

Kohortní přístup k analýze úmrtnosti - alternativní způsob

Klára Hulíková, Petr Mazouch

PřF UK v Praze, VŠE v Praze

Diskusní večer České demografické společnosti, 17. 10. 2012

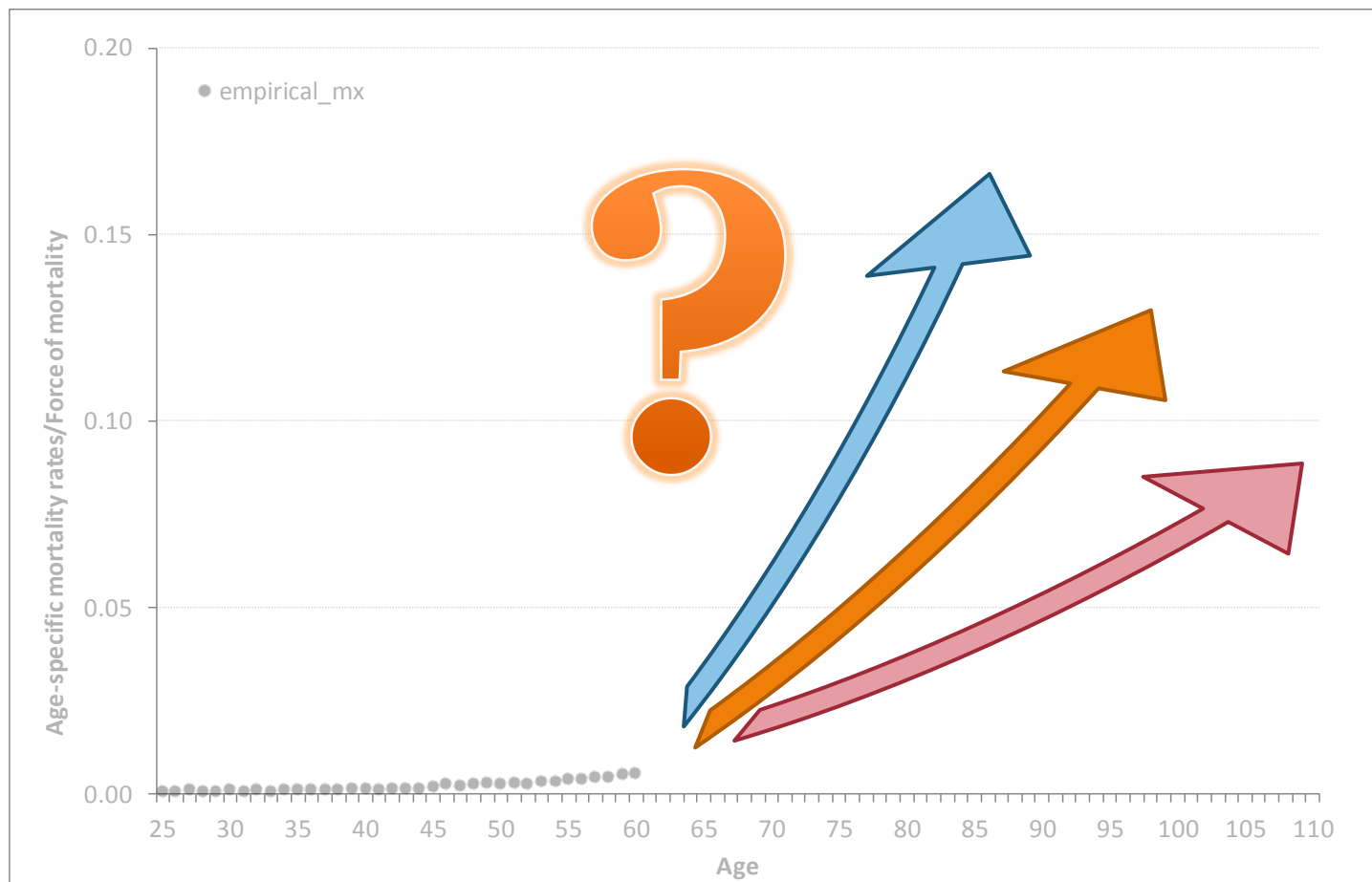
Struktura prezentace

- Co?
- Proč?
- Jak?
- Výsledky
- První závěry

Co - hlavní cíl

- Cílem bylo nalezení možnosti odhadu intenzity úmrtnosti ve vyšších věcích
 - Kohortní přístup
 - Uvažovány ještě nevymřelé kohorty
 - Jde tedy o odhad úmrtnosti v kohortní perspektivě pro věky, co kterých uvažovaná kohorta ještě nedospěla
- Co si pod tím představit...?

Kohorta 1940 (SWE, ženy)



Možný přístup - I.

- Pro vyšší věky je možné užít transverzální tabulky (pro 60letou osobu z generace 1940 – průřezová tabulka pro rok 2000)
 - **Důležité:** průřezové tabulky odráží současnou situaci daného roku – jak by se vyvíjela úmrtnost, kdyby podmínky zůstaly na úrovni studovaného roku...

Year	Age	m_x	q_x	l_x	dx	L_x	T_x	e_x
2000	60	0.00583	0.00581	93966	546	93692	2286868	24.34

Možný přístup - II.

- Využití různých více či méně komplikovaných postupů
 - Lee-Carter a jiné metody respektující kohortní pohled
 - Mnohé takové postupy často potřebují dostatečně dlouhé časové řady historických dat a mohou narážet na problémy při prudkých změnách vývojových trendů
 - Často je nutné užití specializovaných SW nebo jsou nezbytné hluboké specifické znalosti

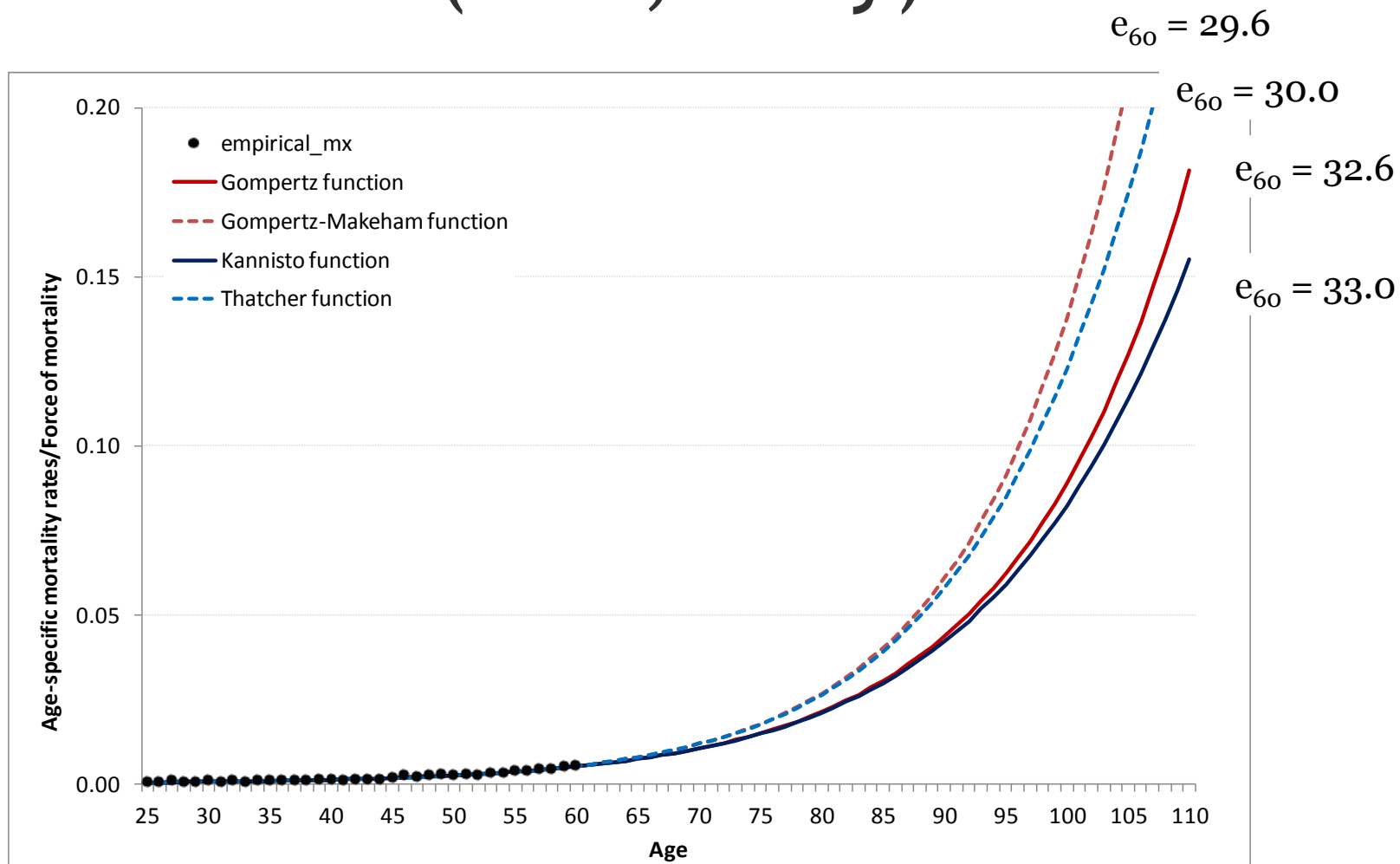
Možný přístup - III.

- Užití parametrických funkcí
- Odhad parametrů z empirických dat pocházejících ze studované kohorty
- Extrapolace odhadnuté funkce do nejvyšších věků
 - Kterou z mnoha možných funkcí zvolit?

HMD (rok 2000):

$e_{60} = 24.3$

Kohorta 1940 (SWE, ženy)



Proč - důvody...

- Cílem bylo studovat kohortní specifika úmrtnosti
- Hypotéza: pokud by se podařilo potvrdit existenci obecných kohortních vzorců (za využití kohortní i transverzální perspektivy), bylo by možné je využít i pro odhad ve vyšších a nejvyšších věcích
- Cílem bylo také nalezení tak jednoduchého postupu, jak to jen bylo možné – jasný, průhledný, flexibilní ale respektující obecné vývojové trendy a ideálně také nezávislý na specializovaném SW (Ockham`s razor)

Jak - metodologie - I.

Základní předpoklad:

$$m_{x,z} \geq m_{x-1,z}$$

x je věk a z rok narození studované populace
(uvažovány jsou vyšší věky, zanedbáváme
dětský a mladý věk – vysoká variabilita)

Samotné míry vykazují velkou variabilitu, obtížné
pro užití v modelování

Jak - metodologie - II.

V našem přístupu vycházíme z modelování podílu dvou měř

Uvažujeme, že $\frac{m_{x,z}}{m_{x-1,z}} = r_{x,z}$ a $r_{x,z} > 1$

Předpoklad: $r_{x,z} = r_{x,z+1}$

Vsuvka - jak jsme začínali...

- Nejprve jsme uvažovali, že platí také

$$r_{x,z} = r_{x+1,z}$$

- Toto však neplatí obecně pro všechny kohorty
- Přes různé pokusy s logaritmy a podobnými slepými uličkami zpět...

Jak - metodologie - III.

Podíl dvou měr je ve svém trendu stabilní, přesto vykazuje krátkodobé kolísání...

$$\bar{r}_{x,z,n} = \frac{\sum_{k=0}^n \alpha^k r_{x,z-k}}{\sum_{k=0}^n \alpha^k}$$

n je počet uvažovaných minulých kohort, α jsou váhy $\langle 0;1 \rangle$

nebo:
$$\bar{r}_{x,z,n} = \frac{25\tilde{r}_{x,z,n} + 75\tilde{r}_{x,z,n}}{2}$$

kde $25\tilde{r}_{x,z,n}$ je dolní kvartil počítaný z n kohort

Jak - metodologie - IV.

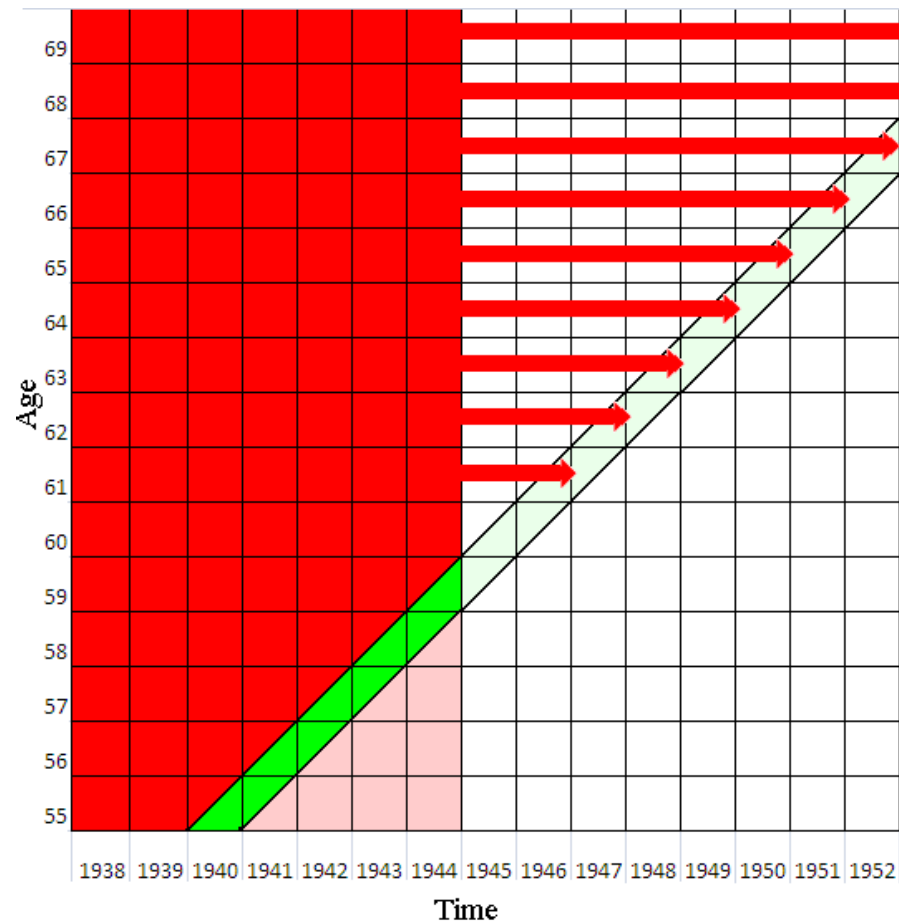
Výpočet:

$$m_{x+1,z} = m_{x,z} \cdot \bar{r}_{x,z,n}$$

Problém určení prvního věku – nutná pečlivá volba, případná extrémní hodnota by způsobila řetězení chyby

$$\text{Geomean}(m_{x-4,z}; m_{x+4,z})$$

Jak - metodologie - V.



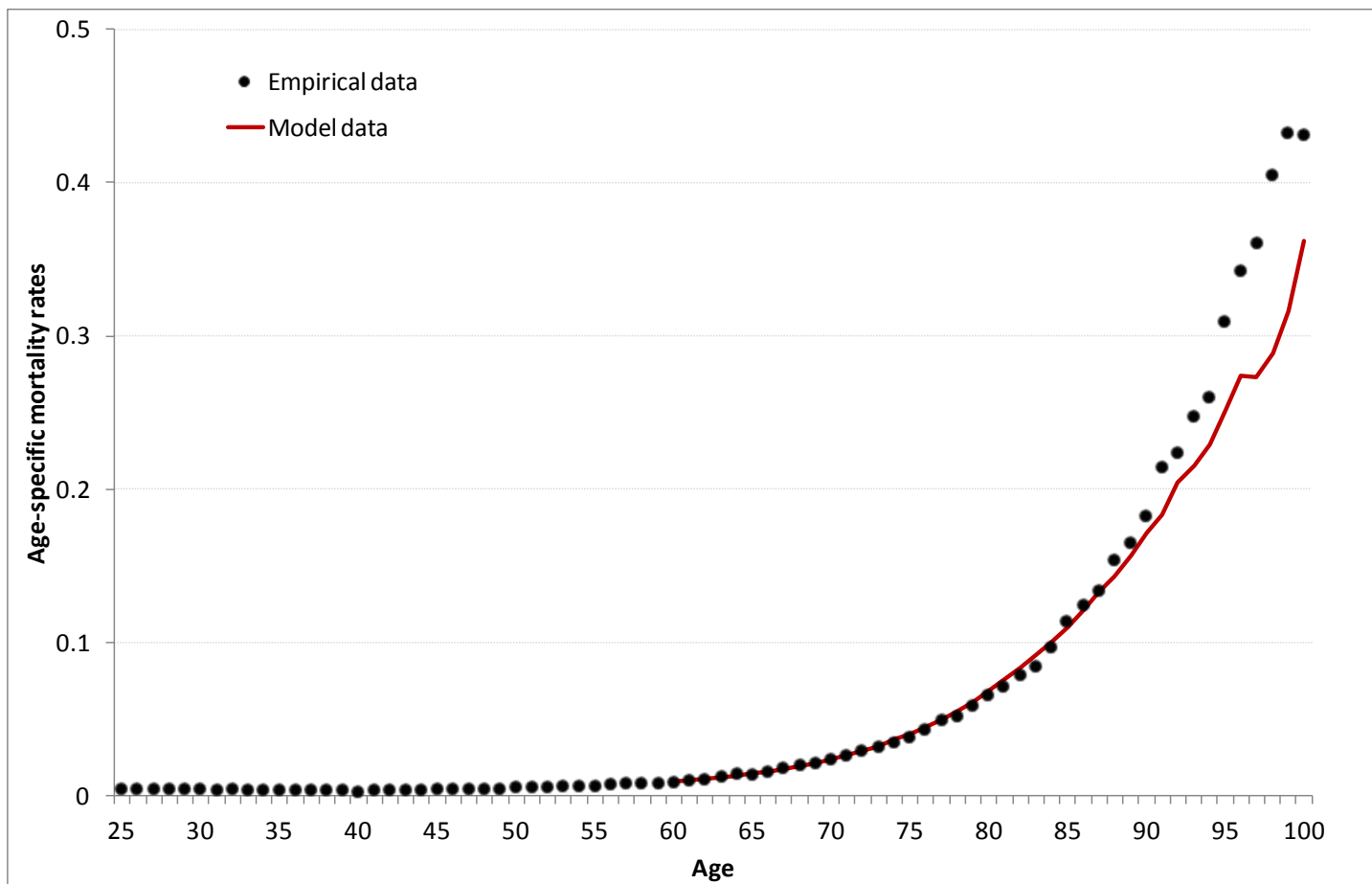
Data

- Lze vyjít z transverzálně nebo kohortně uspořádaných dat
- Kohortní data – Švédsko, obě pohlaví
- Human Mortality Database
- Nevyrovnávané věkově specifické míry úmrtnosti za kohorty 1676–1980

První výsledky

- Pro první posouzení výsledků jsme použili kohorty již vymřelé
- ...ale byla použita empirická data jen do věku 60 let
- Empirické hodnoty pro vyšší věky sloužily jen pro zhodnocení výsledků

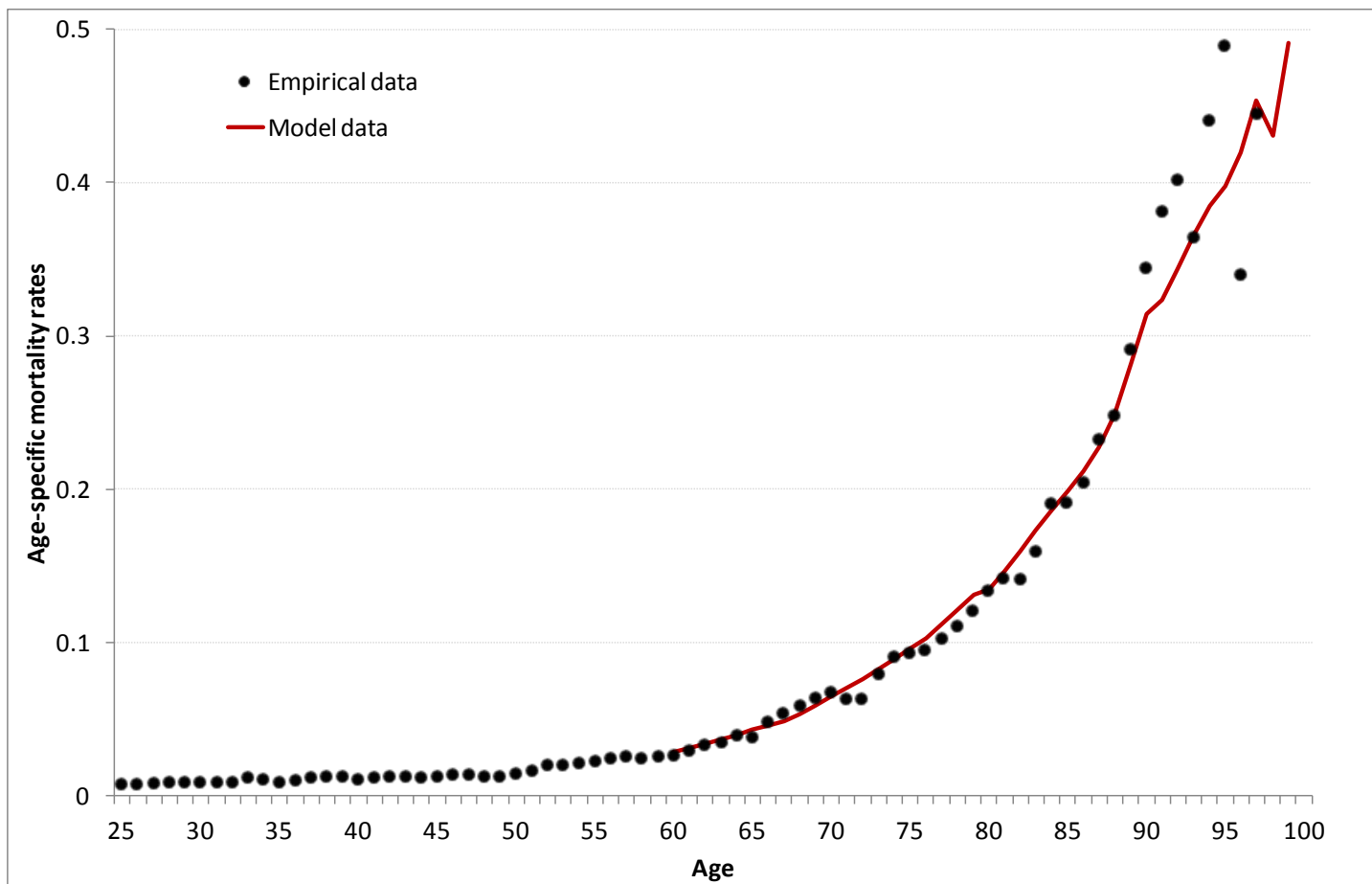
Výsledky - kohorta 1900, SWE, F.



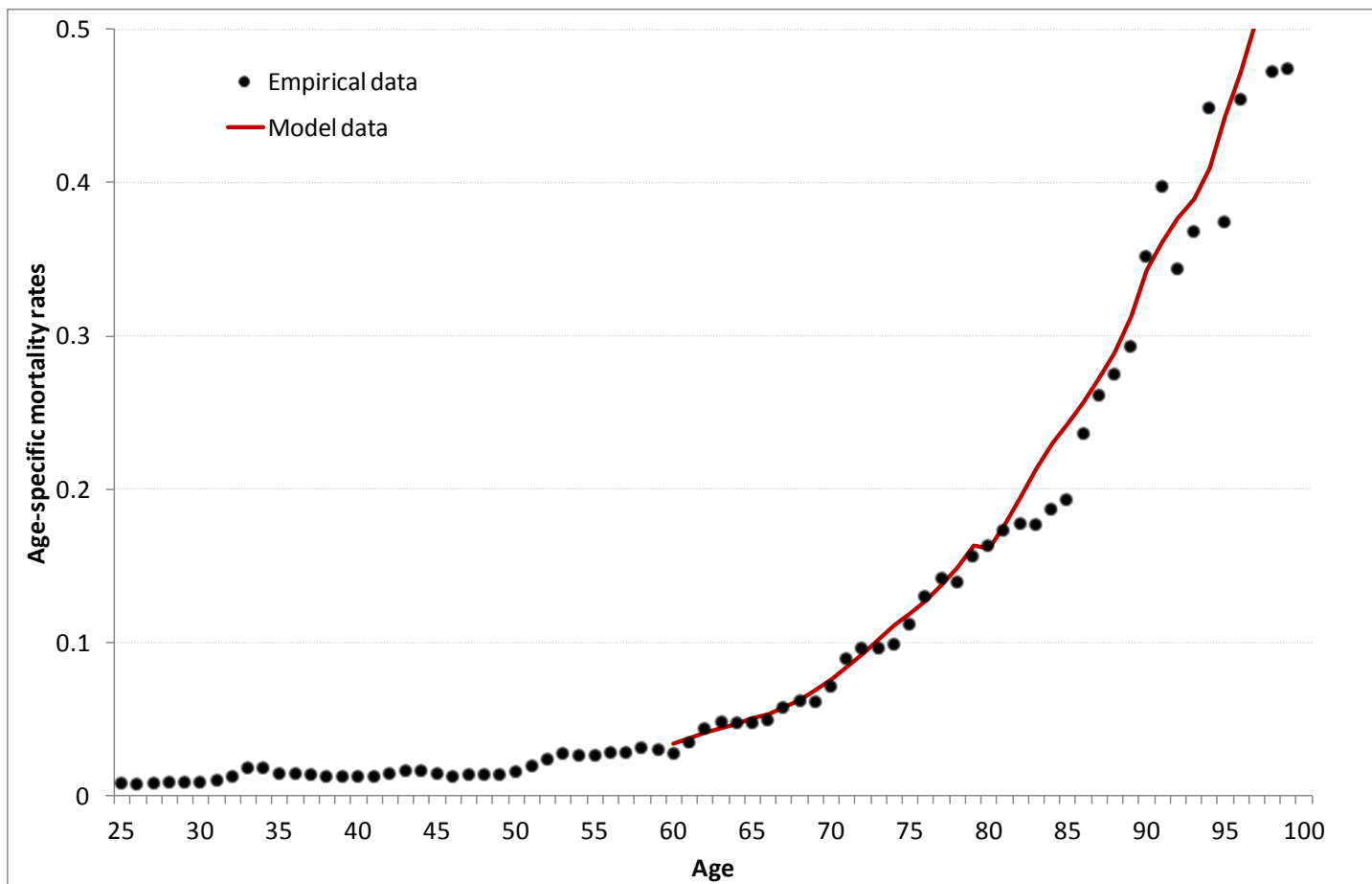
Výsledky

- Odhad vývoje úmrtnosti pro kohorty a věky relativně nedávné (narození na počátku 20. století) nepůsobí nijak komplikovaně – o úmrtnosti těchto osob je nám poměrně hodně známo
- Postup byl aplikován i na všechny starší kohorty – výsledky se zásadním způsobem neodlišují...

Výsledky - kohorta 1800, SWE, F.



Výsledky - kohorta 1750, SWE, F.



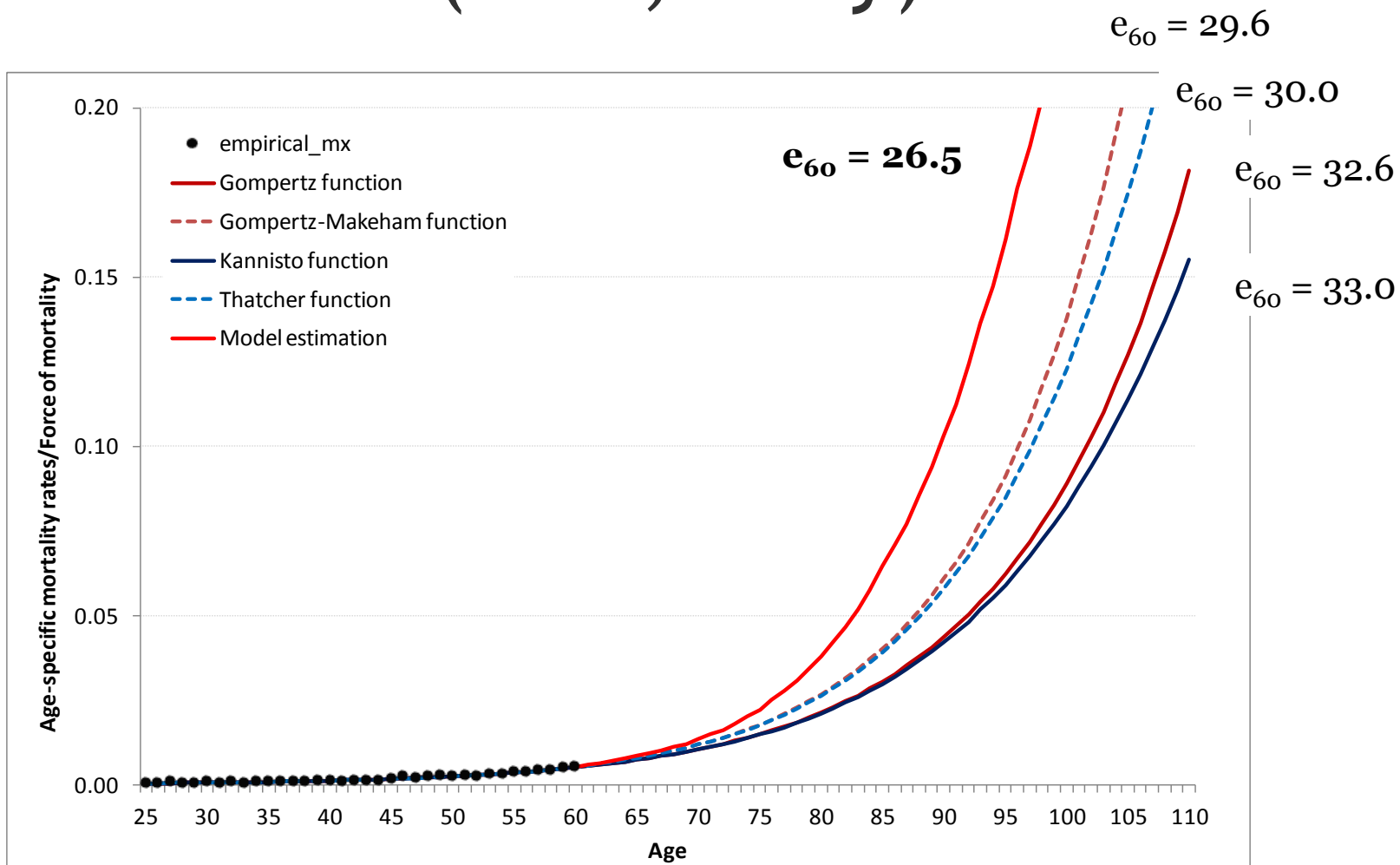
Výsledky

- Opět uvažujeme modelovou kohortu 1940
- Porovnáme výsledky odhadnuté popsáním způsobem s užitím parametrických funkcí nebo se závěry na základě transverzálních tabulek

HMD (rok 2000):

$e_{60} = 24.3$

Kohorta 1940 (SWE, ženy)



Závěry

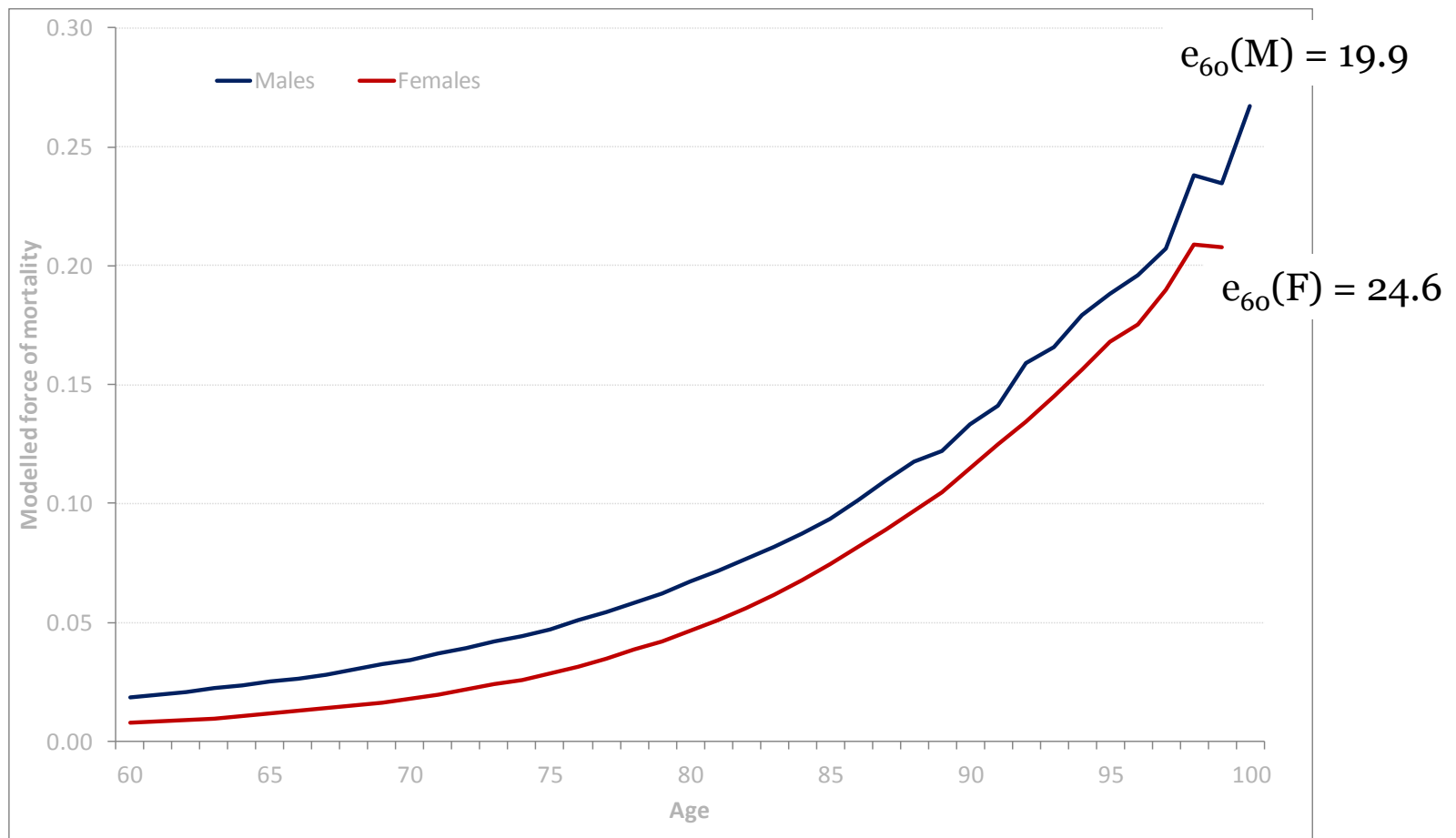
- **SLABÉ STRÁNKY**
 - Postup je stále založen na nutnosti mít alespoň nějaká historická data
 - Čím méně historických dat máme, tím jsou výsledky nejistější a nestabilnější
 - Postup byl testován pro Švédsko, je otázkou, jak kvalitní výsledky lze získat pro jiné země
- **SLIBNÉ STRÁNKY**
 - Postup je jednoduchý a snadno aplikovatelný
 - Pro všechny otestované kohorty navržený postup poskytuje relativně kvalitní výsledky
 - Postup respektuje minulé trendy, ale zároveň je snadno modifikovatelný (pro případ náhlých změn ve vývoji)

Kohort 1940 (CZE)

HMD (rok 2000):

$$e_{60}(F) = 21.2$$

$$e_{60}(M) = 16.9$$



Další plánované kroky

- Porovnání výsledků s užitím jiných postupů (více sofistikované metody výpočtu, provedené studie...)
- Porovnání výsledků se závěry vycházejícími z průřezových tabulek
- Eliminovat riziko nepřesné hodnoty pro první věk, tj. eliminovat riziko řetězové chyby
- Provést hlubší analýzu kohortní úmrtnosti
- Postup byl navržen k publikování a širší diskusi

Děkujeme

Jsme zvědaví na Vaše názory a diskusi
ve zbytku diskusního večera...

Klara.Hulikova@gmail.com

MazouchP@seznam.cz