



Pojistný matematik a pojišťovna

Aktuárský seminář

Jan Šváb

21. 11. 2025

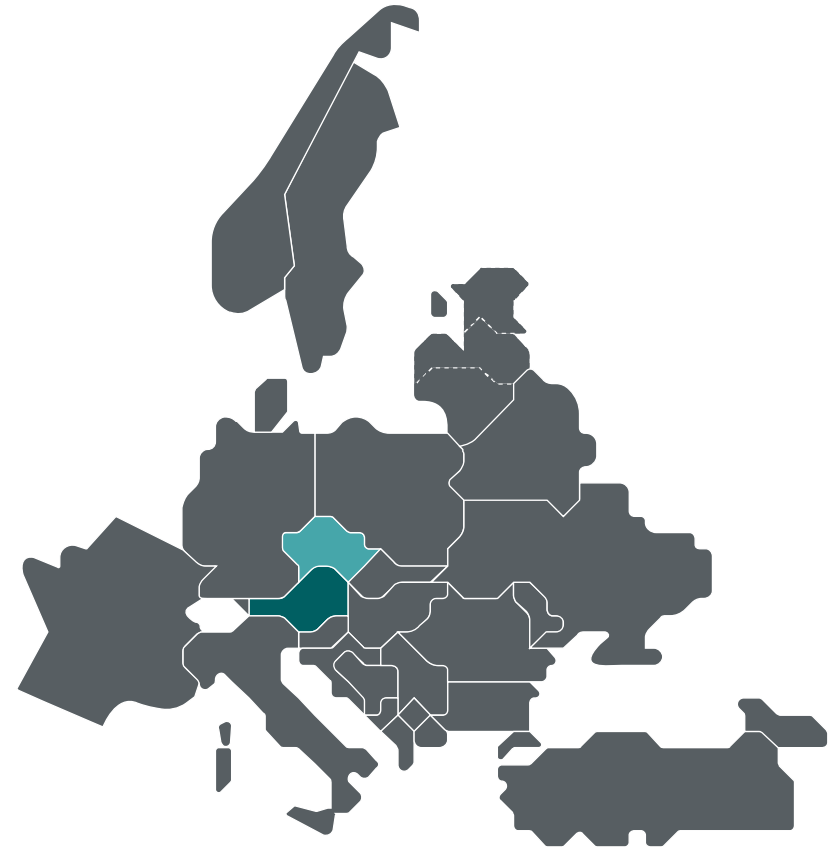
Jan Šváb

- Finanční a pojistná matematika (MFF UK)
- „IBNR actuary“
- Odpovědný pojistný matematik
- Hlavní risk manažer
- Předseda ČSpA
- Reprezentant v AAE
- Koučování
- Rodina, sport, divadlo, dílna

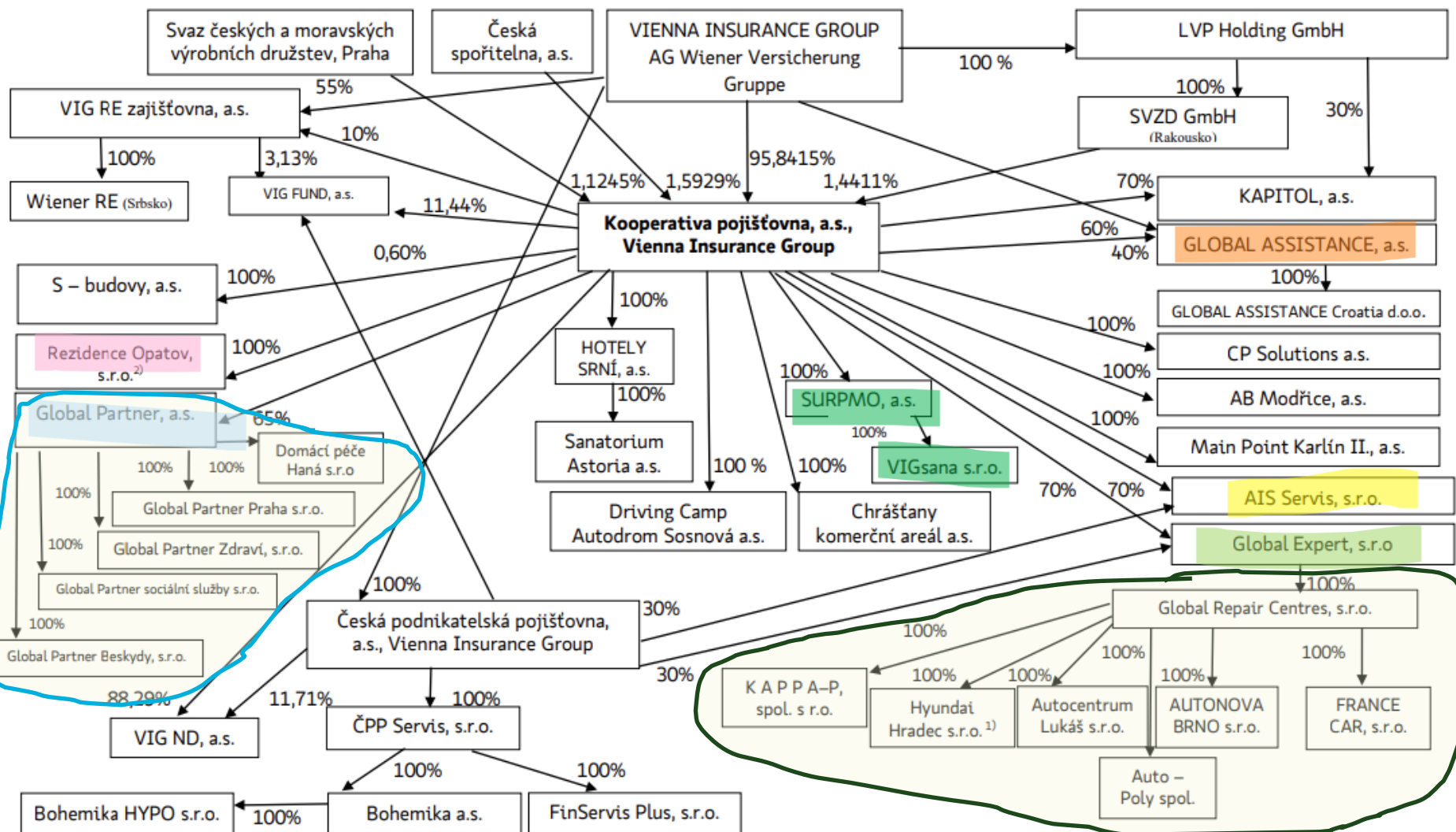


Co mne na Kooperativě baví

- Autonomie Kooperativy v rámci VIG
- Autonomie moje osobní v rámci Kooperativy
- Strategie ekosystémů
 - Prevence – Pojištění - Služba
- Strategie investic do nájemního bydlení
- Implementace provozního systému vlastními silami
- Robustní přístup k inovacím, tedy možnost jak zkoušet a testovat, tak i reálné aplikace postavená na business casech.



Kooperativa pojišťovna, a.s., Vienna Insurance Group – grafické znázornění majetkových struktur k 30.06.2025



Pozn. Kooperativa v roce 2013 založila Nadaci, Nadace pojišťovny Kooperativa[®]. Nadace zřídila Obecně prospěšnou společnost pod názvem, Obecně prospěšná společnost Kooperativa[®] – byla zrušena s likvidací ke dni 31.12.2020 (zapsáno v Obchodním rejstříku k 02.11.2021). V roce 2018 založila Nadace ústav Platforma VIZE 0, z.ú. V roce 2021 založila Global Partner, a.s. (dříve Global Partner ČR, a.s.) Global Partner Péče, z.ú.

1) Fúze sloučením mezi Color Car, s.r.o., jako společností zanikající a Hyundai Hradec s.r.o., jako společností nástupnické. Rozhodný den fúze byl stanoven 1.1.2024.

2) S účinností ke dni 01.06.2025 společnost Bydlení Opatov s.r.o. (Projekt Opatov) zanikla rozštěpením sloučením a její jmění včetně práv a povinností přешlo na nástupnické společnosti (DBČS Opatov, s.r.o. /50%/ a Rezidence Opatov, s.r.o. /50%/)

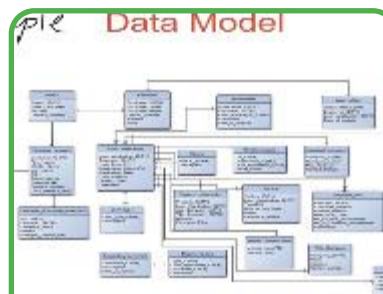


1. Pojišťovna, matematika v pojišťovně
2. Matematik v pojišťovně
3. Pojistný matematik
4. Profese a profesní spolek
5. „K čemu je to dobré“ a tím se vrátíme k matematice

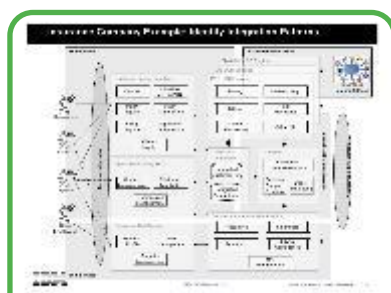
Jak vypadá pojišťovna?



Sídlo a lidé



Data



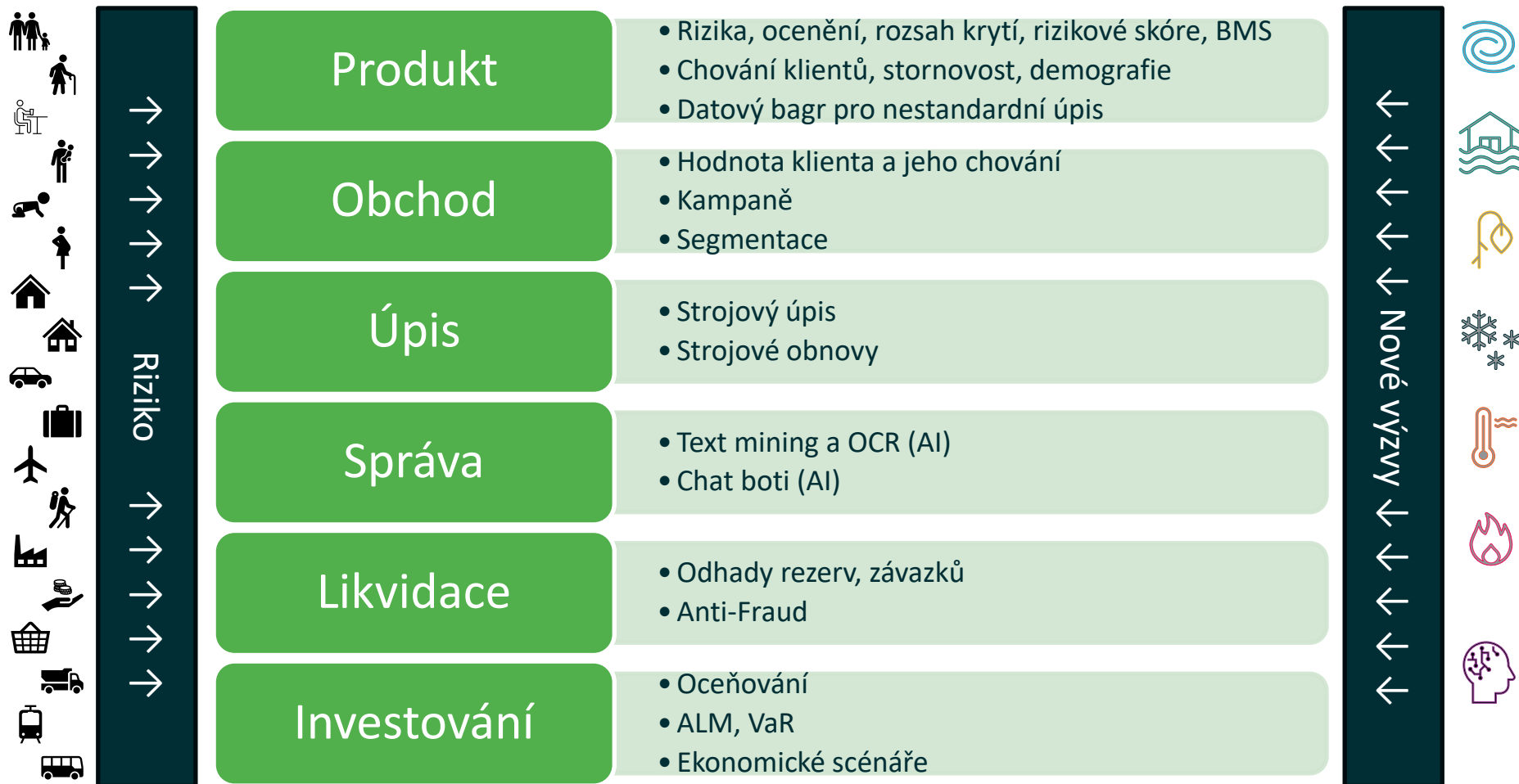
Systémy



Vztahy



Matematika v pojišťovně

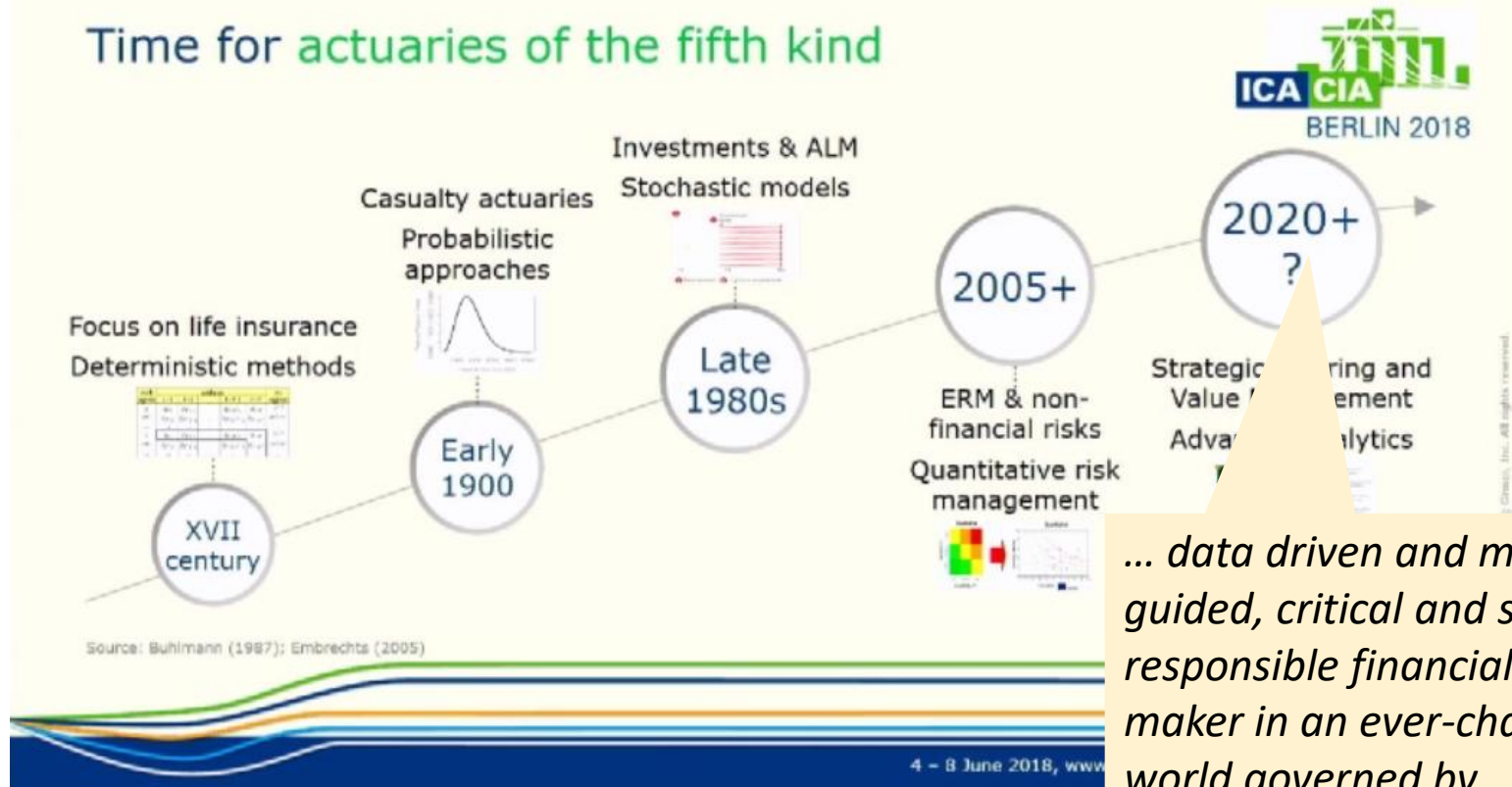


Kdo je pojistný matematik

„Pojistný matematik je kdokoliv s přírodovědným nebo technickým myšlením, vybaven matematickými základy doplněnými o praktické pojistněmatematické znalosti tak, aby bylo jeho vzdělání postačitelé pro praxi nebo výuku **pojistné matematiky, datové vědy nebo řízení rizik**. Takový pojistný matematik je vítaným členem ČSpA. Člen ČSpA může obdržet nejružnější certifikáty, dnes „osvědčení“ a v budoucnu možná ✓ CERA. Certifikáty zvyšují vyhlídky na (dobré) zaměstnání.“

([strategie ČSpA](#), 12. 12. 2017)

Time for actuaries of the fifth kind



*... data driven and model guided, critical and socially responsible financial decision maker in an ever-changing world governed by uncertainty.
(Embrechts, Wüthrich)*

Kolik máme druhů pojistných matematiků?

In-Force Management – A challenge for the actuaries of the fifth kind

J. Wieland & M. Piccinini, BCG, ICA 2018, 4. 6. 2018

“the actuary who is only an actuary is not an actuary”

Frank Mitchell Redington (1906–1984), the greatest British actuary ever (by IFoA voting)

New challenges for Actuaries

- supply chain insurance, crop insurance,
- longevity bonds, pandemic bonds,
- catastrophe insurance,
- parametric insurance,
- innovative pension systems,
- insurance linked securities (ILSs).
- personalized medicine and
- telematics for auto insurance
- drones take to the sky, and
- robots replace humans

The only viable way forward for actuaries is to embrace data science techniques or work closely with data scientists.

A modern actuarial qualification includes education in legislation, economics, accounting, professional behavior, and communication, and such a qualification also asks for a recognized program of continuous professional development to not lose sight of the evolving state of the art.

... quote very much reflects the ever changing world and the way in which actuaries over the centuries have used their technical skills for the better of society. Statistics does play a fundamental role in this respect!



Paul Embrechts and Mario V. Wüthrich (2022)
Recent Challenges in Actuarial Science
([Recent_challenges.pdf](#))



ACTUARIA

Proč je to důležité?

- Kdo jiný než aktuár by měl vyhodnocovat a testovat algoritmy vůči zkreslení a narušení **antidiskriminačních** pravidel?
- Kdo jiný než aktuár by měl převzít zodpovědnost že algoritmická rozhodnutí jsou **eticky akceptovatelná** a ochrana dat ve shodě s legislativními principy?
- Kdo jiný, než aktuár by měl vysvětlovat, že **individuální cena** krytí je férová, tj. odůvodnitelná, morálně správná, spravedlivá?
- Kdo jiný než aktuár, by měl vybalancovat novou **informační asymetrii**?
- Kdo jiný než aktuár, by měl **společnosti a politikům** vysvětlovat že digitalizace zvyšuje dostupnost pojištění pro mnohé, ale dělá některá krytí neufinancovatelná pro některé?
- Kdo může **vymýšlet** schémata financování tak, aby byla zajištěna dostupnost pojištění pro ty opravdu potřebné, tj. zdravotní péče pro chronicky nemocné?

Lutz Wilhelmy, The European Actuary, June 2018

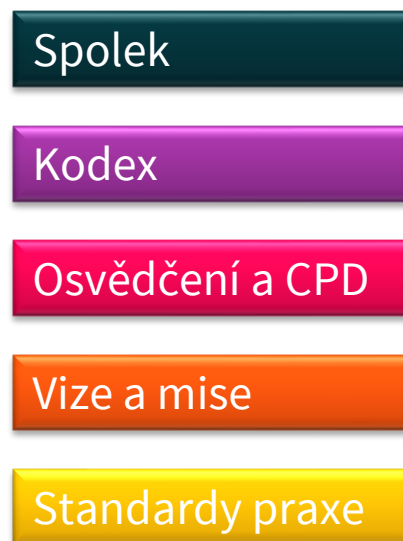
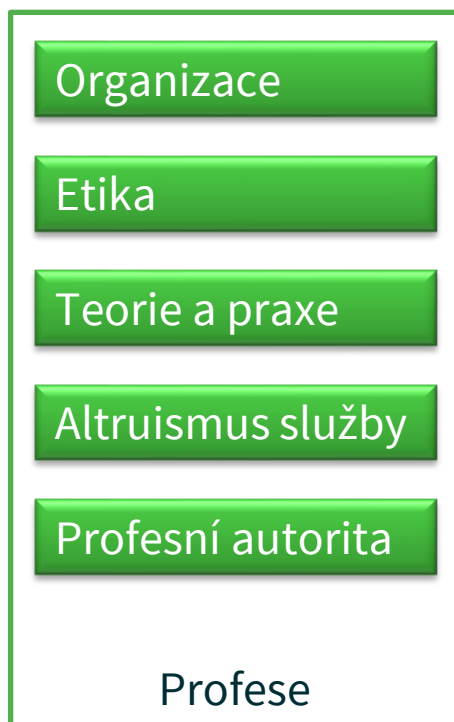


AAE Chairperson 2023
Lutz Wilhelmy (Switzerland)

Zdroj: [TEA](#)

Co dělá profesi profesí

Kdo je pojistný matematik profesionál



[ČSpA](#), [AAE](#), [IAA](#)

[Kodex](#), [CoPC](#)

[Osvědčení](#), [CERA](#) a [CPD](#)

[Vize](#), [mise](#) a [strategie](#)

[SAPy](#), [směrnice](#)



Co je Česká společnost aktuárů

- Dobrovolný spolek $\sum_{n=1}^{\infty} \text{actuary}_{n\text{-th kind}} = \text{ČSpA}$
- Podpora rozvoje vědy, výzkumu a jeho uplatňování v praxi vč. popularizace.
- Spolupráce s dalšími institucemi.
- Sdílení mezi členy.
- **Zaručuje se za odbornou způsobilost těch svých členů, kterým vydá příslušné osvědčení.**
- Je členem mezinárodních organizací:



- Další zdroje na webu:

ΛC+UΛRIA

POJISTNÁ
MATEMATIKA

CZECHCRUNCH



ΛC+UΛRIA



Mise: Přispíváme ke zlepšování pojišťovnictví pro všechny zainteresované.

Rozvíjíme, používáme a sdílíme znalosti

Vize: S námi je pojišťovnictví lepší.

Garant profese

Zprostředkovatel vzdělávání

Respektovaný odborník

Teorie a nejlepší praxe

Členství v ČSpA

e pojistný matematik

„Pojistný matematik je kdokoliv s přírodovědným technickým myšlením, vybaven matematickými základy doplněnými o praktické pojištěmatematické znalosti tak, aby bylo jeho vzdělání postačitelé pro praxi nebo výuku pojistné matematiky, datové vědy nebo řízení rizik. Takový pojistný matematik je vítán členem ČSpA. Člen ČSpA může obdržet nejrůznější certifikáty, dnes „osvědčení“ a v budoucnu možná i CERA. Certifikáty zvyšují vyhlídky na (dobré) zaměstnání.“

([strategie ČSpA](#), 12. 12. 2017)

Medailonky kolegů aktuárů

Osvědčení o způsobilosti vykonávat aktuárskou činnost

[Primární vzdělání](#)

Úspěšná praxe (3 roky)

Specializace

[Pravidla](#)

[Průvodce](#)

CERA



[Certified Enterprise Risk Actuary](#)

Pojistná matematika a ERM

[Kurzy EAA](#) (AJ)

Zkoušky zajišťuje DAV (AJ/DE)

[Požádat o CERA certifikát ČSpA \(aprobační komise\)](#)

Celoživotní vzdělávání (CPD)

ČSpA přímo přejímá [syllabus AAE](#)

1. Statistics
 2. Economics
 3. Finance
 4. Financial Systems
 5. Assets
 6. Data and Systems
 7. Actuarial Models
 8. Actuarial Risk Management
 9. Personal and Actuarial Professional Practice
 10. Advanced Skills
 11. Foundation Mathematics
- Advanced skills:
 - Possible areas of actuarial practice: Life, Pensions, General insurance, Enterprise Risk Management, Investments, Health care, Accounting, Banking, Social security, Reinsurance, Management / Leadership, Data Science
 - Obtained via: Deeper studies, Studies of European and country specific topics, Research, Practical application of actuarial principles

Certifikace především vede k nabytí kvalitních a širokých základů pro to být aktuárem a nebýt jenom aktuárem

Osvědčení o způsobilosti vykonávat aktuárskou činnost

- Osobní rozvoj
- Dobré a zajímavé zaměstnání
- Be „... data driven and model guided, critical and socially responsible financial decision maker in an ever changing world governed by uncertainty“
- Zastávání pojistně matematické funkce
- uznávané v rámci aktuárských společností sdružených do [Evropské aktuárské asociace](#) ([Agreement on Mutual Recognition](#))

CERA

- Osobní rozvoj
- Dobré a zajímavé zaměstnání
- Profesionální risk manažery vybavuje schopnostmi a dovednostmi, které jim pomáhají činit lepší businessová rozhodnutí
- Je mezinárodně uznávanou a přenositelnou
- YouTube propagace [zde](#) a [zde](#)

Spolková a vzdělávací činnost

- Jarní aktuárské setkání
- Aktuárská pracovní skupina
- Semináře
- Webináře AAE a IAA
- European actuarial days (EAD)
- The European Actuary ([TEA](#))
- European Congres of Actuaries ([ECA 2026 Paříž](#))
- International Congres of Actuaries ([ICA 2026 Tokyo](#))
- Actuvview



ČSpA na výzvy reaguje ...

... nejen na Jarním aktuárském setkání (JAS)

JAS 2024

- AI, GenAI, AI Act & Aktuáři
- Aktuárské vzdělávání - současné trendy a vize do budoucna
- Klimatická změna
- Budoucnost algoritmizace pojišťovnictví a praktické využití nástrojů AI v aktuárské práci
- Datová jízda budoucnosti
- Poražte stroj "hra" Jan Hruza

JAS 2025

- Aktuár budoucnosti: Integrace datové vědy do aktuárské praxe
- Moderní data stack
- Reflexe klimatických změn a role aktuárů
- Role aktuárů v governance modelů se zaměřením na AI
- Telematika jako kompas pro spravedlivější cenu aneb co jsme se s telematikou za 2 roky naučili
- Realita života s ML/AI – efektivní správa portfolia prediktivních modelů
- Transformace aktuárských procesů a dat

... pracovní skupiny (11/2025)

- Pracovní skupiny ČSpA
 - IFRS 17
 - Produkty s podíly na zisku
 - Lokalizace ISAP 5 a ISAP 6
 - Aktuár X.0
 - Primární vzdělávání
 - Klimatická
- Stálé
 - Vzdělávací
 - Aktuárská
- Pracovní skupiny AAE (výběr)
 - Udržitelnost (vzdělávání)
 - Kompetence
 - Solventnost II
 - Ochrana spotřebitele
 - Aktuárské standardy
 - AI-DS
 - Udržitelnost a rizika spojená se změnou klimatu

Odborné zásady jsou studnicí zkušeností naší profese

Standardy

SAP1 Obecná aktuárské praxe

SAP2 Zpráva aktuárské funkce dle SII

SAP3 Aktuár v ORSA procesu

SAP4 IFRS 17 pojistné smlouvy

Směrnice

2 Oceňování závazků z pojistných smluv reálnou hodnotou

3 Test postačitelosti technických rezerv životních pojištění

4 Pojistný matematik v penzijním fondu

5 Postačitelnost technických rezerv neživotního pojištění

Doporučení

1 Stanovení bezrizikové výnosové křivky

2 Jednotné pojistné sazby pro muže a ženy

3 Pojištění důchodu

4 IFRS 17 Coverage Unites

AAE ESAPs

[ESAP 1](#) (2019): General Actuarial Practice

[ESAP 2](#) (2021): Actuarial Function Report under Directive 2009/138/EC (Solvency II)

[ESAP 3](#) (2024): Actuarial practice in relation to the ORSA process under Solvency II

AAE EANS

[EAN 1](#) (2020): EAN on ESAP 3 and ORSA

[EAN 2](#) (2021): EAN on Actuarial Function under IORP II

[EAN 3](#) (2022): EAN on Professional Judgement

[EAN 4](#) (2023): EAN on IFRS 17 – issued 3 January 2023

IAA ISAPs

[ISAP 1](#) – General Actuarial Practice

[ISAP 1A](#) – Governance of Models - Repealed on 1 December 2018

[ISAP 2](#) – Financial Analysis of Social Security Programs

[ISAP 3](#) – IAS 19 Employee Benefits

[ISAP 4](#) – IFRS 17 Insurance Contracts

[ISAP 5](#) – Insurer Enterprise Risk Models

[ISAP 6](#) – Enterprise Risk Management Programs and IAIS Insurance Core Principles

[ISAP 7](#) – "Current estimates" and other matters in relation to the IAIS capital standards

[ISAP 8](#) – IFRS S2 Climate-Related Disclosures

IAA IANs

[IAN 100](#): Application of IFRS 17 Insurance Contracts

Etika

Kodex profesionálního chování aktuára (vybrané zásady)

A. Morálka

Aktuár jedná čestně a dodržuje etické a morální zásady.

B. Odborná způsobilost a péče

Aktuár vykonává profesionální služby s odbornou způsobilostí a péčí.

C. Soulad

Aktuár jedná v souladu se všemi relevantními legislativními, regulačními a profesními požadavky.

D. Nestrannost

Aktuár nepřipustí, aby jeho odborný úsudek byl ovlivněn předpojatostí, střetem zájmů či nepatřičnými zájmy jiných.

E. Komunikace

Aktuár komunikuje vhodným způsobem a splňuje všechny příslušné standardy pro reporting.

[Zdroj](#): kodex profesionálního chování aktuára ČSpA z 17.5.2022

Aktuár = Jednotlivý (jednotlivá) člen (členka) jedné z členských organizací AAE.

Odborný úsudek, [professional judgement](#) = Úsudek aktuára založený na pojistně-matematickém (nebo jiném relevantním) vzdělání a zkušenosti.

Konkrétní zkušenosti z mé praxe

Příklady uplatnění (pojistné) matematiky v pojišťovně



Příklady uplatnění (pojistné) matematiky v pojišťovně



Reserving actuary



- Závazky
- Nejlepší odhad
- SII ocenění
- Účetní ocenění

Metody

Chain Ladder, Mack ([1993](#)), Zehnwirt PTF ([1998](#)), Loss ratio, Agregace simulací, Micro přístup

Lekce

- Data a datová kvalita
- POV 2000+ (málo dat, velké škody, renty)
- Zajišťovna
- IFRS 17

Dohledová role aktuára



- Odpovědný pojistný matematik
 - Účetní technické rezervy
 - Profitabilita
 - Připisování podílů na zisku
- Pojistněmatematická funkce
 - Koordinace rezerv
 - Politika upisování
 - Zajistná ujednání
 - Připisování podílů na zisku

Metody

Zkušenost, komunikace, nastavení ŘKS, model governance, nastavení měření profitability, validace, analýza změny, citlivosti

Lekce

- Synergie vs. nezávislost
- Tzv. linie obrany řízení rizik
- Moc, etika a integrita
- Aktuár není detektiv
- AF jako správce části kapitálu

Data science



Data science

- Sazbování
- Rizikový skóring (škody, storna)
- Hodnota klienta (CLV)
- Kampaně
- Chování a názory zákazníků
- Segmentace

Pokrytí životního cyklu klienta: nákup produktu, rizikovosti/škodovost, spokojenost, nákup dalších produktů, stornovost/retence

Metody

Regresní modely, stromy a lesy, boostingy, shlukové analýzy, geoanalýzy, textmining, „AI“

Lekce

- Porozumění nejen datům a modelům, ale i fungování dané oblasti pojišťovny
- Nasazení a vyhodnocení modelů - jejich kvality a přínosu
- „Prodej“ výsledků interním zákazníkům

Strana investic



- ALM
- VaR
- Oceňování aktiv
- Generátory ekonomických scénářů

Metody

ARIMA, VAR,

Nelson-Siegel(-Svensson) -ekonomické scénáře

Lekce

- Mnoho cílů ALM
 - Garance výnosů
 - Cash flow a likvidita
 - Úroková citlivost (SII poměr)
 - Volatilita v IFRS 17

Solventnost II

- Modely oceňující riziko (VaR, SCR)
- Modely oceňující závazky (B.E. + RM, OF)

Metody

Byznys logika ve vzorcích

Parametrizace (MM, MLE, testy, trendy ...)

Hydrologie, meteorologie, seismologie, klima (?)

Kopuly, simulace, distribuce / šoky a scénáře

Numerika (otázky stability a konvergence)

Míry rizika, riziko modelu

Lekce

- Užití modelu především
- Model má i jiné části než výpočetní jádro
- Komunikace
- Programátor vs. programující aktuár
- Rychlost a dostupnost modelu
- Validace



Řízení rizik

- Riziko je příležitost
- Systém řízení rizik (a také IKS a ŘKS)
- Výbory
- ORSA
- Rizikový apetit a systém limitů

Metody

Zkušenost, komunikace, nastavení ŘKS, model governance, nastavení měření profitability, validace, analýza změny, citlivosti

Lekce

- Komunikace (partner, nikoliv hlídací pes)
- Co je to „systém“, jak ho definovat, popsat
- Obecná teorie systémů a sociální systém (“The whole is more than the sum of its parts”)
- Jednoznačné odpovědnosti / vlastnictví
- Složitost spoluvlastnictví
- KPI, SLA, odměňování
- Kultura a kultura řízení rizik





Děkuji Vám za pozornost.

Jan Šváb

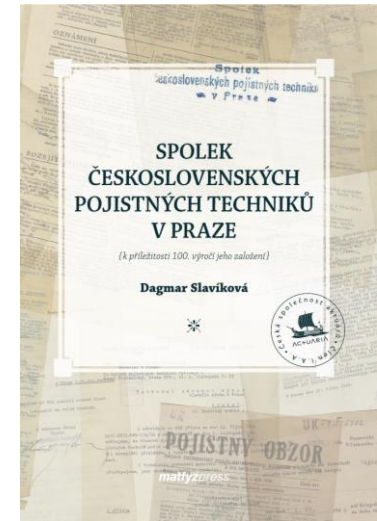
jsvab@koop.cz

+420 602 681 338

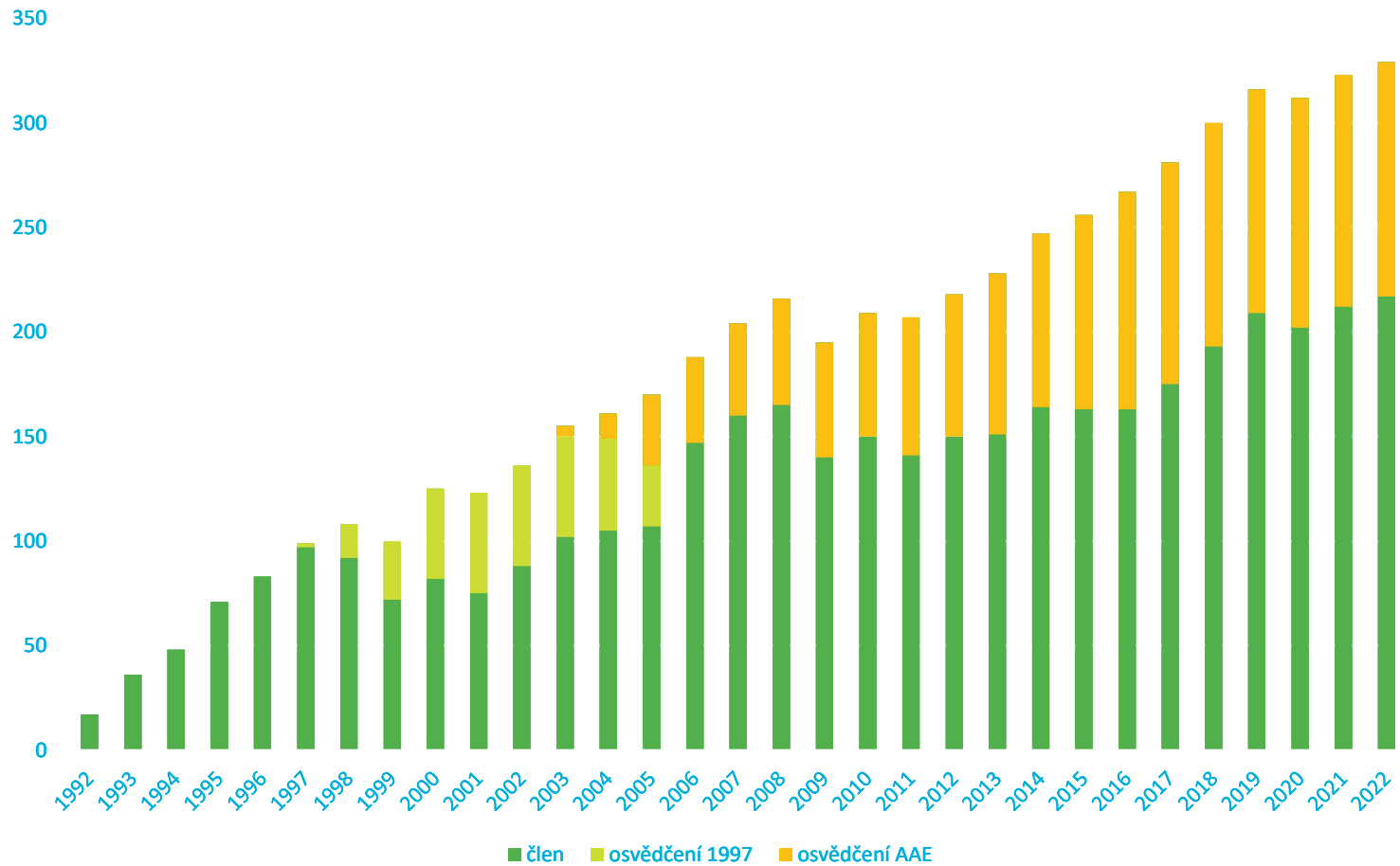


Nejdůležitější milníky

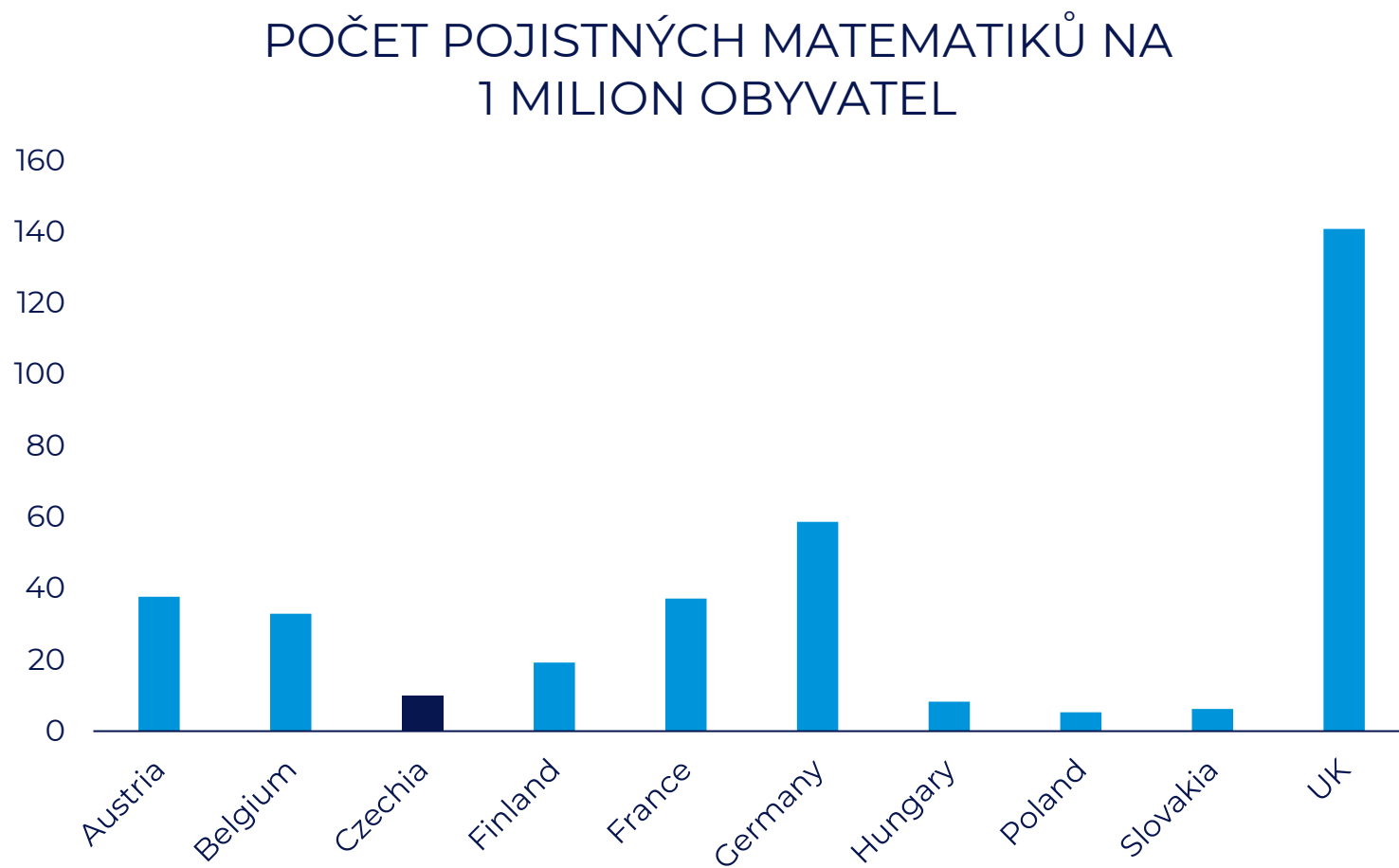
- Spolek čsl. pojistných techniků (1919)
- Obnovení výuky na MFF UK (1991)
- Česká společnost aktuárů (1992)
- Odpovědný pojistný matematik (2000)
- Solventnost II (2016)
- 100 let ([2019](#))
- CERA (2020)
- Nový syllabus (2022)



Členská základna



Potenciál počtu aktuárů



CERA (Certified Enterprise Risk Actuary)

mezinárodně uznávaná kvalifikace risk managementu

- Vzdělávání kombinuje pojistnou matematiku s principy ERM
- Zahrnuje jak kvalitativní, tak kvantitativní techniky ERM
- Vybavuje schopnostmi a dovednostmi, které pomáhají činit lepší businessová rozhodnutí
- CERA je nadstavbou aktuárského certifikátu.
- Pro členy ČSpA jsou přístupné kurzy EAA (AJ)
- Zkoušky zajišťuje DAV (AJ/DE)

Postup

1. nahlásit se u DAV, že chci studovat CERA a že mám zájem dělat zkoušky
2. doložit DAV certifikát ČSpA
3. DAV otevře zájemci na svých stránkách profil
4. přihlásit se na jednotlivé moduly CERA
5. přihlásit se na zkoušky u DAV (přes profil na stránkách DAV)
6. v přihlášce ke zkoušce zvolit jazyk, ve kterém budu zkoušku vykonávat
7. úspěšně složit zkoušky ze všech modulů
8. požádat o CERA certifikát ČSpA

Moc, etika a integrita

Jiří Rusnok, ex-guvernér ČNB

„... principy etické a morální, jsou nedílnou součástí výkonu profese ... když je někdo nadán mimořádnými znalostmi ... to vás samo o sobě činí mocnými, můžete ovlivňovat rozhodnutí s dalekosáhlými dopady a každý z vás musí myslet na to do jaké míry se to slučuje s jeho vlastním hodnotovým žebříčkem a ... všeobecně uznávanými pravidly chování ... to považuji za mimořádně důležité“

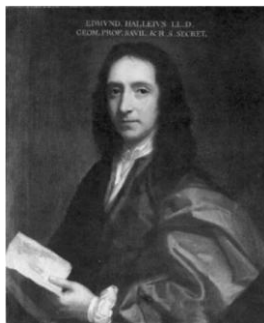
19.9.2019, Konference Budoucnost profese pojistných matematiků (100 let spolku)

- Morálka – správnost - soužití s druhými, pravidla platící pro všechny, jejichž plnění je nutné pro společný život.
„Čím jsem povinován druhým, abychom přes všechnu naši rozdílnost mohli žít spolu jako rovný s rovnými?“
- Etika – dimenze dobra – hledání vlastní identity
„Čím jsem zavázán sobě samému, abych mohl považovat vlastní život za dobrý život?“
- Stejně otázky si nepokládá jen jednotlivec, ale i společnost.
„Čím jsem zavázána (já ČSpA) sama sobě, abych mohla považovat vlastní existenci za dobrou?“

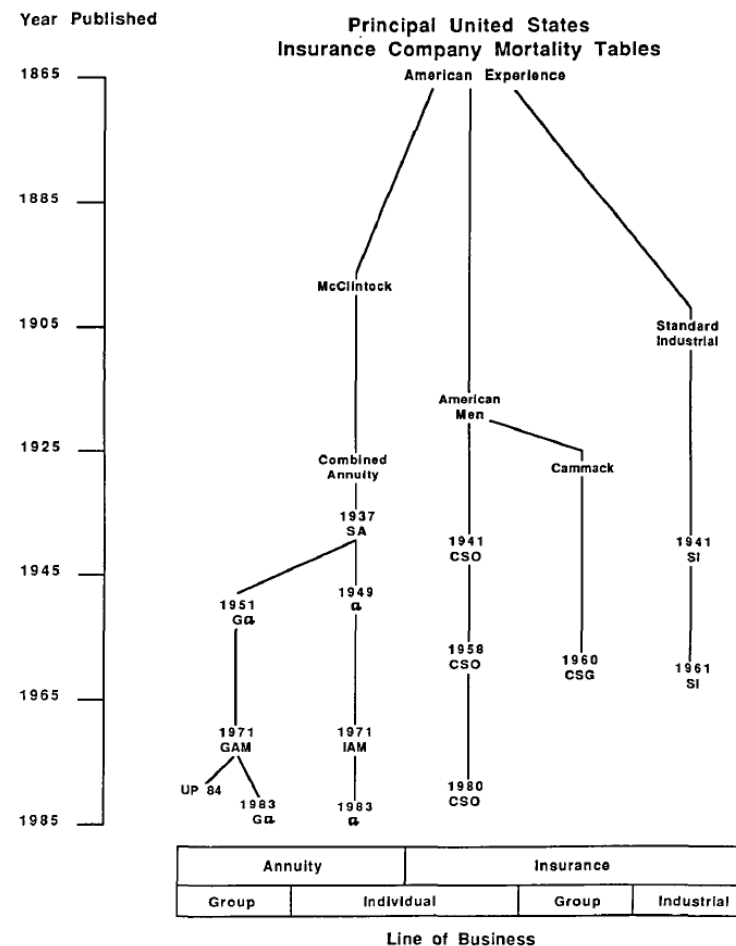
Wolfgang Huber - *ETIKA*, základní otázky života, 2016

1. druh (od 17. století)

- Deterministický přístup, životní pojištění
- John Graunt (Londýn, 1662)
 - bulletin - pohřby a křty (epidemie moru)
 - základ statistiky a demografie
- Edmond Halley (1693)
 - Vratislav 1687–1691
 - Leibniz, Neumann



Vývoj ÚT v USA (1865 – 1985)



2. druh (počátek 20. století)

Rozvoj TP a MS

- Lundberg (1909): Pojištění ~ stochastický proces
- Cramér (1930)

Akcelpace v období 2. světové války

- Teorie her (Neumann-Morgenstern 1944)
- Lineární prog. (Dantzig 1947, Kantorovich 1939)
- Pořadové statistické testy (Wald 1944)

Ammeter (1954) – kolektivní teorie rizika

Založení ASTIN (16.9.1957, New York)

Formulace dvou základních úloh (Cramér, 1955)

- The distribution of total claims at fixed time t
- The stochastic process of the surplus

Panjer, 1980: Rekurzivní řešení v teorii rizika

Další rozvoj: Teorie kredibility, Rezervování škod, Faktorová analýza, BMS, EVT, Martingaly

Současnost / budoucnost

- Simulace pomocí počítačů
- Dynamická finanční analýza (DFA)

1. The distribution of total claims at fixed time t

Find:

$$G_t(x) = \mathbb{P}[R(t) \leq x] = \sum_{n=0}^{\infty} p_n(t) F^{*n}(x) \stackrel{\text{standard form}}{=} \sum_{n=0}^{\infty} e^{-\lambda t} \frac{(\lambda t)^n}{n!} F^{*n}(x)$$

2. The stochastic process of the surplus

Experience Rating: c depends on past experience

Interest: δ instantaneous rate

Surplus process in differential form:

$$U(0) = u_0$$

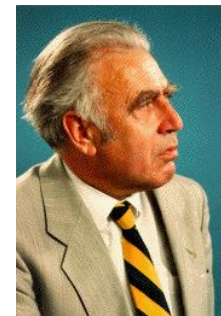
$$dU(t) = cdt + U(t)\delta dt - dR(t)$$

We have now **great freedom** of modeling:

Claims process $R(t)$	premium c	interest δ	
Compound Poisson	fixed	0	Lundberg/Cramér
Compound Poisson	fixed	fixed $\neq 0$	Segerdahl/Gerber
Weighted CP	Bayes	0	Dubey
Weighted CP	Bayes	fixed $\neq 0$	not solved
Compound Poisson	fixed	stochastic	not solved
Weighted CP	Bayes	stochastic	not solved

Analytical mathematics **reaches its limits**

3. druh (od 70. let 20. století)



H. Bühlmann (1987) - Actuaries of the Third Kind?

Stephen P. d'Arcy (1989) - On Becoming an Actuary of the Third Kind

- podobnosti a rozdíly mezi pojistnou matematikou a finanční ekonomikou
- Riziko – centrální myšlenka v obou

$$\text{var } R_p = \left(\sigma^2 / n \right) [1 + (n - 1)q]$$

Pojištění

- Nezáporná n. v.
- Nezávislost (výjimky – finanční garance, přírodní katastrofy, kybernetická rizika)
- Zákon velkých čísel
- Tj. je-li $q=0$ pak konverguje k nule i riziko

Investice

- Kladné i záporné „výstupy“
- Riziko ~ nejistota ve výstupu
- Korelovaná, závislá rizika
- Teorie portfolií
- Reziduální riziko je v centru pozornosti

- Výbava aktuára: CAPM, oceňování opcí, difúzní procesy, zajišťovací techniky, stochastické úrokové míry, Itôova formule, B-S, ESG