF předpoklady
  - ▲ EIOPA-14-322 – The underlying assumptions in the standard formula for the Solvency Capital Requirement calculation
  - ▲ EIOPA 11/163 – Calibration of the Premium and Reserve Risk Factors in the Standard Formula of Solvency II Report of the Joint Working Group on Non-Life and Health NSLT Calibration

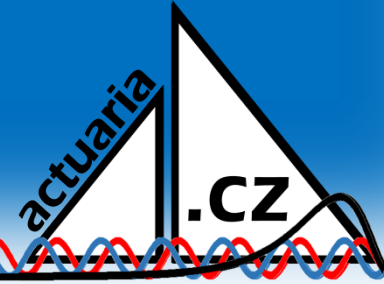
# NL UW Risk



# Rizikové oblasti SF pro NL



- ▲ NL premium & reserve risk – předpoklady
  - ▲ Renty z MTPL
- ▲ Cat Risk – expozice mimo EEA, komplexní krytí
- ▲ Zajištění – zásadní pro NL SCR, musí být správně v credit risku



## Premium risk

Volume measure  
per LoB  
Standard deviation  
per LoB  
RI

## Reserve risk

Volume measure  
per LoB  
Standard deviation  
per LoB  
RI



## ▲ Kalibrace – data

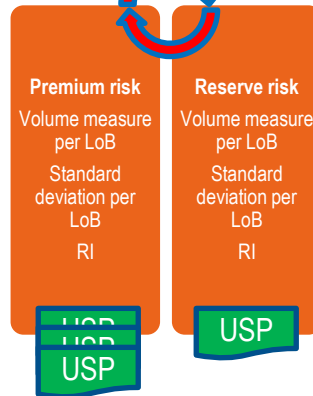
### ▲ Společnosti napříč EU

- ▲ Např. pro POV a HAV data od cca 300 pojišťoven
- ▲ 1 česká, 2 slovenské – navíc vyřazeny z finálního posouzení
- ▲ cca 2/3 společností z DE, ES, IT, FR, NL, UK, po očištění dat cca 5/6 váha
- ▲ cca 13% ze CEE regionu, např. v POV zbyly ale jen HU a RU
- ▲ cca 10% dat vyřazeno
- ▲ „Net“ data bylo nutné „dovyrobit“ (riziko rezerv)

$$SCR_{nl, prem rez} = 3 \cdot \sigma_{nl} \cdot V_{nl}$$

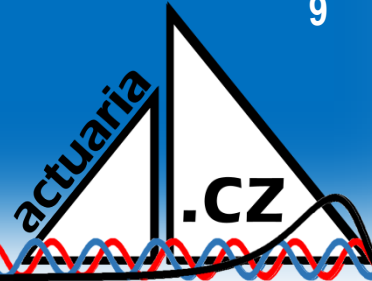
Premium & Reserve

$$\sigma_{nl} = \frac{1}{V_{nl}} \cdot \sqrt{\sum_{i,j} Corr S_{(i,j)} \cdot \sigma_i \cdot V_i \cdot \sigma_j \cdot V_j}$$





# Riziko pojistného a rezerv




- ▲ **Kalibrace – model pro riziko pojistného**
  - ▲ Agregovaná ztráta ~ zasloužené pojistné
  - ▲ Rozptyl ~  $f(\text{zasloužené pojistné}, \text{zasloužené pojistné}^2)$
  - ▲ Normální (díky mixu má „heavy tail“) a lognormální rozdělení
  - ▲ Gross faktor (faktor pro zajištění – expertní úsudek)
- ▲ **Kalibrace – 2 modely pro riziko rezerv**
  - ▲ Analogický metodě pro riziko pojistného
  - ▲ „Založená na trojúhelnících výplat“
- ▲ **Vyřazovány „outliers“ → kalibrace na „spodní hranici“**
- ▲ **Finální faktory: kombinace pan-European and averaging approach**

$SCR_{nl, prem rez} = 3 \cdot \sigma_{nl} \cdot V_{nl}$

**Premium & Reserve**

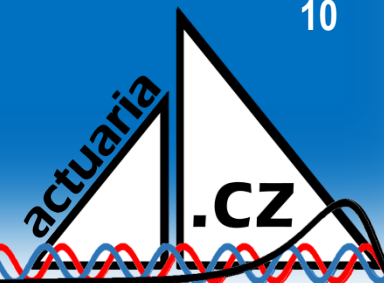
$\sigma_{nl} = \frac{1}{V_{nl}} \cdot \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{S(i,j)} \cdot \sigma_i \cdot V_i \cdot \sigma_j \cdot V_j}$



Premium risk	Reserve risk
Volume measure per LoB	Volume measure per LoB
Standard deviation per LoB	Standard deviation per LoB
RI	RI

USP USP USP USP USP

# Riziko pojistného a rezerv



## ▲ Kalibrace – pozorování

### ▲ Normální i lognormální rozd. – výsledky stejně dobré/špatné

▲ *Nejde rozhodnout na teoretické bázi – aktuárský úsudek*

### ▲ Volatilita nepřímo úměrná velikosti portfolia

▲ *Nutná korekce o pojišťovny, které se nezúčastnily sběru dat (typicky malé, tj. s vyšší volatilitou)*

▲ *Jaké české společnosti odpovídá „mediánová“ EU pojišťovna?*

### ▲ Pojistné a rezervy = dobré „míry rizika“ ? Neanalyzováno

$$SCR_{nl, prem rez} = 3 \cdot \sigma_{nl} \cdot V_{nl}$$

Premium &  
Reserve

$$\sigma_{nl} = \frac{1}{V_{nl}} \cdot \sqrt{\sum_{i,j} Corr S_{(i,j)} \cdot \sigma_i \cdot V_i \cdot \sigma_j \cdot V_j}$$



Premium risk  
Volume measure  
per LoB  
Standard  
deviation per  
LoB  
RI

USP  
USP

Reserve risk  
Volume measure  
per LoB  
Standard  
deviation per  
LoB  
RI

USP

# Riziko pojistného a rezerv



## ▲ Další implicitní předpoklady

- ▲ Business s v čase rovnoměrně rozděleným rizikem (volume measure)
- ▲ Renty z MTPL zvlášť

## ▲ Vhodnost

- ▲ USP částečně odměňuje stabilnější kmen, pro malý kmen naopak může vyústit v penalizaci (kredibilitní směs, tj. ne vždy úplně vlastní parametrizace)
- ▲ Volume measure – nedostatečné rezervy, pojistné → menší riziko X testy dostatečnosti jsou zásadní, pojistné/rezervy musí být dobrou mírou přijímaného/vzniklého rizika → **adekvátnost SF závisí na kultuře podnikání**

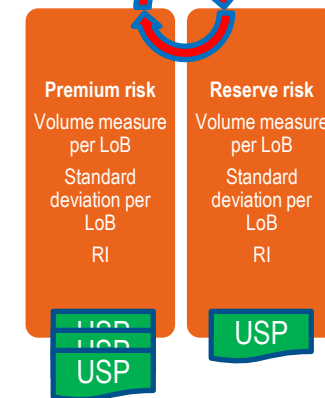
## ▲ USP

- ▲ Metoda předepsaná v L2, kredibilitní směs SII parametrů a vlastní zkušenosti v závislosti na délce vlastní historie, až 100 % (po 15 (1,5,6) resp 10 let)
- ▲ Log-normální rozdělení (kvantil aproximován  $3\sigma$  – aktuárský úsudek)

$$SCR_{nl, prem rez} = 3 \cdot \sigma_{nl} \cdot V_{nl}$$

Premium & Reserve

$$\sigma_{nl} = \frac{1}{V_{nl}} \cdot \sqrt{\sum_{i,j} CorrS_{(i,j)} \cdot \sigma_i \cdot V_i \cdot \sigma_j \cdot V_j}$$



# Riziko pojistného a rezerv



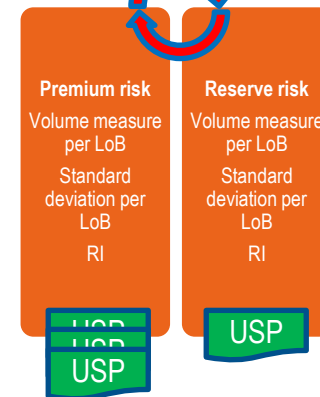
## ▲ Otázky

- ▲ Dostatek dat: nemám-li jich dost, mohu bez dalšího zdůvodnění používat faktory pro mediánovou EU pojišťovnu?
- ▲ Jaká míra jistoty je v BE, natož pak ve VaR 99.5% ?
- ▲ Lze si „implicitní“ prudence v BE přičíst k dobru? A naopak?
- ▲ „Jednodušší“ alternativy k USP
  - ▲ Riziko pojistného: jaká je běžná volatilita net combined ratia?
  - ▲ Riziko rezerv: spektrum standardních metod (Bootstrap)

$$SCR_{nl, prem rez} = 3 \cdot \sigma_{nl} \cdot V_{nl}$$

Premium & Reserve

$$\sigma_{nl} = \frac{1}{V_{nl}} \cdot \sqrt{\sum_{i,j} CorrS_{(i,j)} \cdot \sigma_i \cdot V_i \cdot \sigma_j \cdot V_j}$$



## NL Lapse

Discontinuance  
of 40 % -  
existing  
(re)insurance  
contracts

Decrease of 40  
% - future  
reinsurance  
contracts

# Neživotní riziko storen



## ▲ Předpoklady

- ▲ Relevantní opce nejsou zohledněny ve výpočtu TR neživotního pojištění, nebo používané hodnoty zásadním způsobem neovlivňují výši TR.

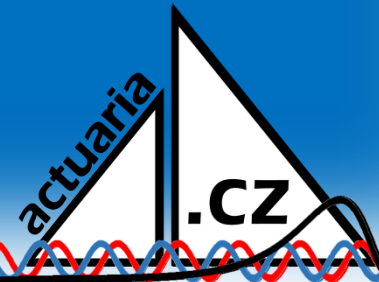
## ▲ Vhodnost

- ▲ Arbitrární šok „trestající“ za „dobré“ smlouvy...
- ▲ Citlivost kapitálového požadavku spíše na řízení koncentračních rizik než rizika storovosti...

NL  
Lapse

Discontinuance  
of 40 % -  
existing  
Decrease of 40  
% - future

**CAT  
Risk**



# Katastrofické riziko



## ▲ Předpoklady

- ▲ Běžné tržní portfolio, žádné speciální expozice
- ▲ Na základě Expert Judgement a historických katastrof v jednotlivých regionech/zónách

## ▲ Vhodnost

- ▲ Správná expozice – Vyhodnocení před aplikací zajištění, dopady do OF po zajištění.
- ▲ Konkrétní naplnění předepsaného scénáře, posouzení relevance.

Cat Risk

$$SCR_{natCAT} = \sqrt{(SCR_{natCAT} + SCR_{pproperty})^2 + SCR_{mmCAT}^2 + SCR_{CATother}^2}$$

Natural

$$SCR_{natCAT} = \sqrt{\sum_i SCR_i^2}$$

Non-prop  
Prop RI

Man made

$$SCR_{mmCAT} = \sqrt{\sum_i SCR_i^2}$$

Other



# Nat CAT

actuaria

.CZ

## Windstorm

Regions / zones +  
corr

Risk factors

Sums Insured

Scen A 80 % + 40 %

Scen B 100 % + 20 %

RI

## Earthquake

Regions / zones +  
corr

Risk factors

Sums Insured

RI

## Flood

Regions / zones +  
corr

Risk factors

Sums Insured

Scen A 65 % + 45 %

Scen B 100 % + 10 %

RI

## Hail

Regions / zones +  
corr

Risk factors

Sums Insured

Scen A 70 % + 50 %

Scen B 100 % + 20 %

RI

## Subsidence

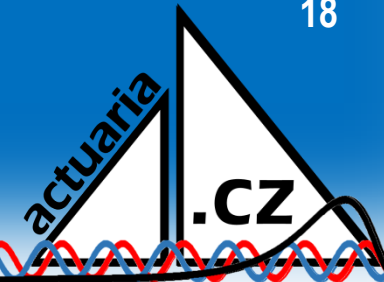
Zones + corr

Risk factor

Sums Insured

RI

# Katastrofické riziko – přírodní katastrofy



## ▲ Předpoklady

- ▲ Zóny (dvojčíslí PSC) rizikově homogenní
- ▲ Nemusí nutně platit (např. Praha 8)

## ▲ Vhodnost

- ▲ Konkrétní portfolio rizik
- ▲ Zajištění
- ▲ Regionální koncentrace: metoda kalibrace počítá s koncentrací **do** určitých zón, ale už ne s koncentrací **uvnitř** jednotlivých zón

Natural

$$SCR_{natCAT} = \sqrt{\sum_i SCR_i^2}$$

Windstorm	Earthquake	Flood	Hail	Subsidence
Regions / zones + corr	Regions / zones + corr	Regions / zones + corr	Regions / zones + corr	Zones + corr
Risk factors	Risk factors	Risk factors	Risk factors	Risk factor
Sums Insured	Sums Insured	Sums Insured	Sums Insured	Sums Insured
Scen A 80 % + 40 %	Risk factors	Scen A 65 % + 45 %	Scen A 70 % + 50 %	RI
Scen B 100 % + 20 %	RI	Scen B 100 % + 10 %	Scen B 100 % + 20 %	RI
RI		RI	RI	

# Non-prop Property RI

Volume  
measures

Premium

RI

# Katastrofické riziko – neproporční zajištění



## ▲ Předpoklady

- ▲ Blíže nespecifikovány
- ▲ Dodatek k Nat CAT
- ▲ RI portfolio – větší volatilita

## ▲ Vhodnost

Non-prop  
Prop RI

Volume  
measures  
Premium  
RI

# Man-made CAT

actuarial

.CZ

## MTPL

One extreme event

Multiple large events

No of policies

Coverage lim.

RI

## Marine

Extreme events from portfolio

Tankers

Platforms

RI

## Aviation

Extreme event from portfolio

Airplane

RI

## Fire

Largest concentration on 200 m

RI

## Liability

Risk groups + corr

Risk factors

Premiums

Liability limit of indemnity

RI

## Credit

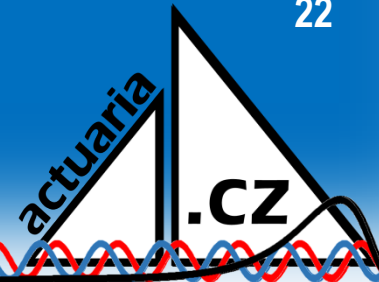
Extreme events

2 instantaneous defaults

Recession and loss of 1yr premiums

RI

# Katastrofické riziko – man made



## ▲ Předpoklady

- ▲ Motor: 1 extrémní událost → i velké škody v premium & reserve risk !
- ▲ Fire (+ Terror/Explosion): okruh 200m ? result of loss statistics and expert judgment
- ▲ Liability: 5 segmentů, faktorový přístup  
*Scénáře (ne)použitelné?*
- ▲ Marine, Aviation: „maximální možná ztráta“
- ▲ Credit: „2 defaults“

## ▲ Vhodnost

Man made

$$SCR_{\text{manCat}} = \sqrt{\sum_i SCR_i^2}$$

<b>MTPL</b> One extreme event Multiple large events Number of policies Coverage limits RI	<b>Marine</b> Extreme events from portfolio Tankers Platforms RI	<b>Aviation</b> Extreme event from portfolio Airplane RI	<b>Fire</b> Largest concentration on 200 m RI	<b>Liability</b> Risk groups + corr Risk factors Premiums Liability limit of indemnity RI	<b>Credit &amp; Suretyship</b> Extreme events from portfolio 2 instantaneous defaults Recession and loss of one year premium RI
--	--	---	---	--	---

Other

Risk factors

Premiums

RI

# Katastrofické riziko – ostatní



## ▲ Předpoklady

- ▲ Nespecifikovány v „Underlying assumptions“ → expert judgment?
- ▲ *Relevantní pro pojišťovny jen dvě:*
  - ▲ *transport*
  - ▲ *miscellaneous financial losses*

## ▲ Vhodnost

- ▲ Konstrukce vlastních scénářů?

Other

Risk factors  
Premiums  
RI