



Seminář z aktuárských věd
14.5.2010

PANDEMIE

KATASTROFICKÉ RIZIKO V ŽIVOTNÍM POJIŠTĚNÍ

- **PANDEMII NELZE ZABRÁNIT**
- **1918 MOŽNÁ NEBYL NEJHORŠÍ PŘÍPAD**
- **EKONOMICKÉ DOPADY MOHOU BÝT VÝZNAMNÉ**
- **ZASAHUJE DO ŘADY POJISTNÝCH ODVĚTVÍ**
- **SOLVENTNOST**

Pandemie

- Epidemie (náhlé propuknutí nákazy), která se rozšířila a zasáhla celý region, kontinent nebo svět
- Fáze pandemie (WHO):

Mezi-pandemická fáze	Malé riziko výskytu případů u lidí	1
	Vyšší riziko výskytu případů u lidí	2
Pandemická pohotovost	Žádné nebo sporadické přenosy z člověka na člověka	3
	Zvýšený přenos z člověka na člověka, lokalizovaný	4
	Významný přenos z člověka na člověka, stále lokalizovaný	5
Pandemie	Zvýšený a vytrvalý přenos v obecné populaci	6

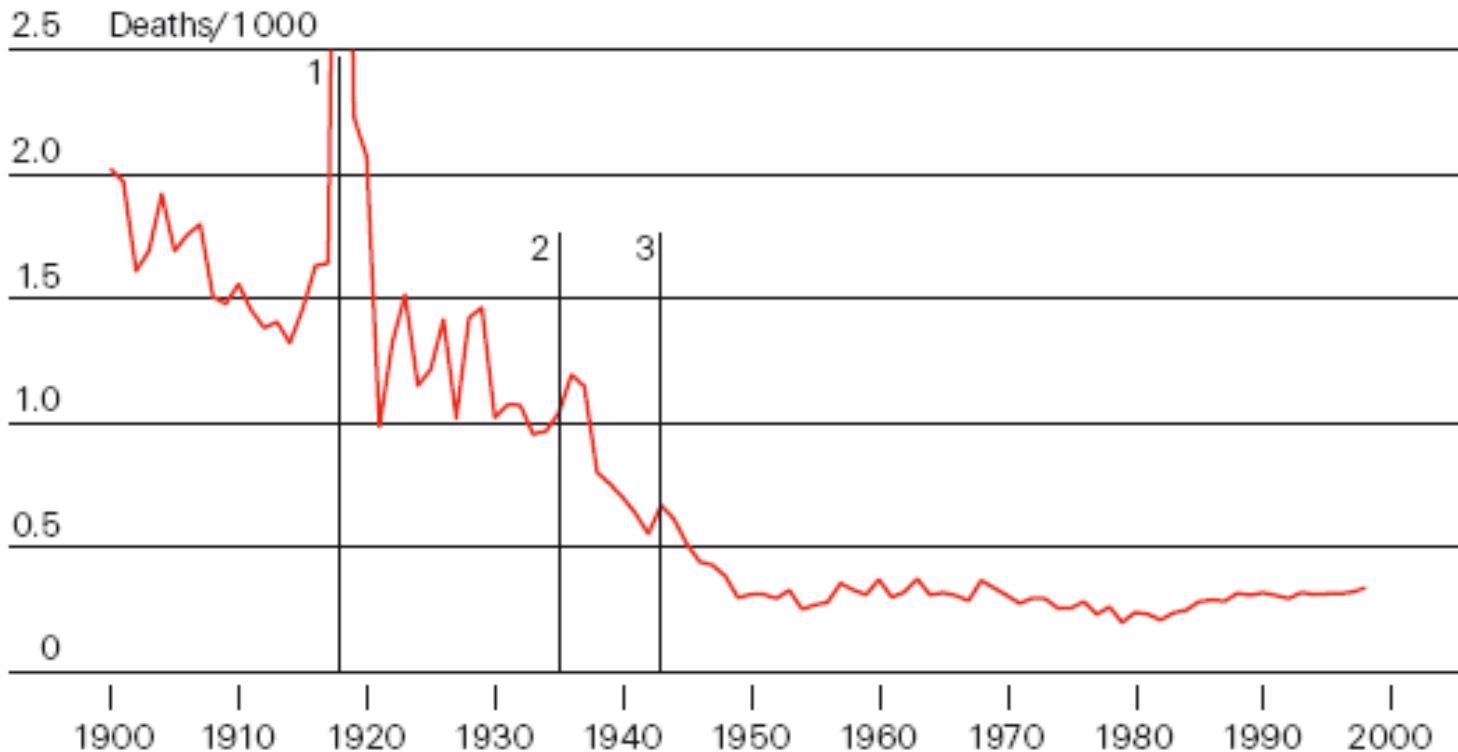


Your Sub Points

HISTORICKÉ ZKUŠENOSTI

Vývoj úmrtnosti na chřipku a zápal plic

– US, 1900 – 1998



- 1 1918 Influenza pandemic (5.885 deaths/1 000)
- 2 Introduction of sulfa drugs (~1935)
- 3 Introduction of penicillin and streptomycin (~1941–43)

Výskyt pandemií

- 412 BC – Hippocrates

...

- 1485 – Anglie
- 1580 – první řádně zdokumentovaná

...

- 13 pandemií za posledních 300 let
- 1918-1919 – nejhorší zaznamenaná
- 3-4% pravděpodobnost výskytu v daném roce

Dopady na úmrtnost

- Sporná spolehlivost podkladů
 - Závažnost v 18.-19.století spíše jako v 1957 a 1968 než v 1918
 - Identifikace případů
- Měřeno jako zvýšená úmrtnost v době chřipkové sezóny



Pandemie(?) 1700 – 1900

Year(s)	Years since previous pandemic	Place of origin or of first report	Viral type
1729–1730	?	Russia?	Unknown
1732–1733	2	Russia	Unknown
1781–1782	48	Russia, China?	Unknown
1788–1789(?)	6	Russia	Unknown
1830–1831	41–48	Russia, China	Unknown
1833	2	Russia	Unknown
1836–1837	3	Russia?	Unknown
1889–1890	52–56	Russia	H2
1899–1900	9	Unknown	H3

Pandemie ve 20. století

Year(s)	Years since previous pandemic	Place of origin or of first report	Viral type
1918–1919 (Spanish flu)	18	France, US	H1N1
1957–1958 (Asian flu)	38	China	H2N2
1968–1969 (Hong Kong flu)	10	China	H3N2

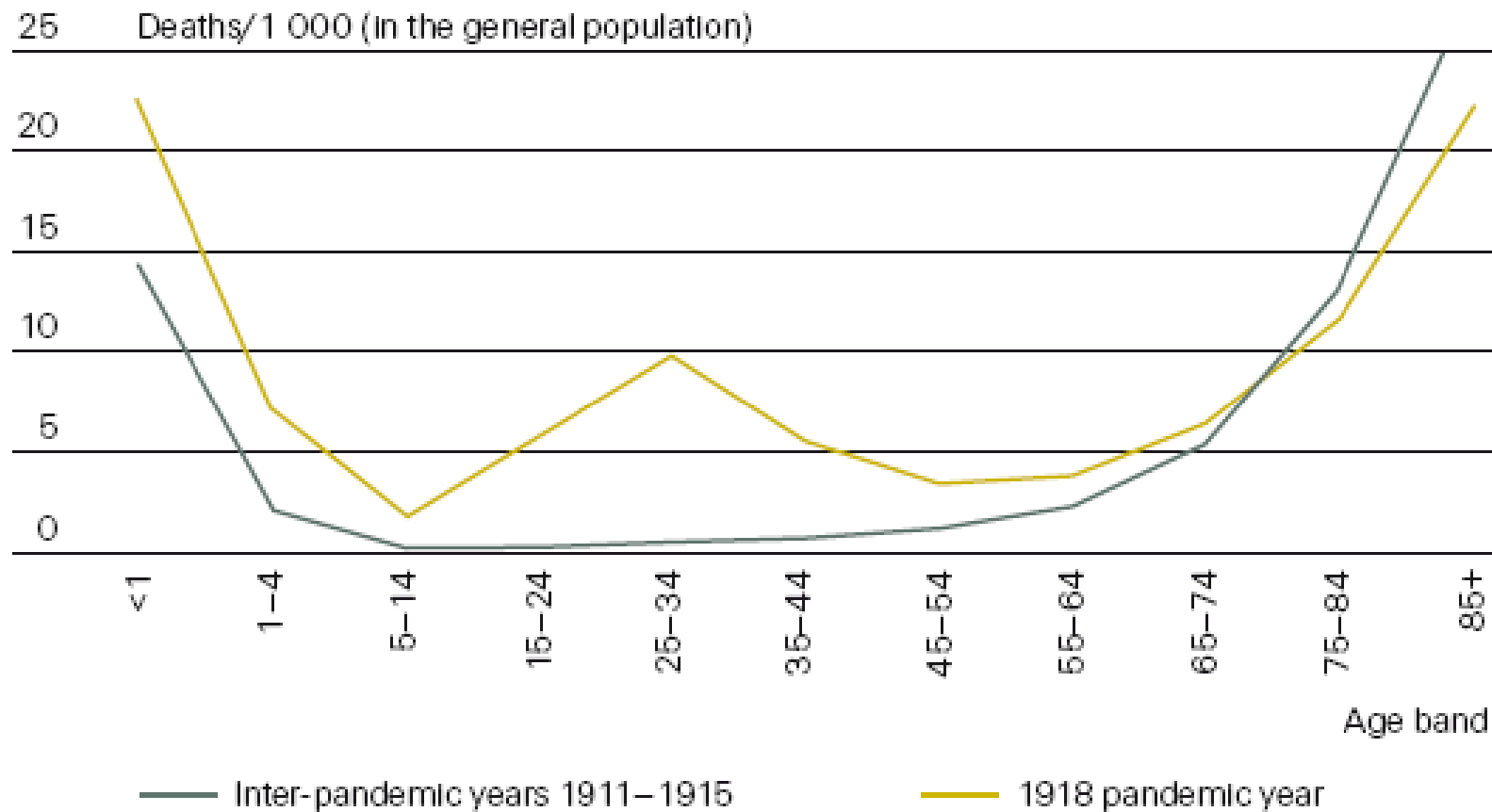
Year(s)	Estimated global deaths	Estimated number of US deaths	US excess mortality per 1 000
1918–1919 (Spanish flu)	40–50 million	500 000–550 000	5.3‰
1957–1958 (Asian flu)	1–2 million	70 000	0.41‰
1968–1969 (Hong Kong flu)	1 million	34 000	0.17‰

Španělská chřipka 1918-1919

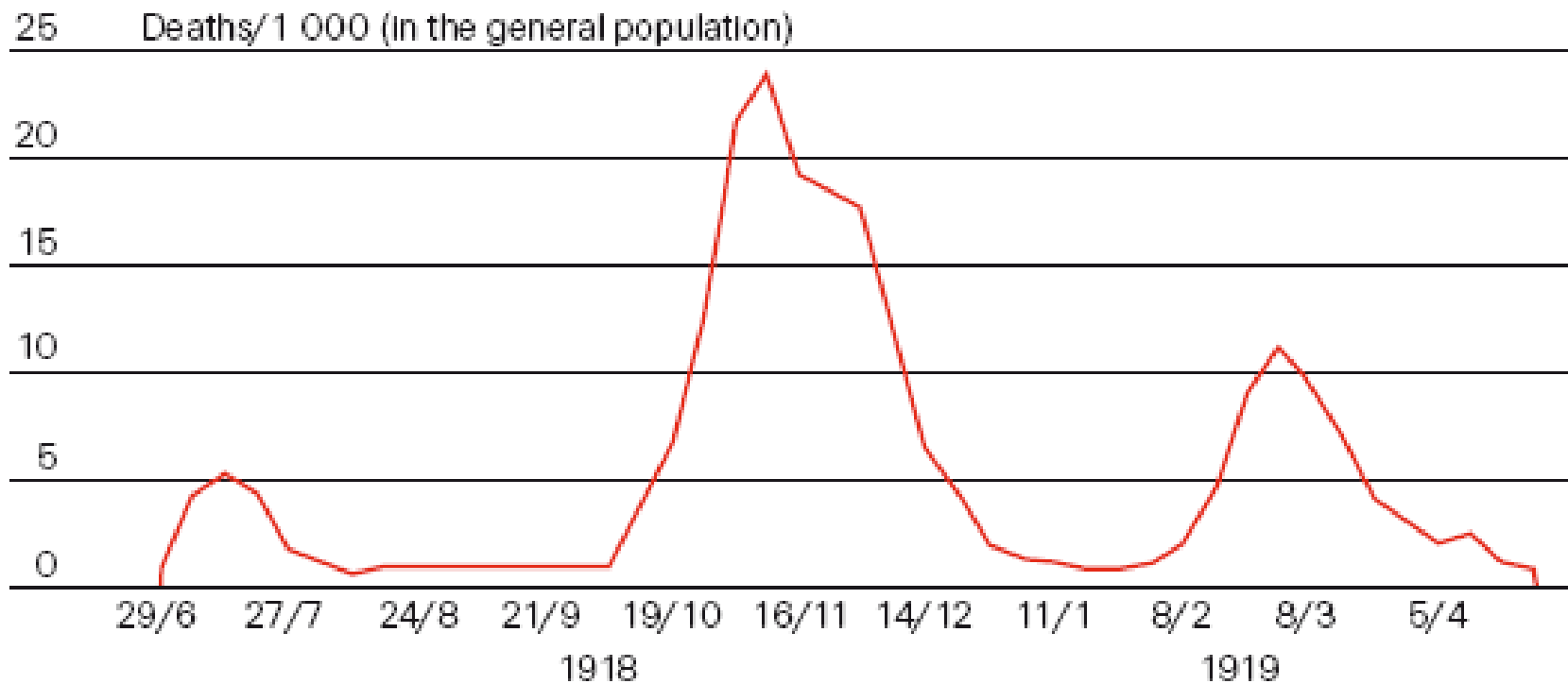
- Výrazně vyšší úmrtnost
- Zasaženy mladší věkové skupiny
- Časování ve třech vlnách rychle za sebou
- První světová válka
- Rozvoj dalších nemocí
- Omezené možnosti léčby



Úmrtnost na chřipku a zápal plic

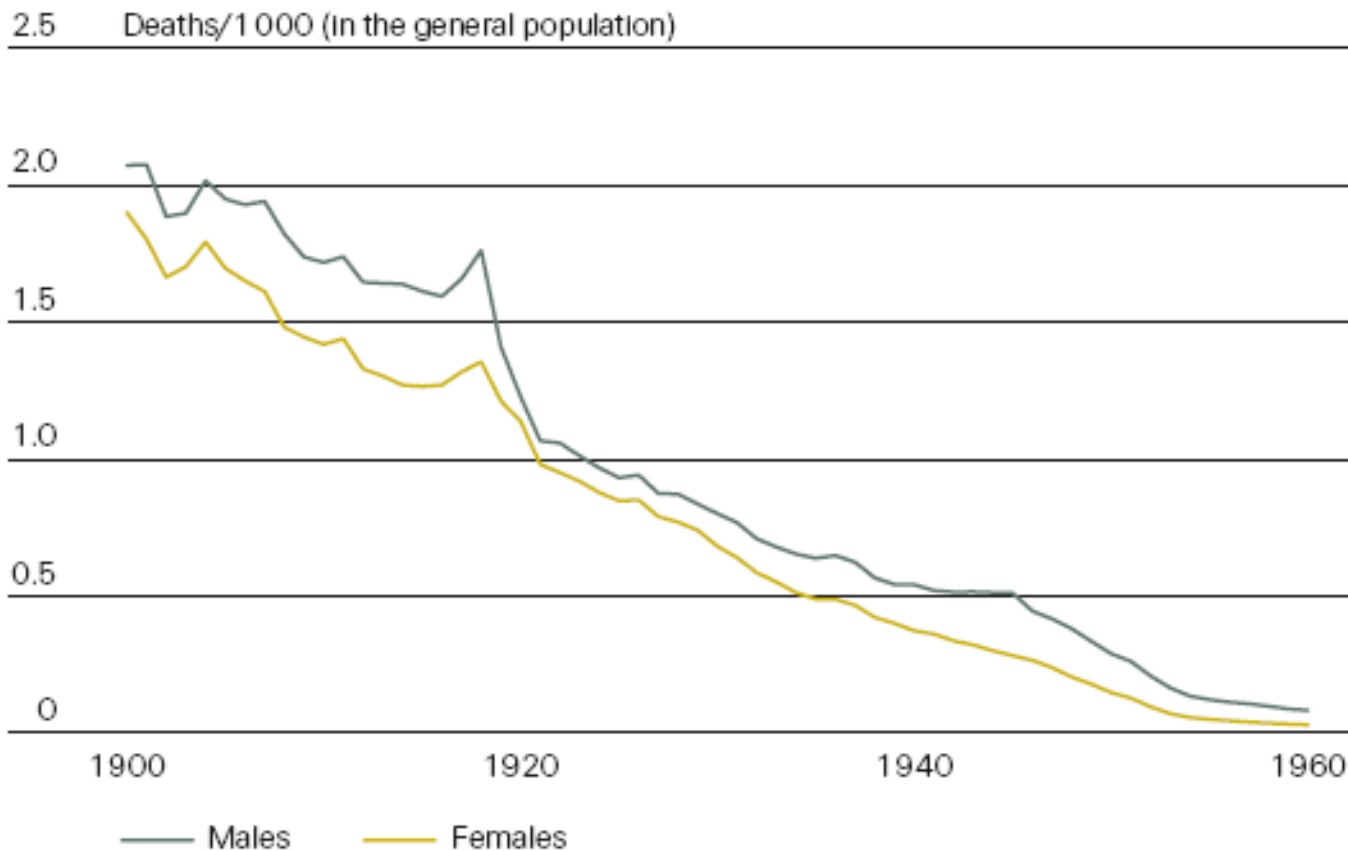


Tři vlny španělské chřipky



Úmrtnost na tuberkulózu

– US, 1900 – 1960





Your Sub Points

AKTUÁLNÍ SITUACE A DOPADY PANDEMIE

+

Zdravější populace

Lepší metody komunikace

Koordinovaná reakce

Lepší léky

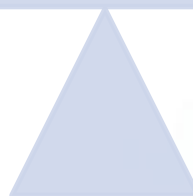
-

Koncentrace obyvatel v městech

Větší populace

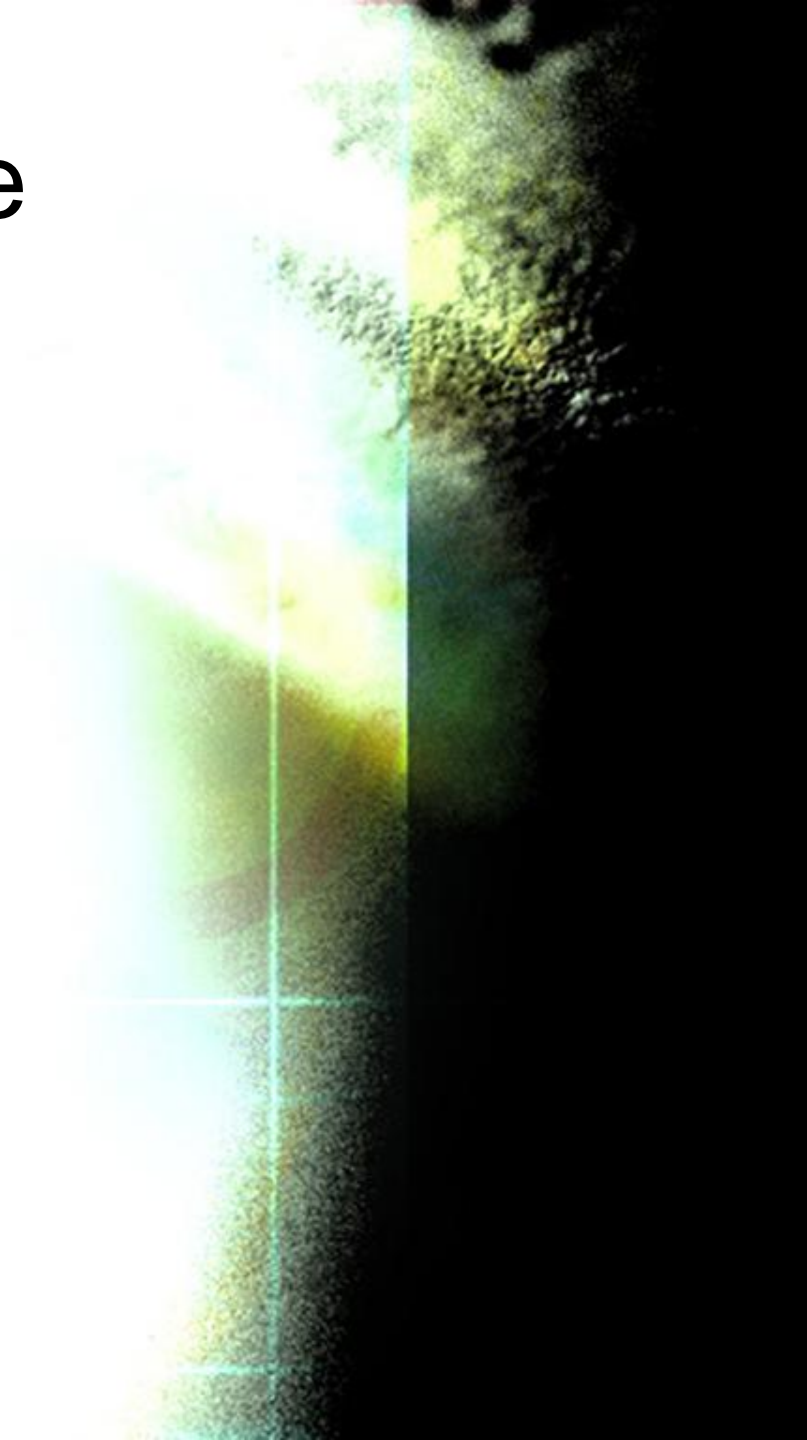
Turistika

Globální ekonomika



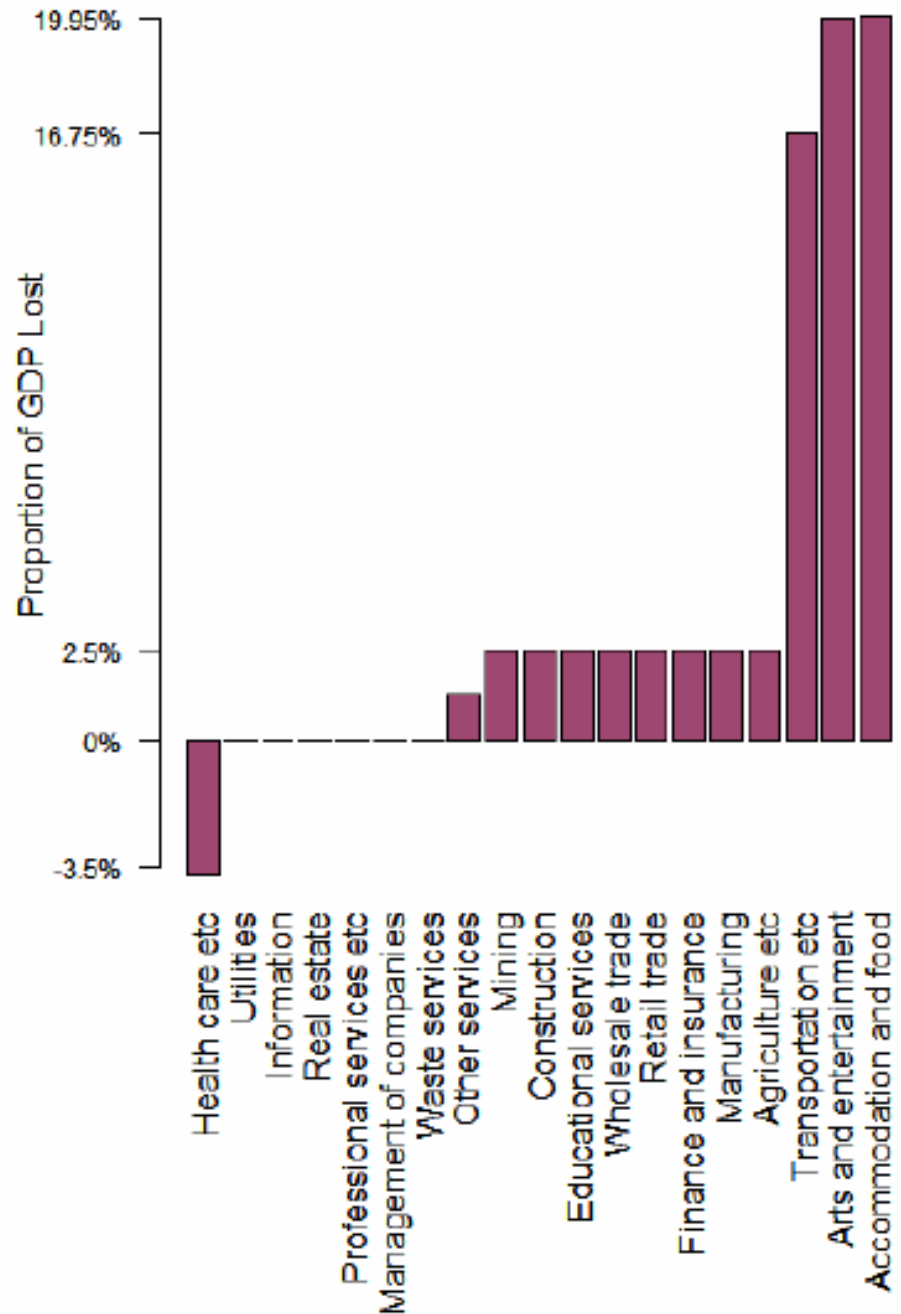
Potenciální pandemie

- Cholera
- Neštovice
- HIV / AIDS
- Černý mor
- Tuberkulóza
- exotické horečky
- MRSA
- SARS

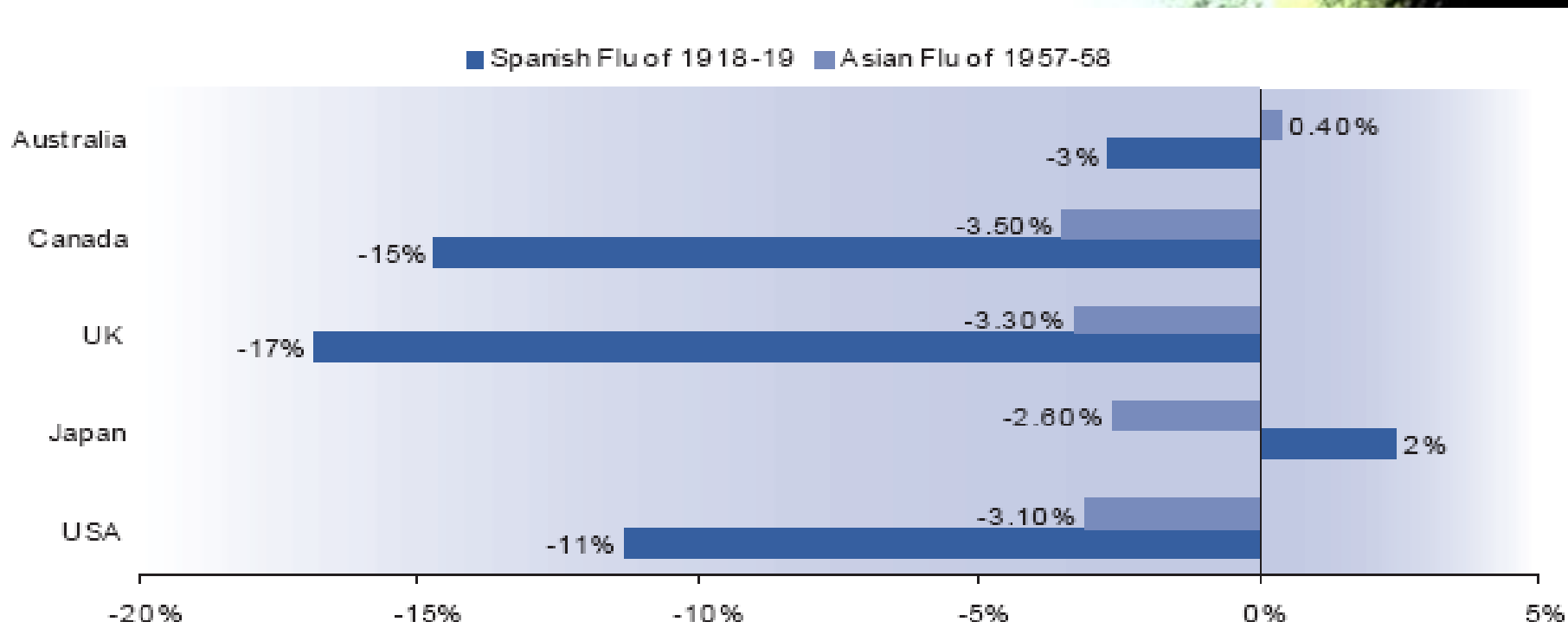


Ekonomické dopady

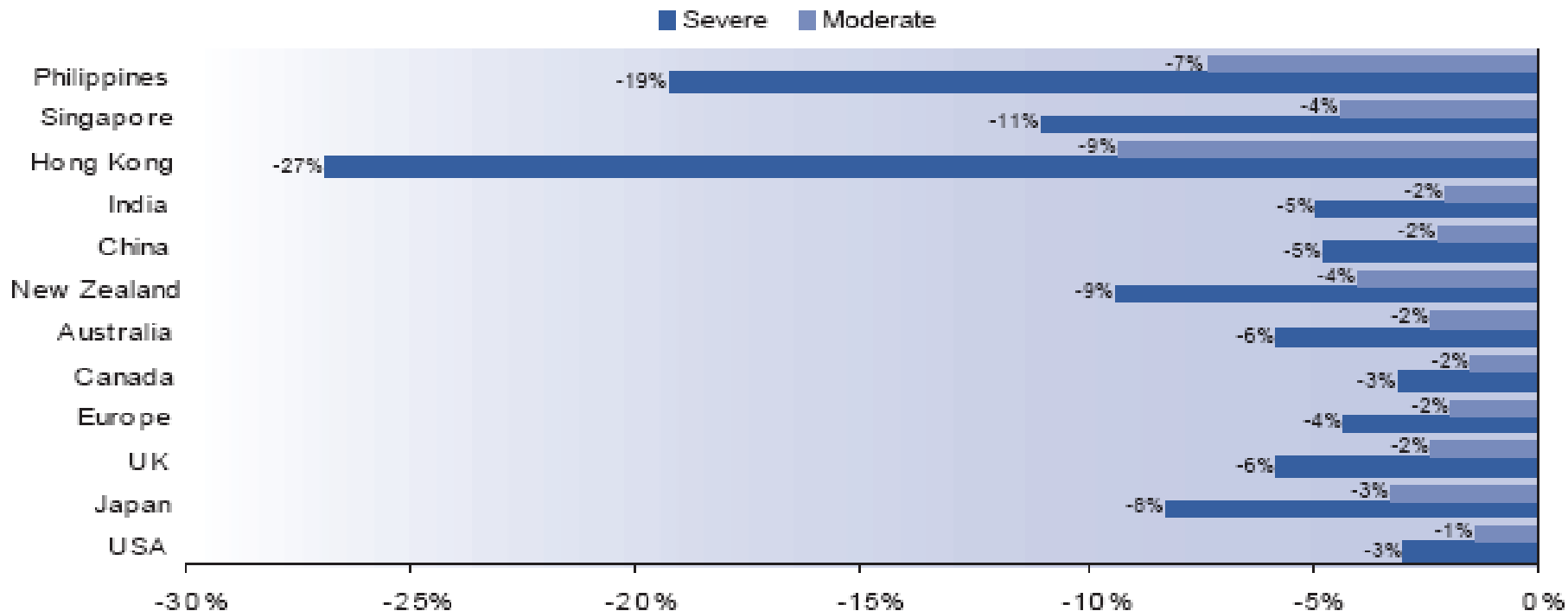
- Globální recese – snížení HDP 1-10%
- Investiční rizika



Dopad pandemií ve 20.století

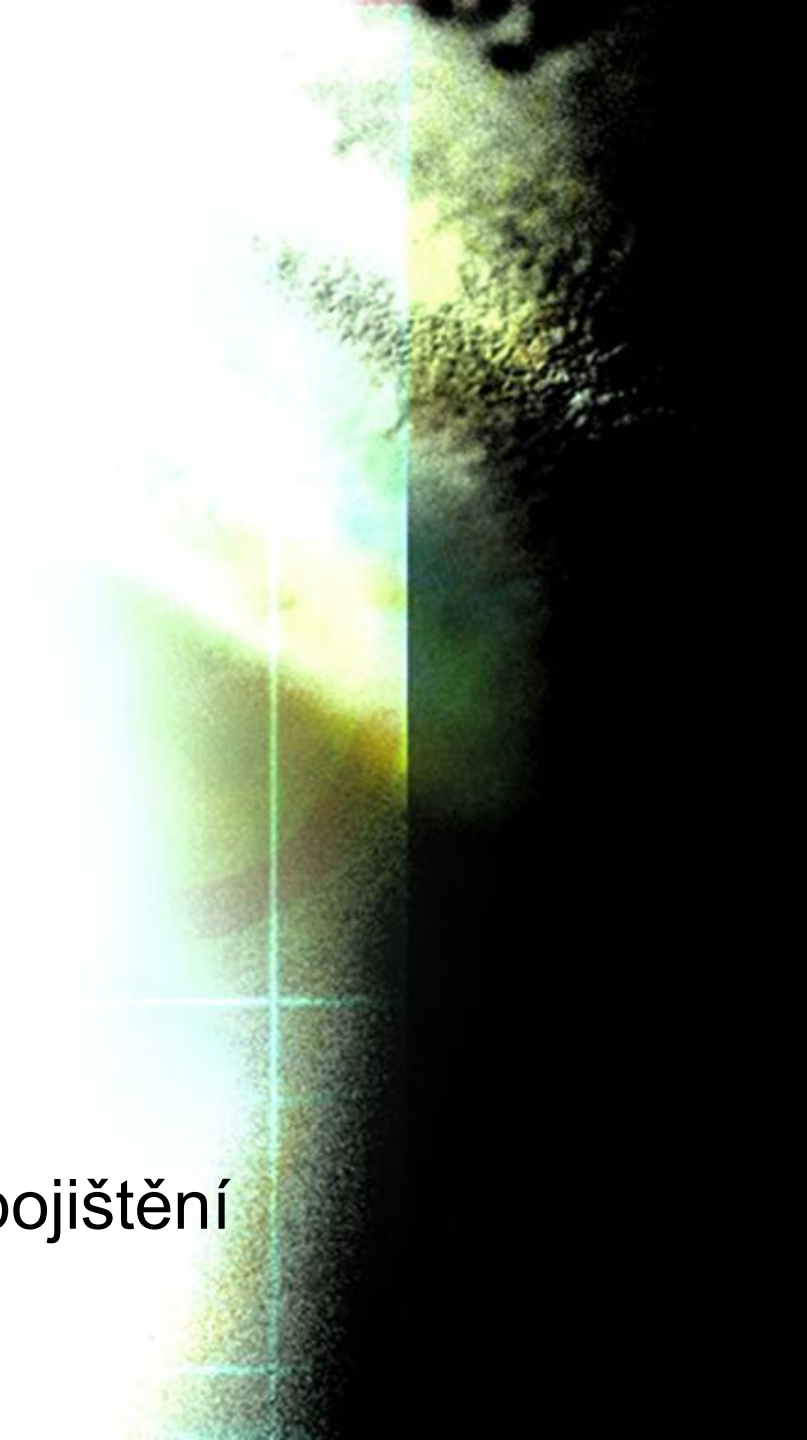


Odhadovaný dopad dle ekonomik



Pojišťovnictví

- Životní a zdravotní pojištění
 - Obecná odpovědnost
 - D&O
 - Nemoci z povolání
 - Profesní odpovědnost
 - Námořní přeprava
 - Přerušení provozu
 - Zrušení konání akcí
 - Cestovní pojištění
-
- Politická rizika, krádeže, autopojištění





RMS, SOA, SWISS RE

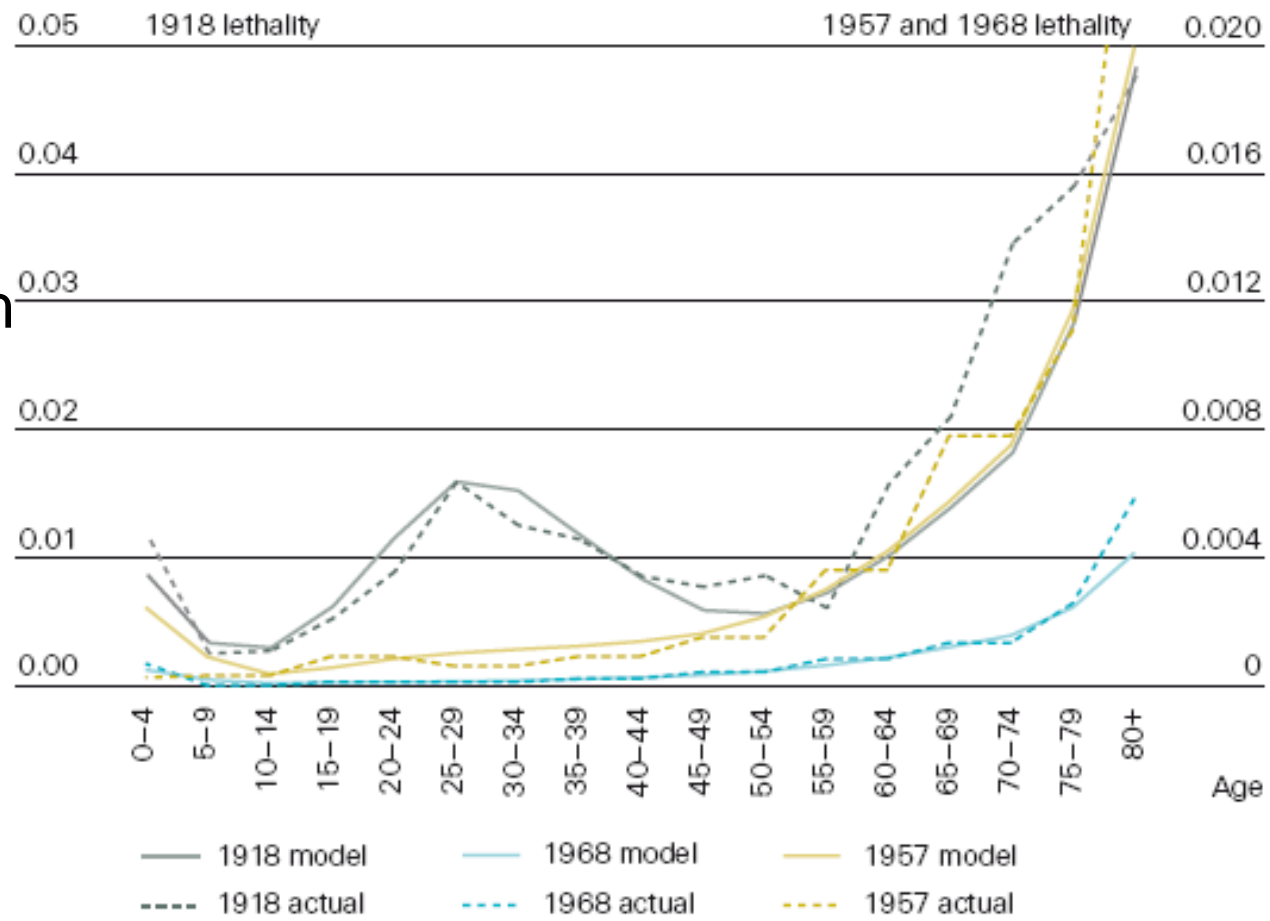
PANDEMIC MODEL

Simulace událostí

- Stochastický proces
- Diskrétní model (24h)
- Dva hlavní parametry:
 - Schopnost pandemie způsobit úmrtí (**míra letality**)
 - Schopnost pandemie šířit se (**míra reprodukce**)
- Vývoj pandemie se modeluje až do doby, kdy už se dále nešíří
- Další parametry:
 - Věková skupina
 - Vnější zásahy

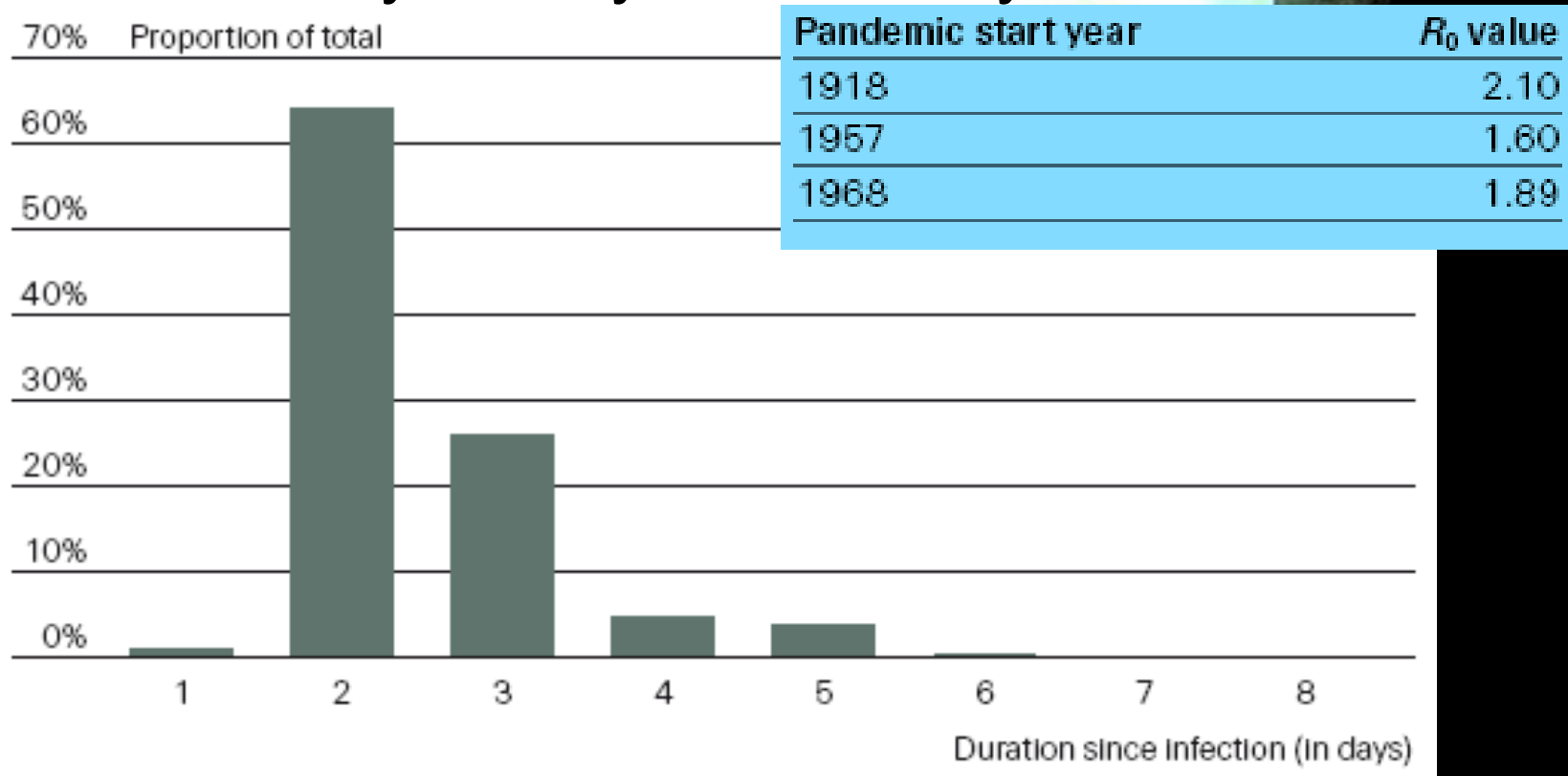
Letalita vs. úmrtnost

- Letalita
 - Vztahuje se k počtu infikovaných
- Úmrtnost
 - Vztahuje se k celé populaci
- Úmrtnost u nemocných



Míra reprodukce

- R_0 – průměrný počet lidí, kteří se nakazí každým novým nakaženým



Další parametry

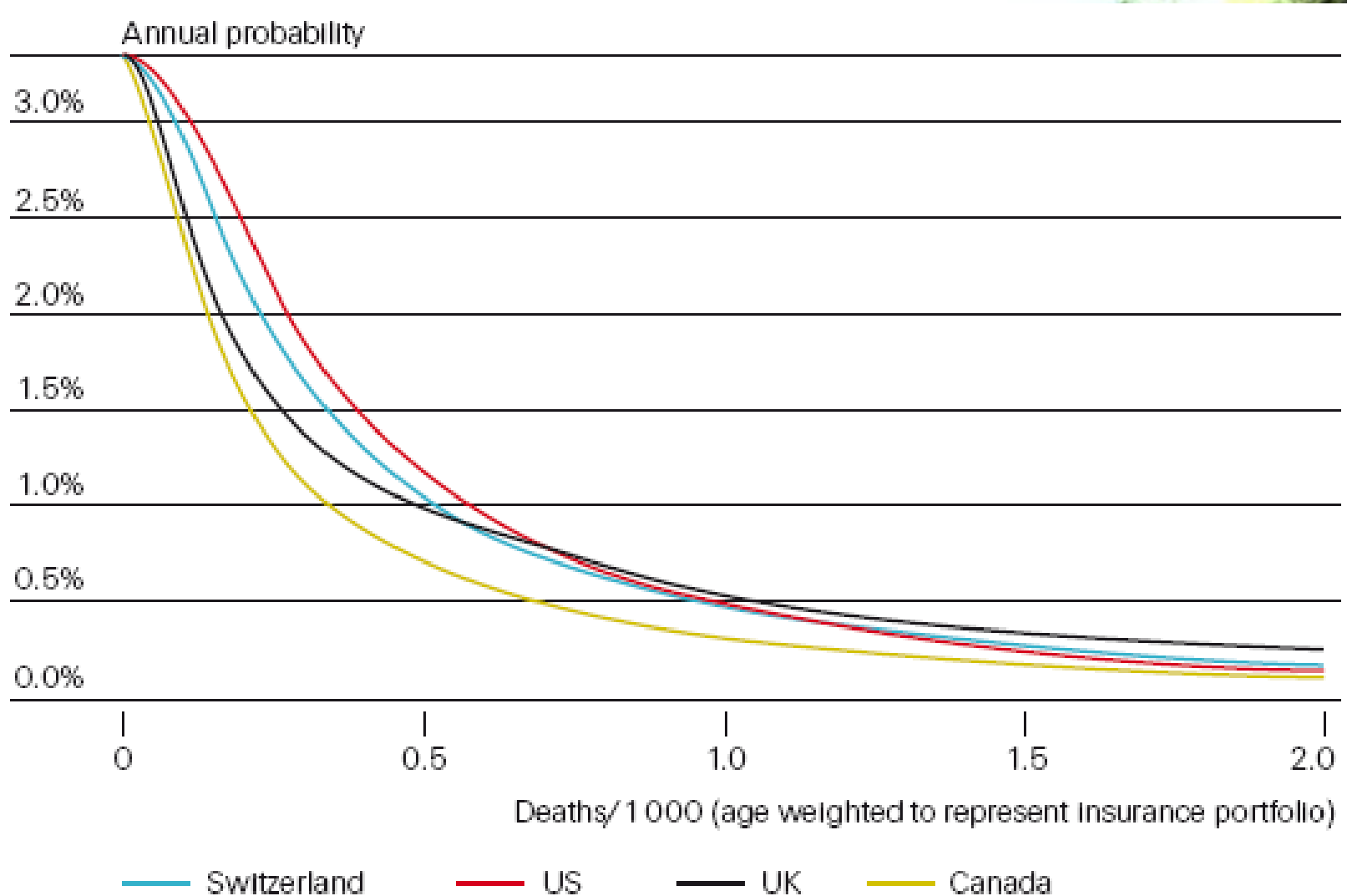
- Demografická struktura
 - Věk
 - Mezilidské kontakty dle věku
 - Imunita
 - Cestování
- Nemedicínské zásahy
 - Změna sociálních kontaktů
 - Omezení cestování
- Medicínské zásahy
 - Antibiotika
 - Antivirotika
 - Očkování



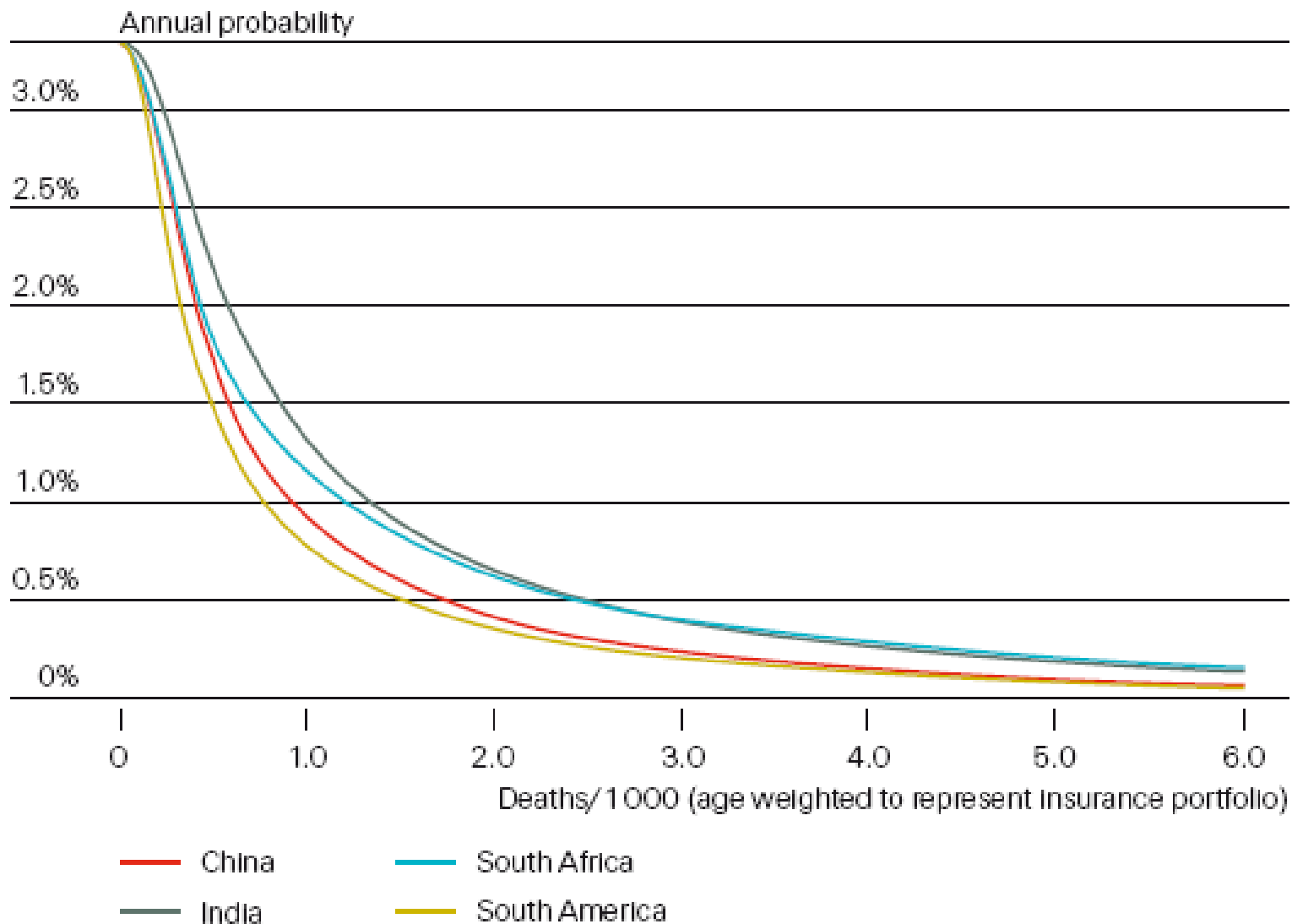
Kalibrace na španělskou chřipku

	Estimates of actual experience	Model generated/used
R_0	Estimated 1.5 to 4, most between 1.7 and 2.5	2.1
Lethality	Estimated between 0.99% and 5.56% depending on country*	Between 1.01% and 2.65% depending on country
Number of deaths (1918–1919 season only)		
United States	529 000	531 000
United Kingdom	179 000	186 000
Canada	39 000	40 000
Switzerland	19 000	19 000
Germany	313 000	325 000
India	5 486 000	5 511 000
Africa	1 567 000	1 568 000

Výstup pro rozvinuté země

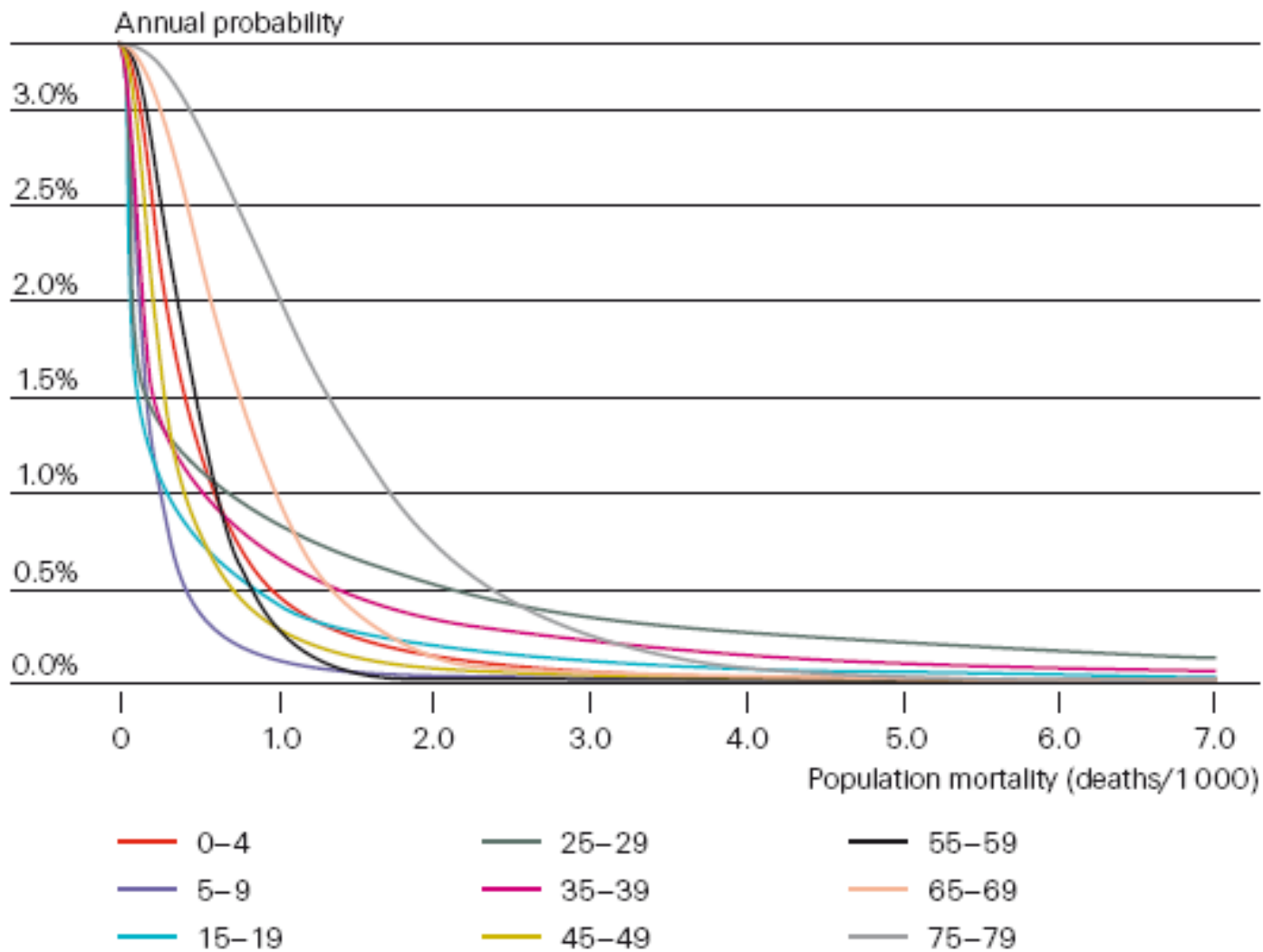


Výstup pro rozvojové země



Zdroj: Swiss Re, 2007

Závislost na věku



Testování citlivosti modelu na vstupní parametry

R_0 and lethality fit of historical data: parameter error

Pre-pandemic partially effective vaccine

Contact modification

Proportion of deaths 'bacterial pneumonia'/viral pneumonia and cytokine storm' causes

Lower underlying mortality – health improvements in the United States

Probability of pandemic occurring

Population density effects

Antibiotic effectiveness

Post-pandemic mortality trends

Statistical error using 50000 pandemics (bootstrap, standard error)

Age profile of deaths due to 'bacterial pneumonia'/viral pneumonia and cytokine storm' causes

Probability of antiviral treatment being effective

Travel rates

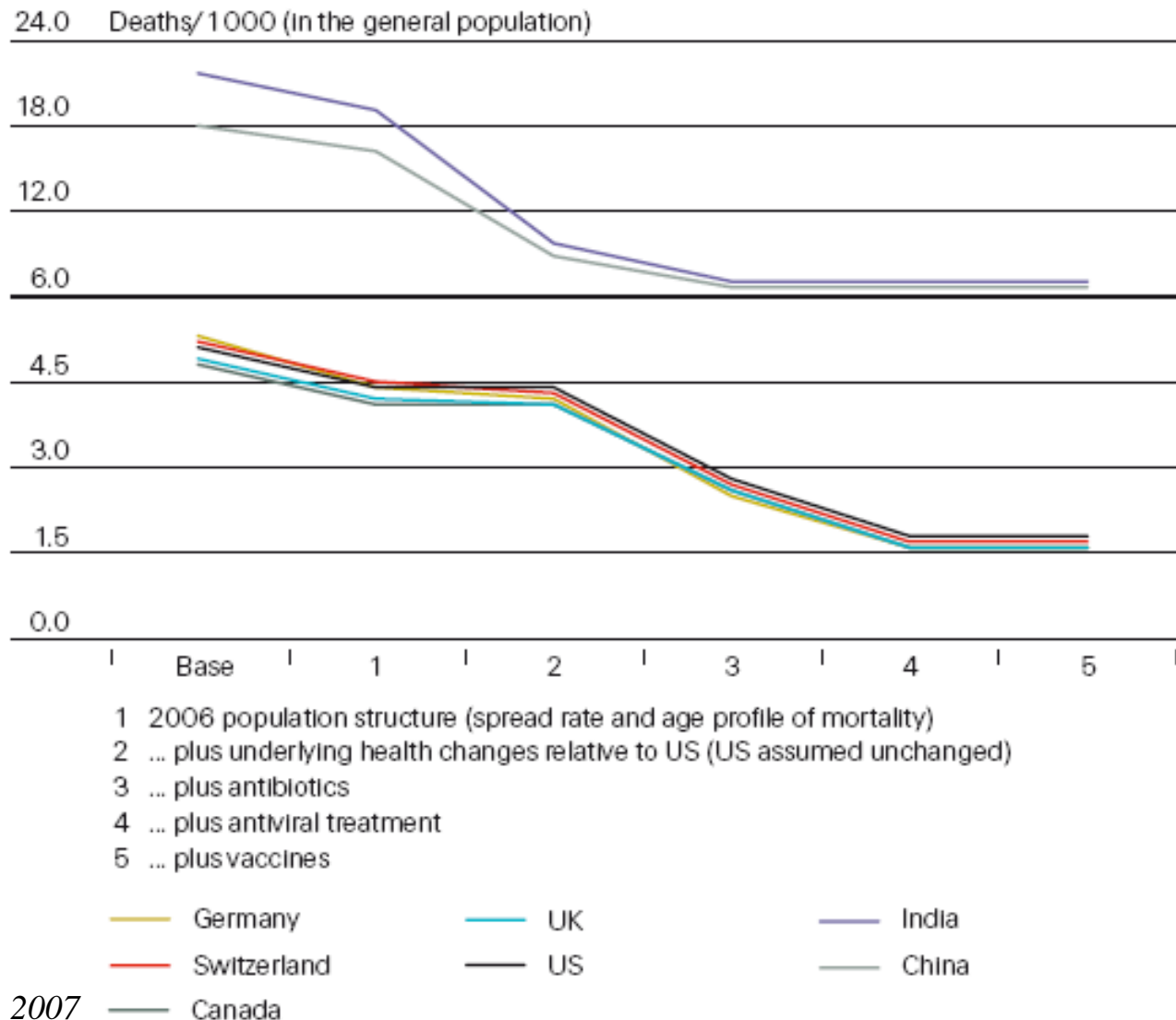
R_0 and lethality fit of historical data: distributional shape

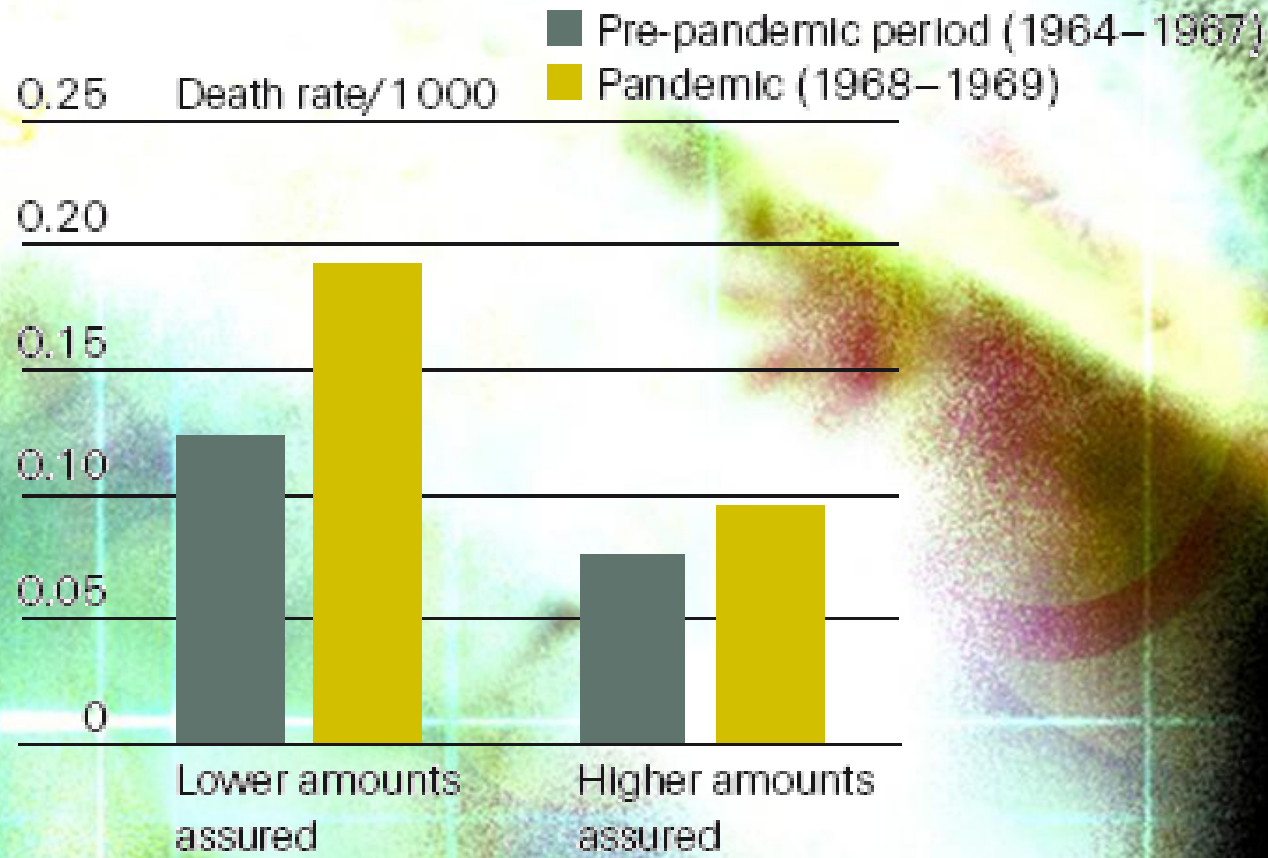
Location where pandemic starts

0 1 2 3

Weighted excess mortality (per 1000)

Dopad pandemie typu španělské chřipky na úmrtnost





Reference a kontakt

- SwissRe (2007). Pandemic Influenza: A 21st model for mortality shocks
- Mäkinen, M. (2009). Pandemic. IAA Mortlity Task Force, Tallinn
- Martin T.B. (2006). The economic and insurance impact of an avian flu pandemic. The Conning Commentary, Vol. 15, No. 6
- Lloyd's. Pandemic, potential insurance impact

Kontakt:

- Petr Bohumský, petr@bohumsky.cz