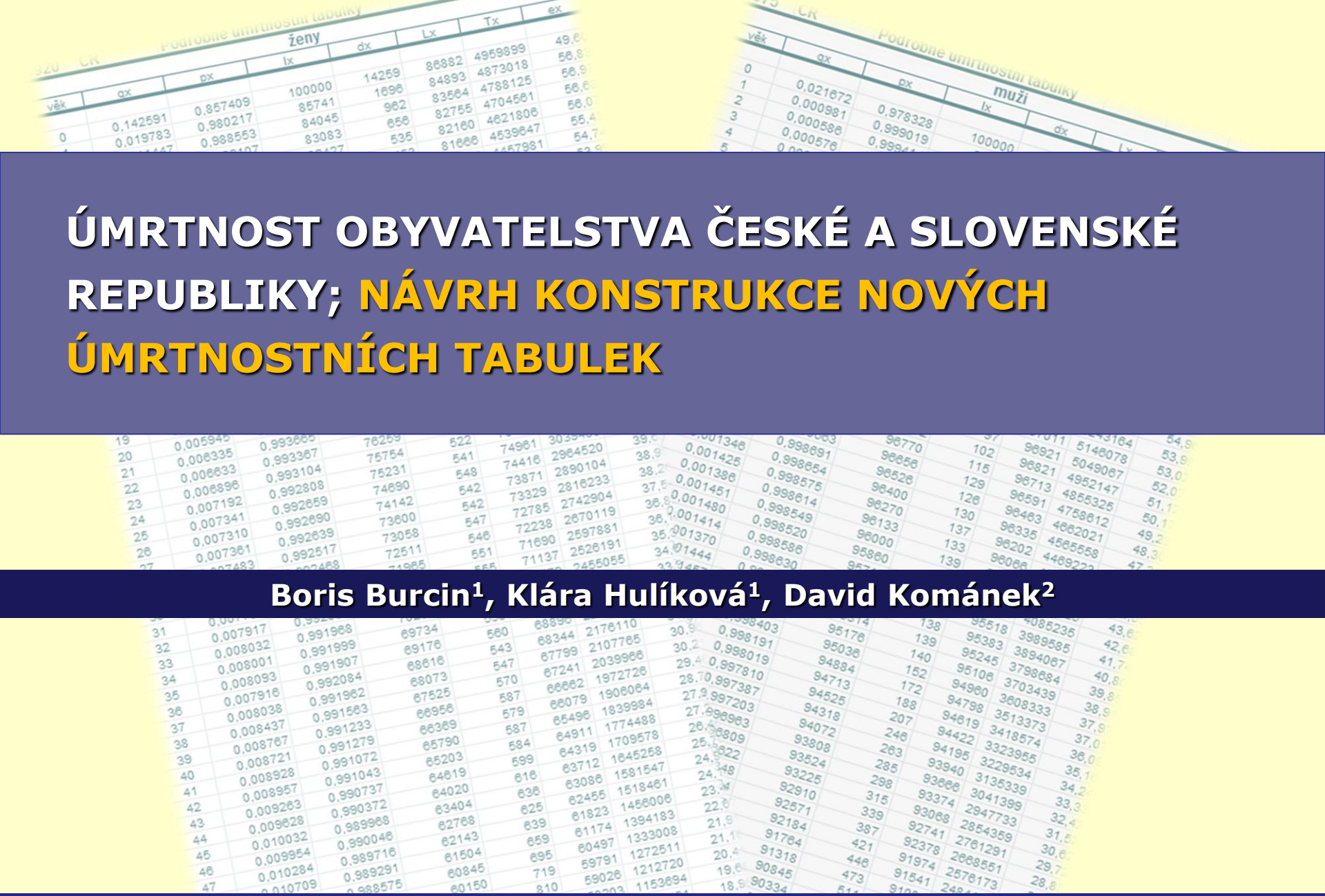


ÚMRTNOST OBYVATELSTVA ČESKÉ A SLOVENSKÉ REPUBLIKY; NÁVRH KONSTRUKCE NOVÝCH ÚMRTNOSTNÍCH TABULEK

Boris Burcin[1], Klára Hulíková[1], David Kománek[2]

[1] Katedra demografie a geodemografie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze
boris.burcin@gmail.com, klara.tesarkova@gmail.com
[2] Centrum informačních technologií, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Struktura prezentace

- Současná podoba konstrukce úmrtnostních tabulek
- Nevýhody současného postupu
- Možnosti úpravy stávající konstrukce
- Představení nového využitelného SW pro konstrukci tabulek
- Nová podoba úmrtnostních tabulek, výsledky
- Zhodnocení vývoje úmrtnosti v ČR a SR na základě nových úmrtnostních tabulek

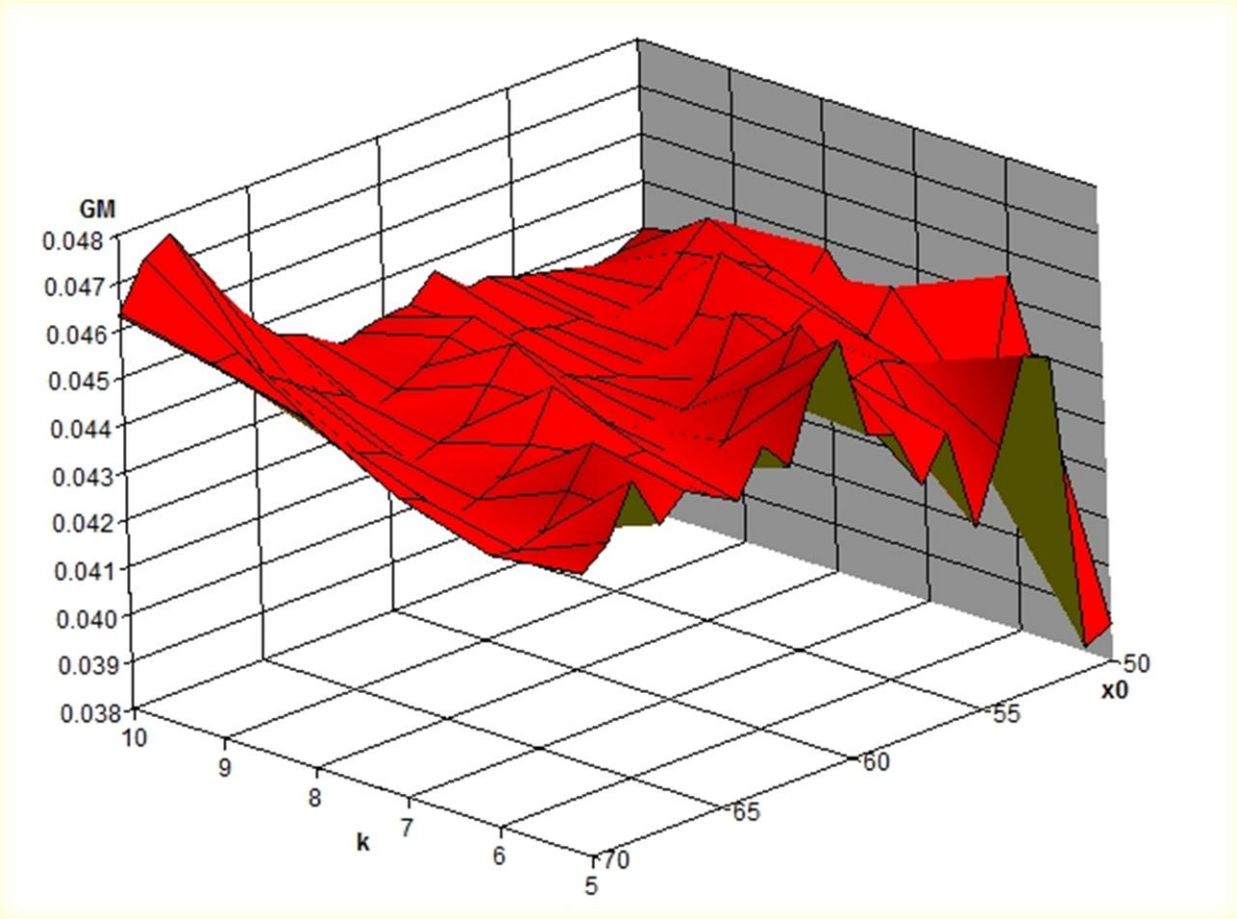
Současná podoba konstrukce oficiálních úmrtnostních tabulek

- **Extrapolace pravděpodobností úmrtí v nejvyšších věcích – současná podoba:**
  - Aplikace Gompertz–Makehamova modelu
  - Parametry modelu jsou počítány pomocí tzv. King-Hardyho metody
- **Extrapolace pravděpodobností úmrtí v nejvyšších věcích – možná úprava:**
  - (Možnost) využití více modelů – parametrické přístupy
  - Odhad parametrů metodou nelineární regrese pomocí minimalizace vážených nejmenších čtverců (vahami jsou převrácené hodnoty rozptylu)

Nevýhody současného přístupu

- Gompertz-Makehamův zákon předpokládá exponenciální růst pravděpodobností úmrtí s věkem
- Podle aktuálních dat z demograficky vyspělých zemí takový vývoj ne zcela reflektuje skutečný stav při uvažování konstrukce transverzálních tabulek
- Výpočet King-Hardyho metodou je závislý na subjektivním názoru zpracovatele prognózy
    - Odhad parametrů modelu vychází z empirických dat ze tří na sebe navazujících věkových intervalů – volba počátečního věku a délky intervalů je však subjektivní

Rozdíly hodnot vyrovnané G-M funkce pro věk 75 let



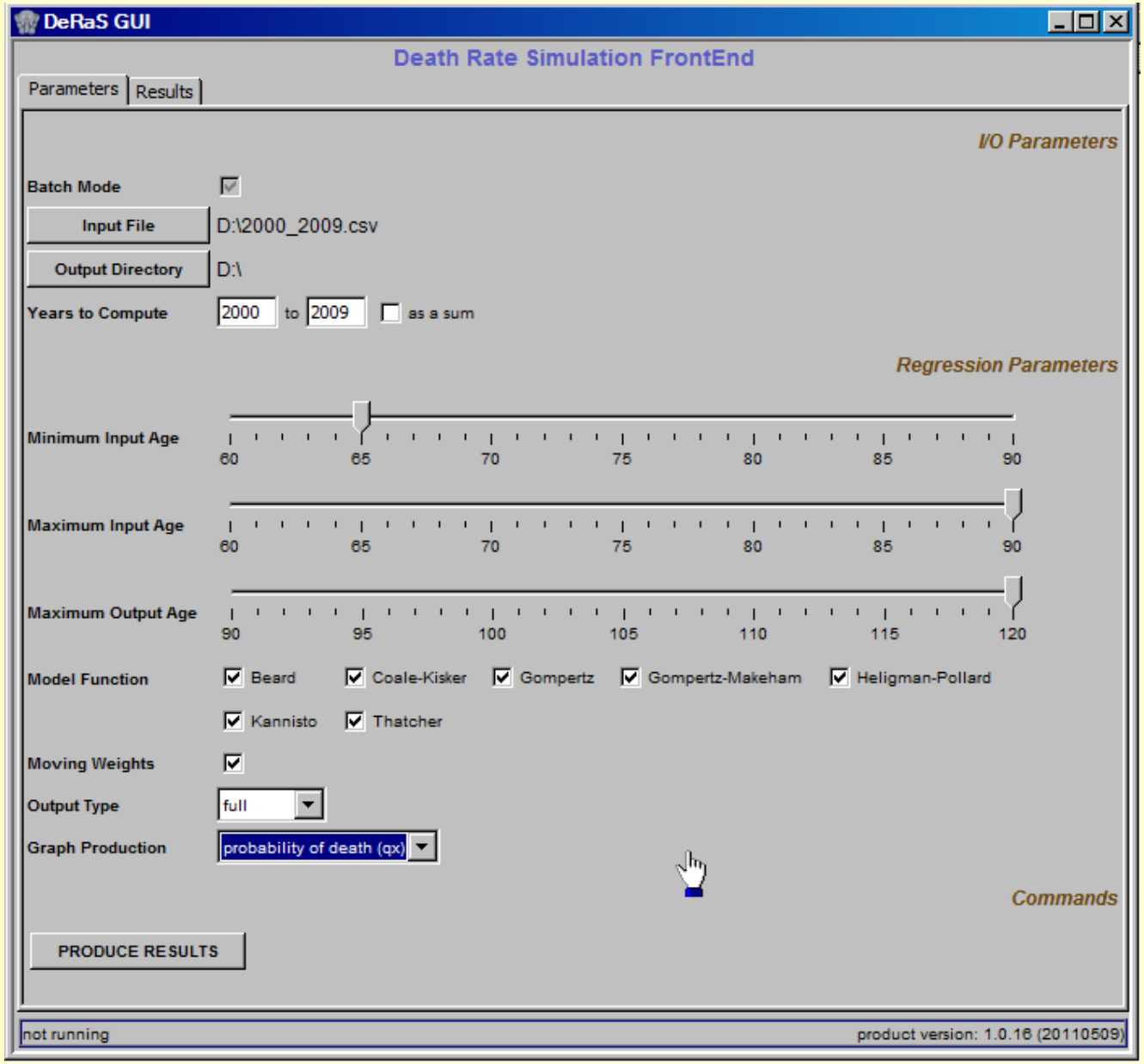
Univerzální aplikace pro konstrukci úmrtnostních tabulek

- Uživatel nemusí být schopen sestavit „kompletní“ úmrtnostní tabulku
- Analýza dostupných řešení
- Idea univerzální (z hlediska metod, způsobu konstrukce tabulek) SW aplikace

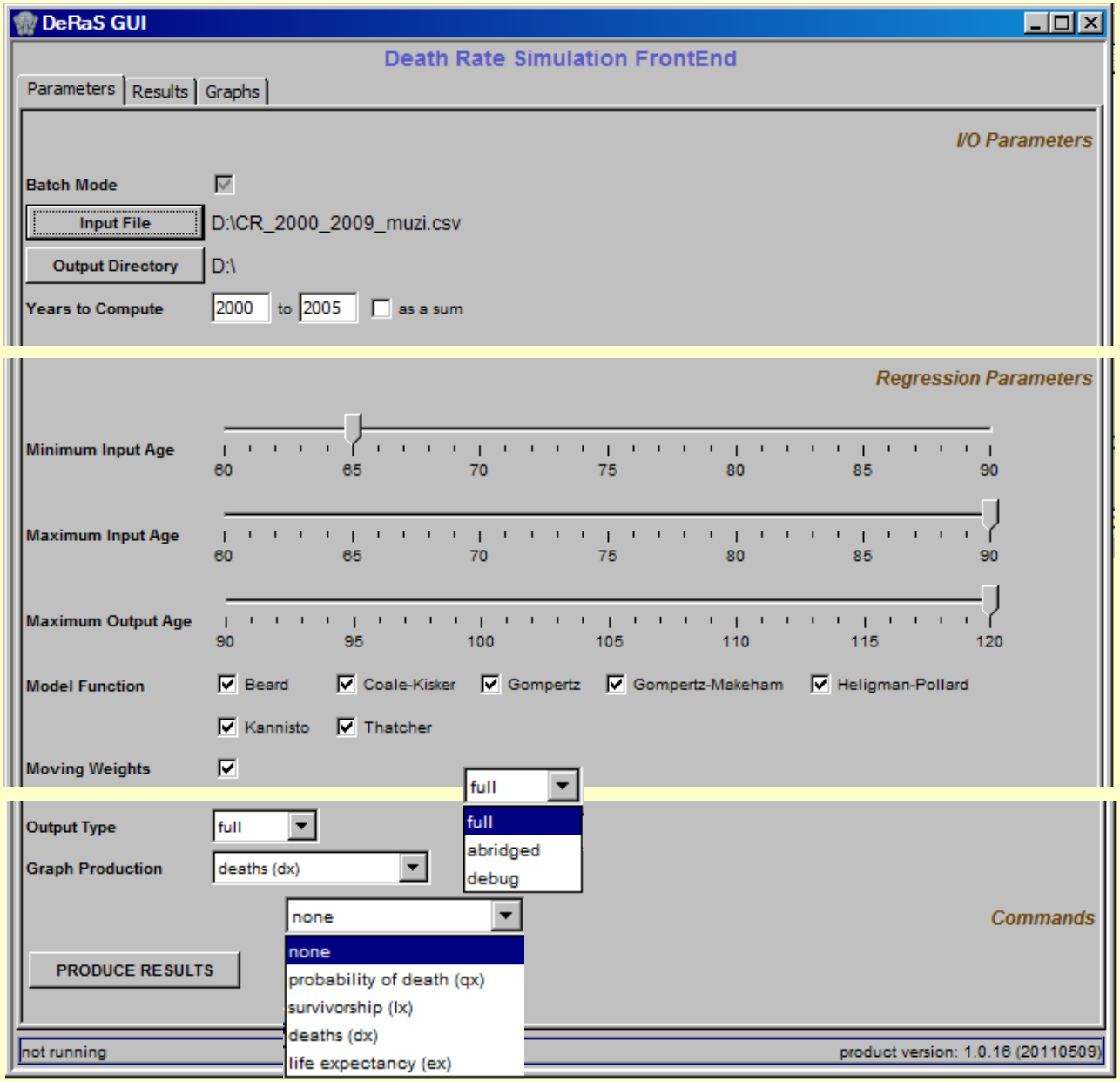
(dvě varianty: lokální spouštění nebo spouštění z webu)

- Nabídka nejpoužívanejších modelů
- Testování vstupních empirických hodnot
- Testování vhodnosti jednotlivých modelů pro daná empirická data
- Modelování hodnot v různých intervalech
- Flexibilní vstupy a výstupy (tabulkové i grafické)
- Rozšíření a další možnosti (např. analytické, pro výuku apod.)

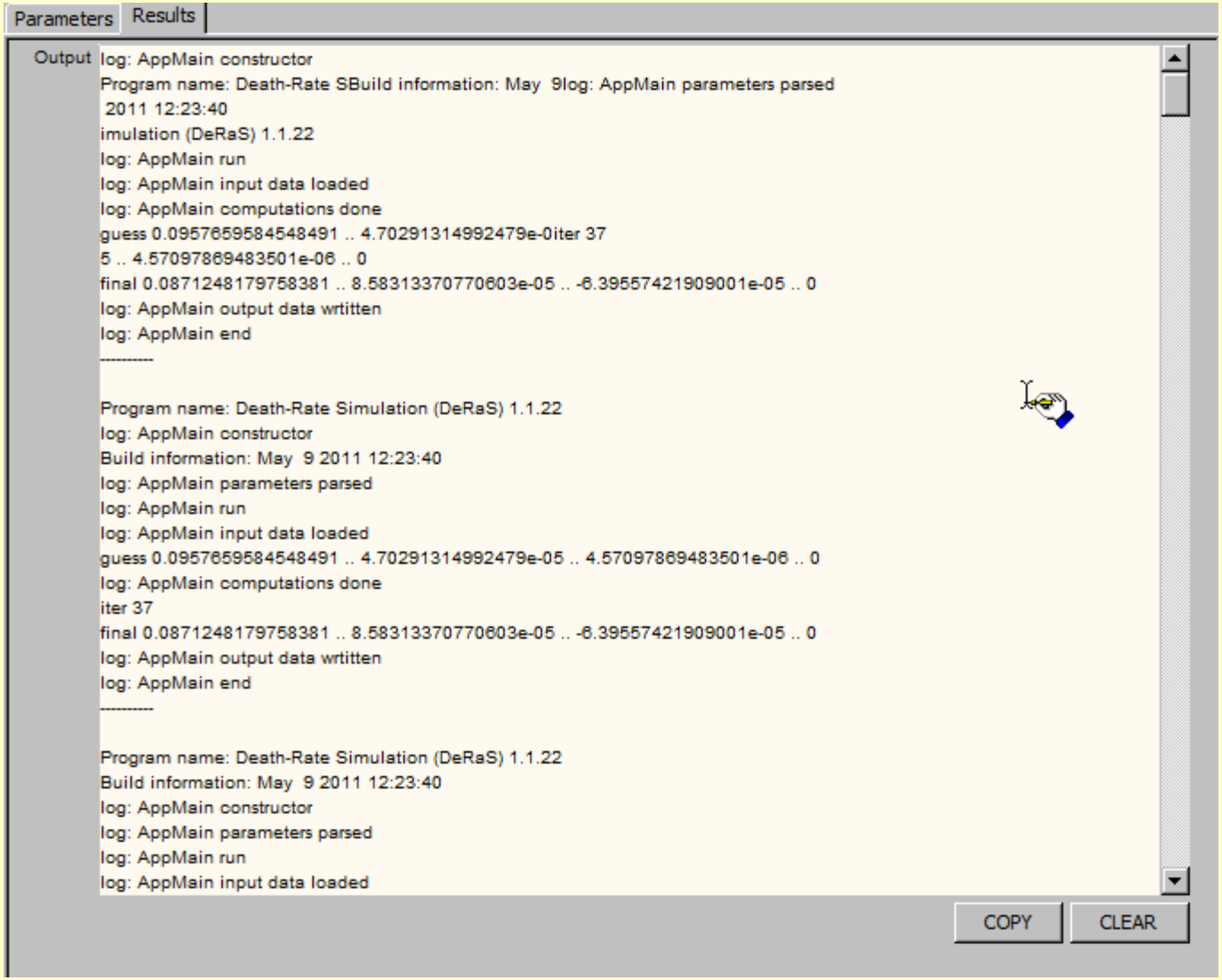
SW aplikace DeRaS (verze 1.0.16)



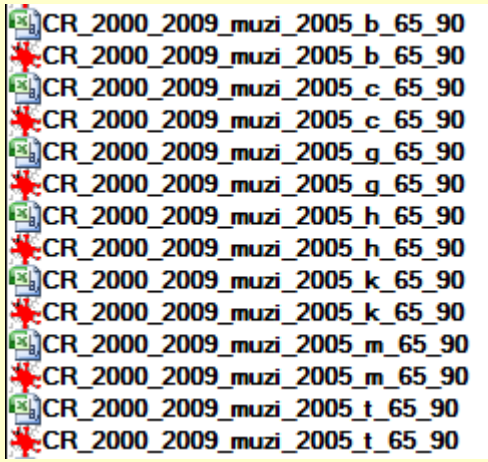
DeRaS (verze 1.0.16) – popis aplikace

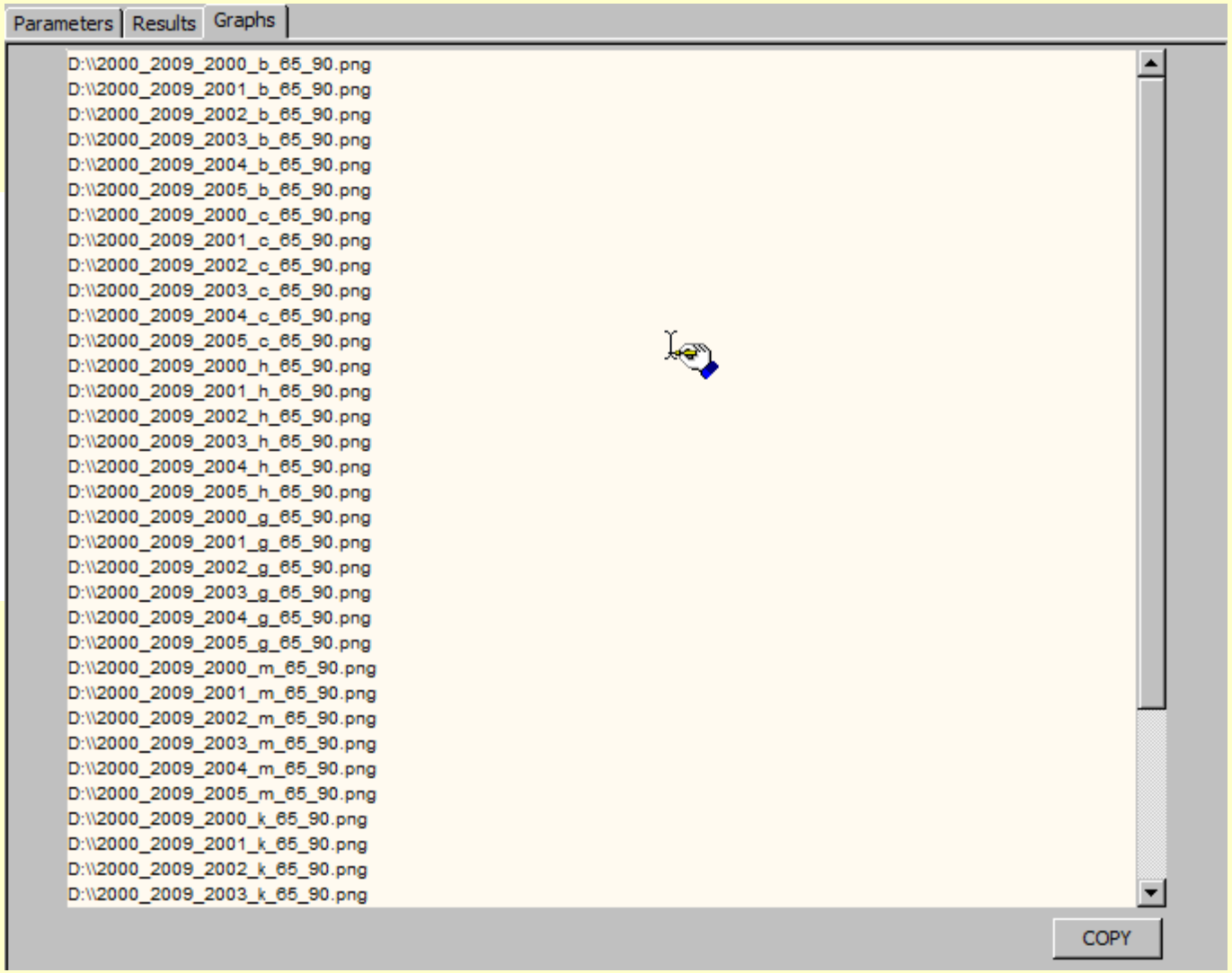


DeRaS (verze 1.0.16) – popis aplikace

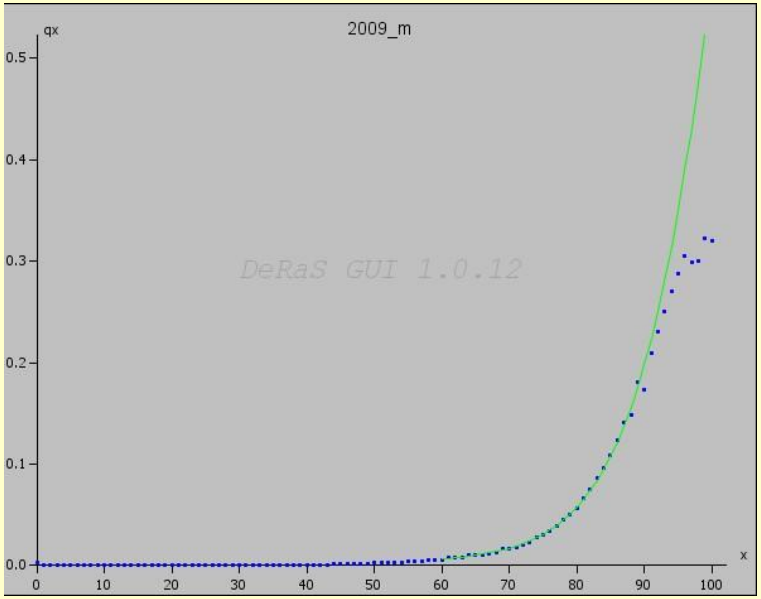


DeRaS (verze 1.0.16) – grafické a tabulkové výstupy

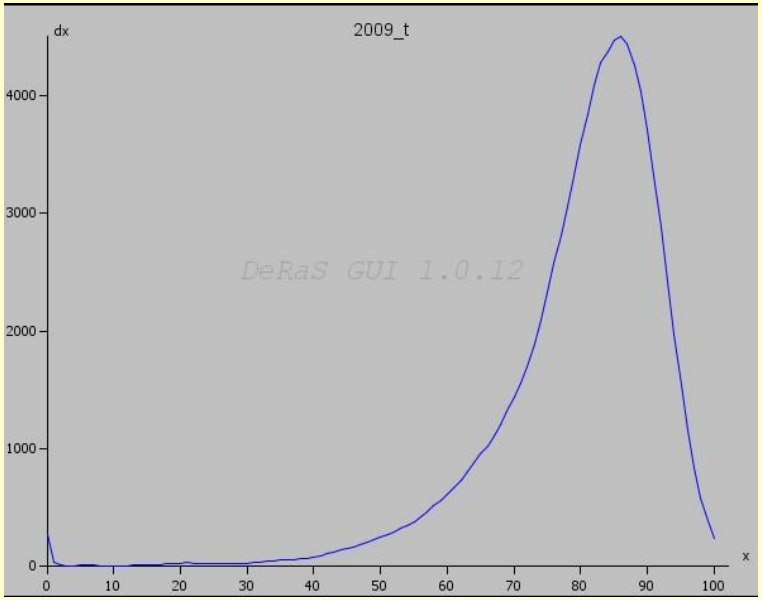


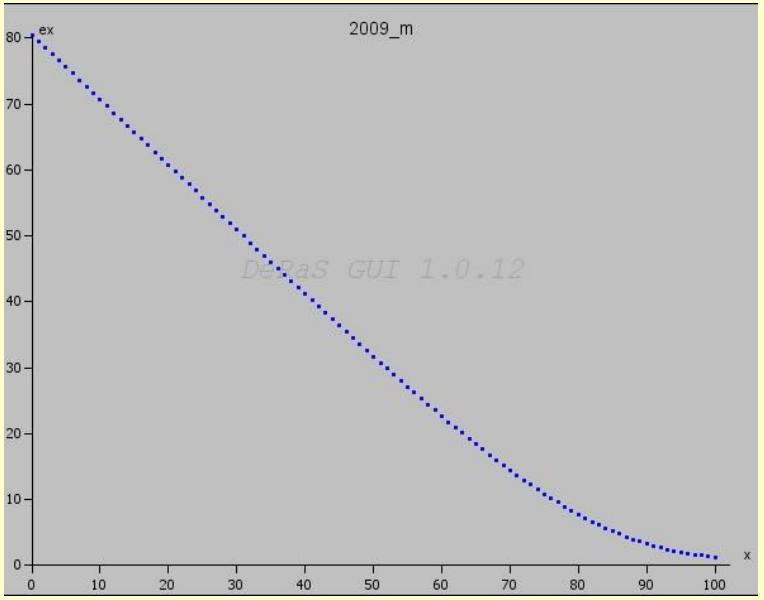


DeRaS (verze 1.0.16) – grafické výstupy









DeRaS (verze 1.0.16) – tabulkové výstupy

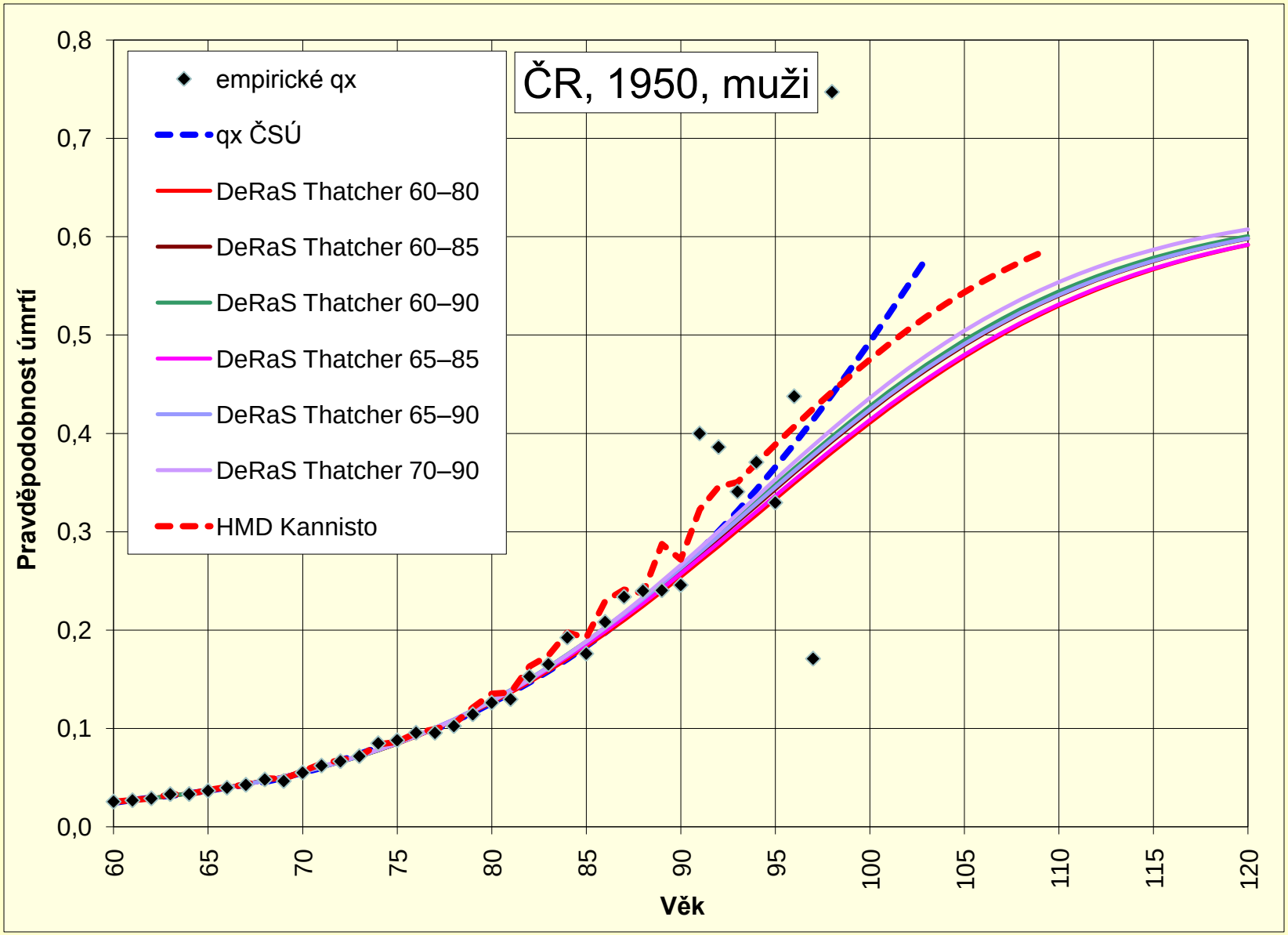
Complete Life Table	
Country	Czech Republic
Region	
Sex	Males
Year / Period	2005
Program Version	1.0.16
Copyright ©2010-2011 by B. Burcin, K. Hulikova-Tesarkova, D. Komanek	

x	qx	lx	dx	Lx	Tx	ex
0	0,004359	100000	436	99577	7217112	72,17
1	0,000446	99564	44	99542	7117535	71,49
2	0,000207	99520	21	99509	7017993	70,52
3	0,000191	99499	19	99489	6918484	69,53
4	0,000185	99480	18	99471	6818995	68,55
5	0,000179	99462	18	99453	6719524	67,56
:	:	:	:	:	:	:
111	0,559020	0	0	0	0	1,27
112	0,566838	0	0	0	0	1,25
113	0,573946	0	0	0	0	1,23
114	0,580390	0	0	0	0	1,21
115	0,586220	0	0	0	0	1,20
116	0,591482	0	0	0	0	1,18
117	0,596223	0	0	0	0	1,17
118	0,600486	0	0	0	0	1,16
119	0,604315	0	0	0	0	1,15
120+	1,000000	0	0	0	0	1,14

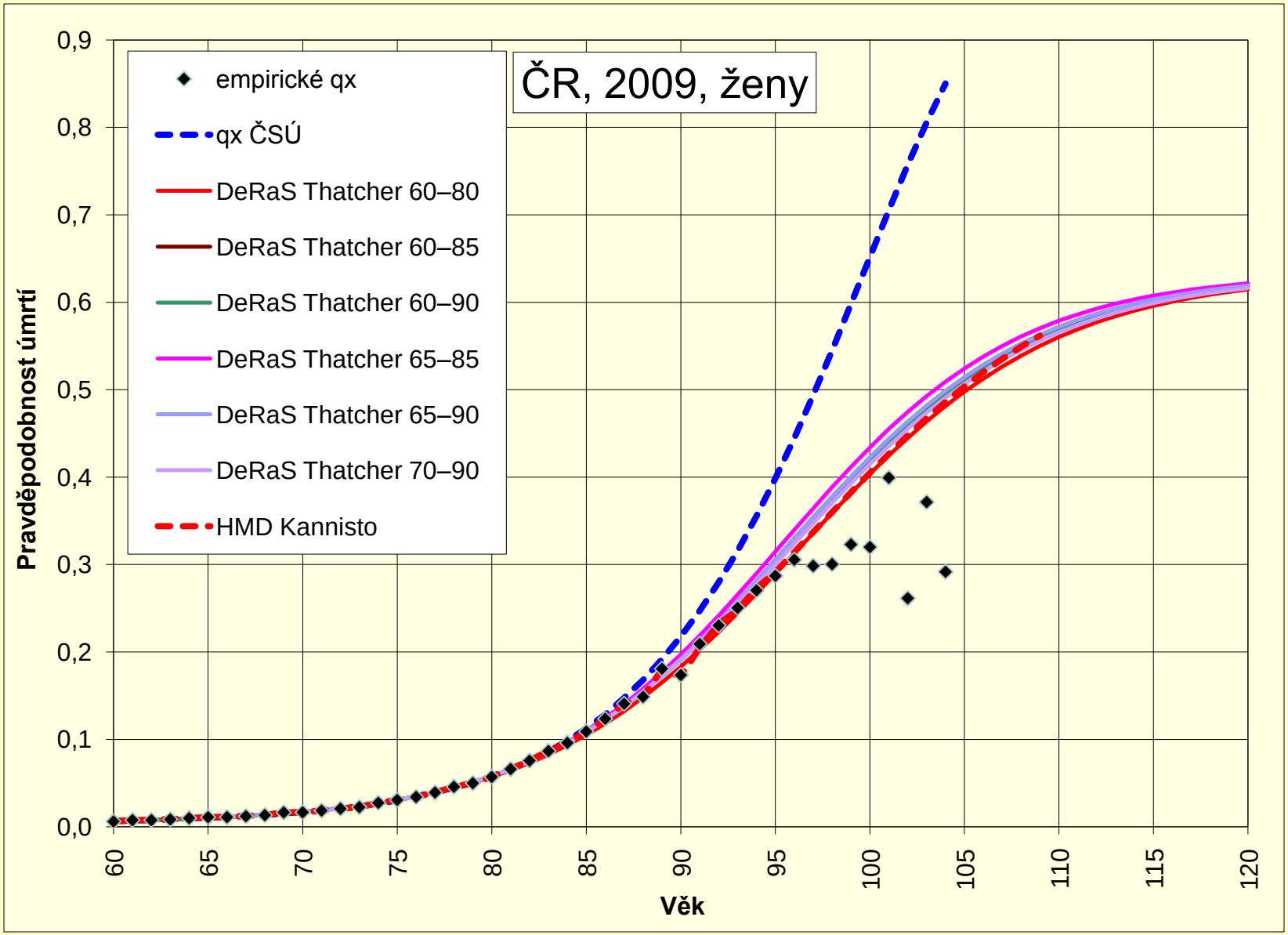
	Input data		
x	Dx	Px	Bv
0	1274	288154	292238
1	126	282474	
2	58	279495	
3	53	277271	
4	52	277547	
5	47	282338	
:	:	:	
111			
112			
113			
114			
115			
116			
117			
118			
119			
120+			

	Selected model			
Unadjusted	Thatcher, 65-90	Adjusted		
qx	parameters	qx	sdmin	Final status
0,004359	0,00000666	0,000000	73	OK
0,000446	0,11979484	0,000000		
0,000207	0,01056521	0,000000		
0,000191		0,000000		
0,000187		0,000000		
0,000166		0,000000		
:		:		
		0,559020		
		0,566838		
		0,573946		
		0,580390		
		0,586220		
		0,591482		
		0,596223		
		0,600486		
		0,604315		
		0,607748		

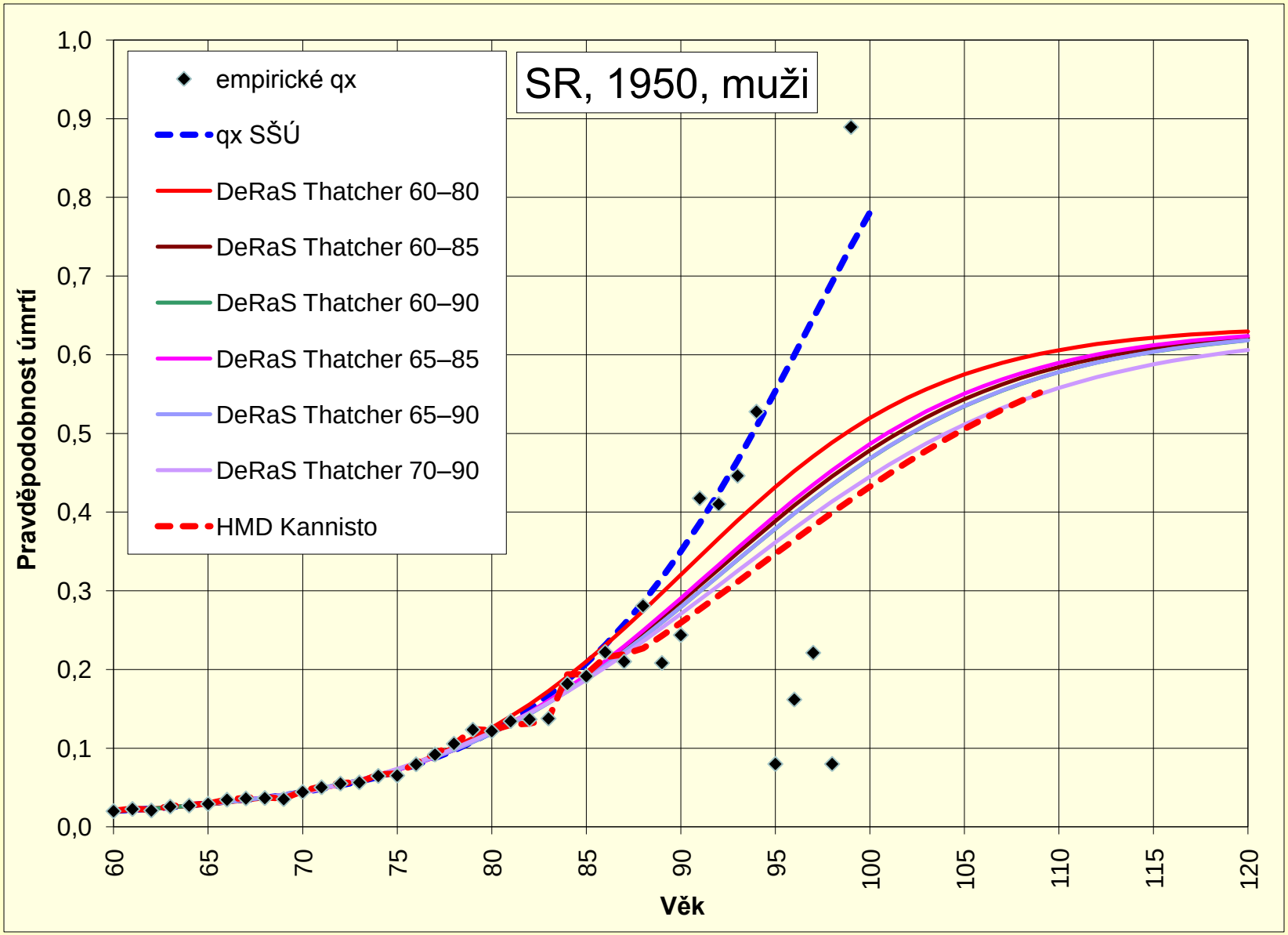
Rozložení pravděpodobností úmrtí, věk 60–120, různé postupy



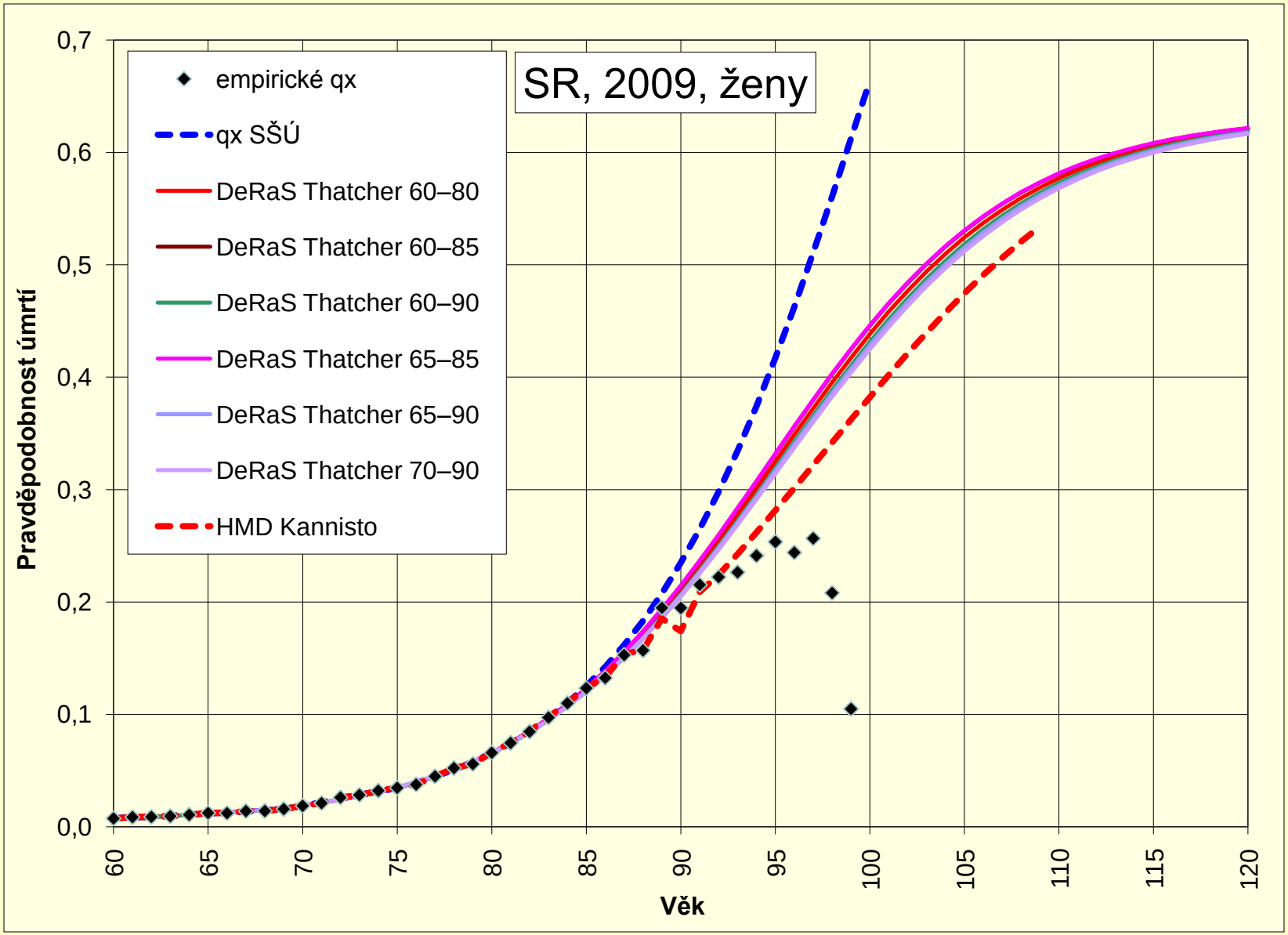
Rozložení pravděpodobností úmrtí, věk 60–120, různé postupy



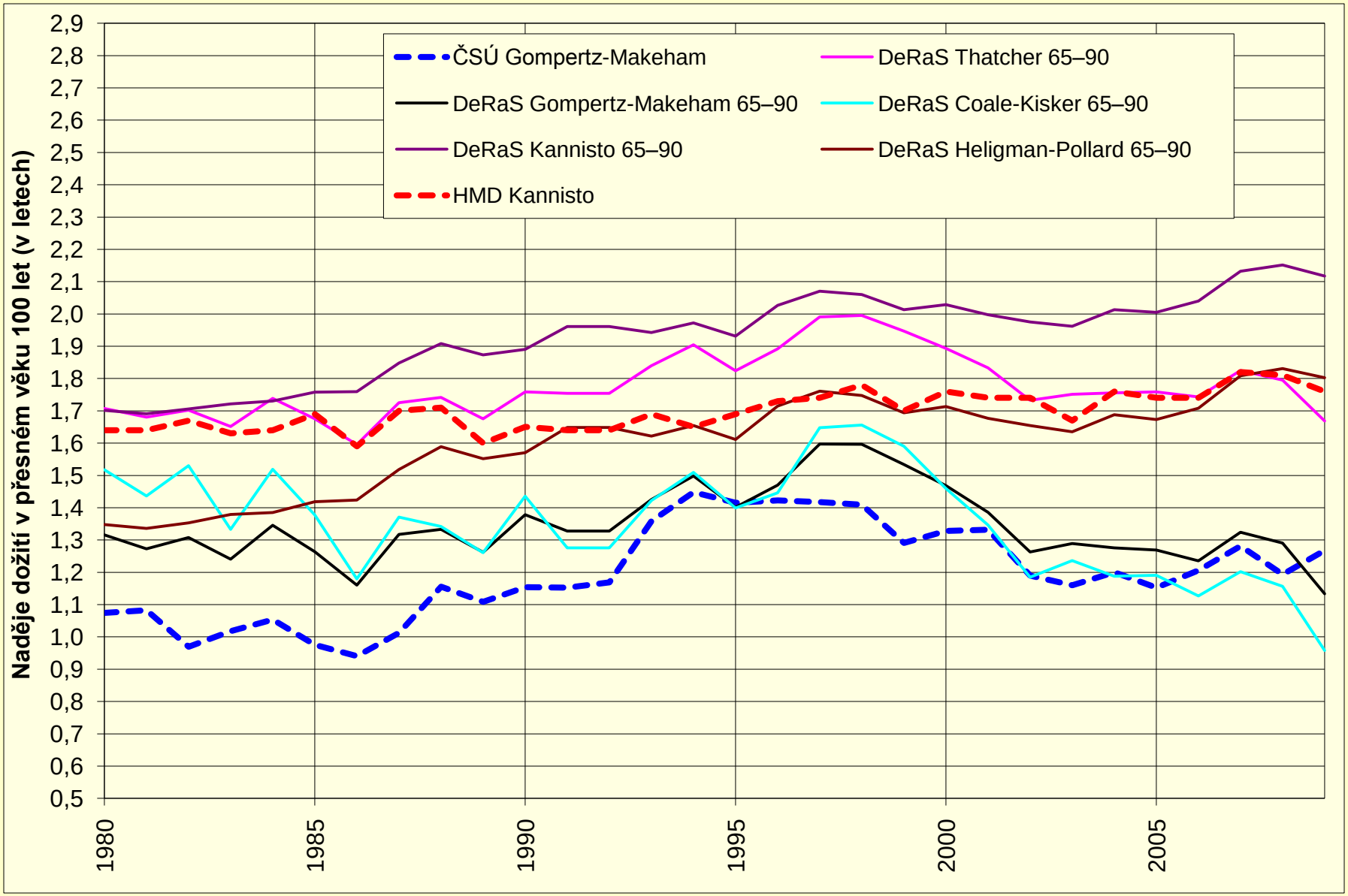
Rozložení pravděpodobností úmrtí, věk 60–120, různé postupy



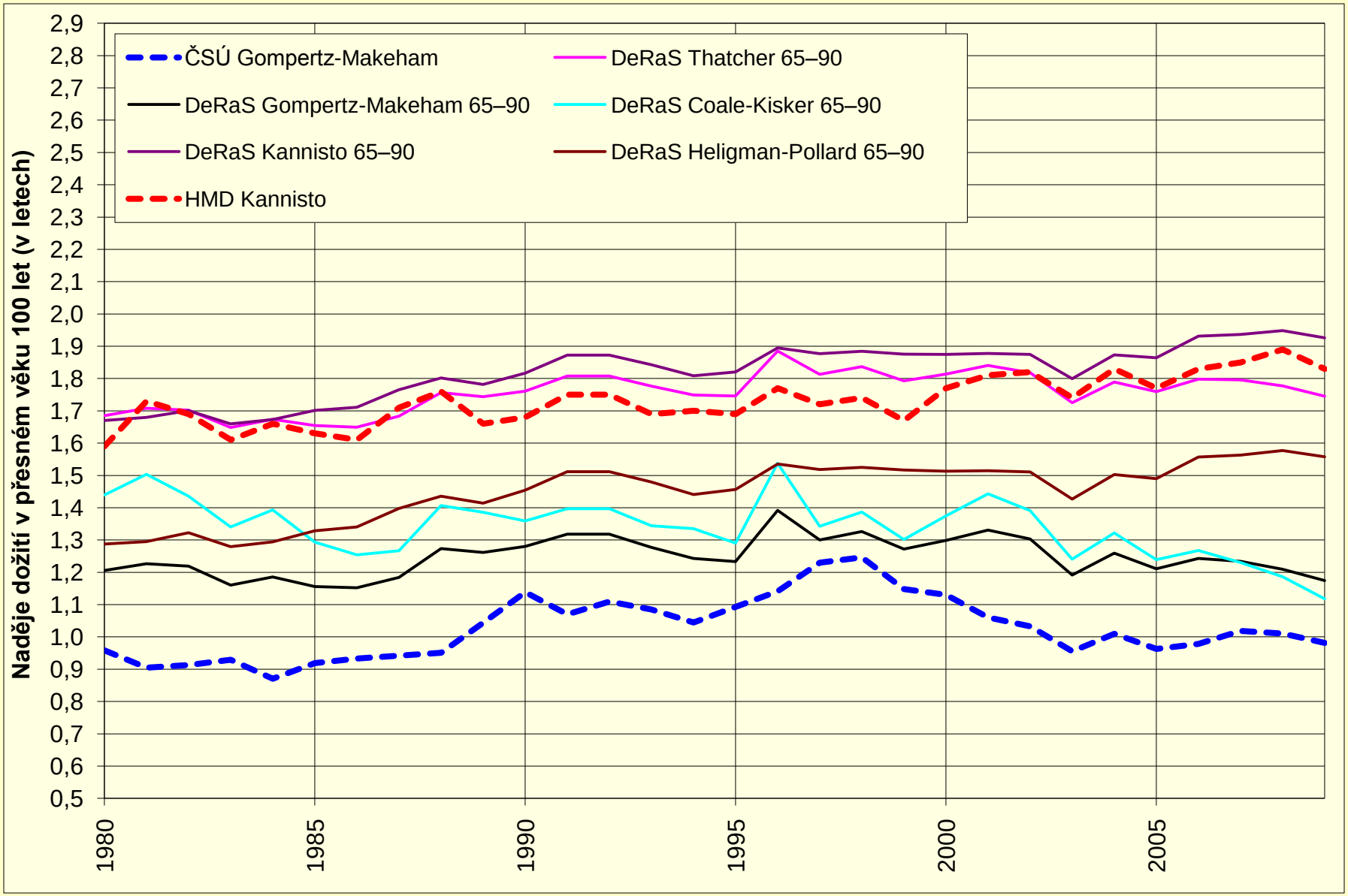
Rozložení pravděpodobností úmrtí, věk 60–120, různé postupy



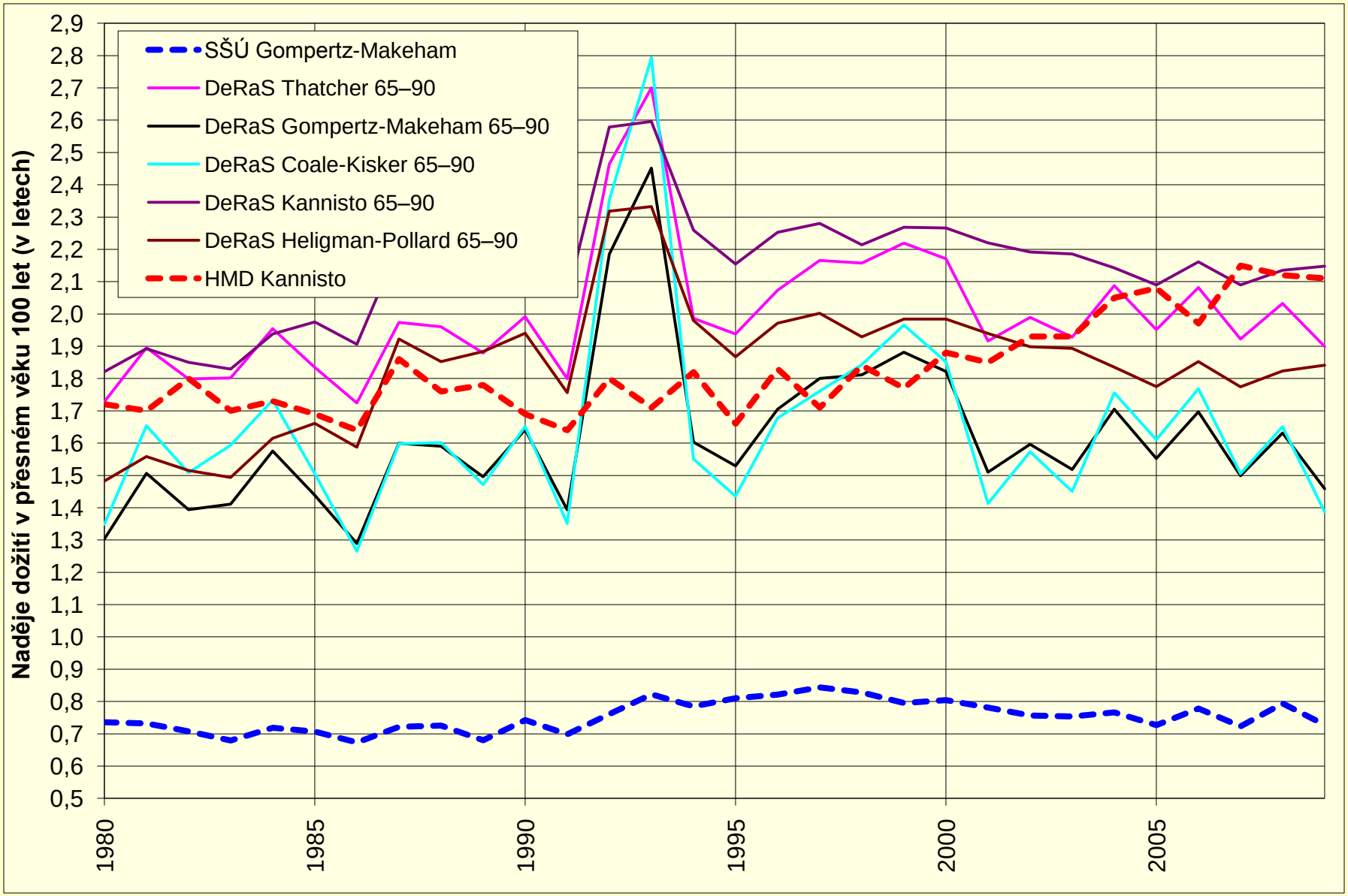
Porovnání průběhu křivek e_x ve věku 100 let, ČR, muži



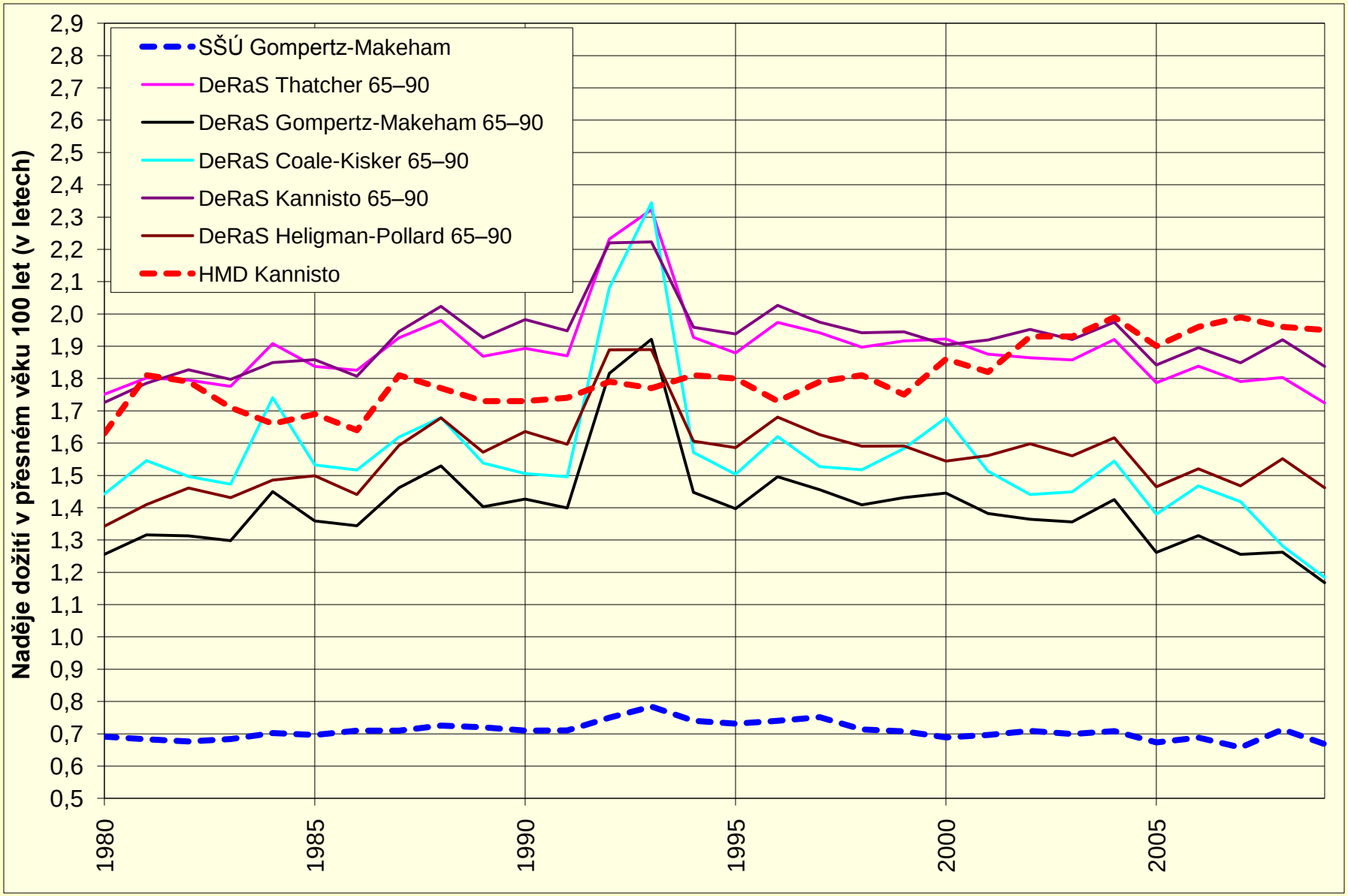
Porovnání průběhu křivek e_x ve věku 100 let, ČR, ženy



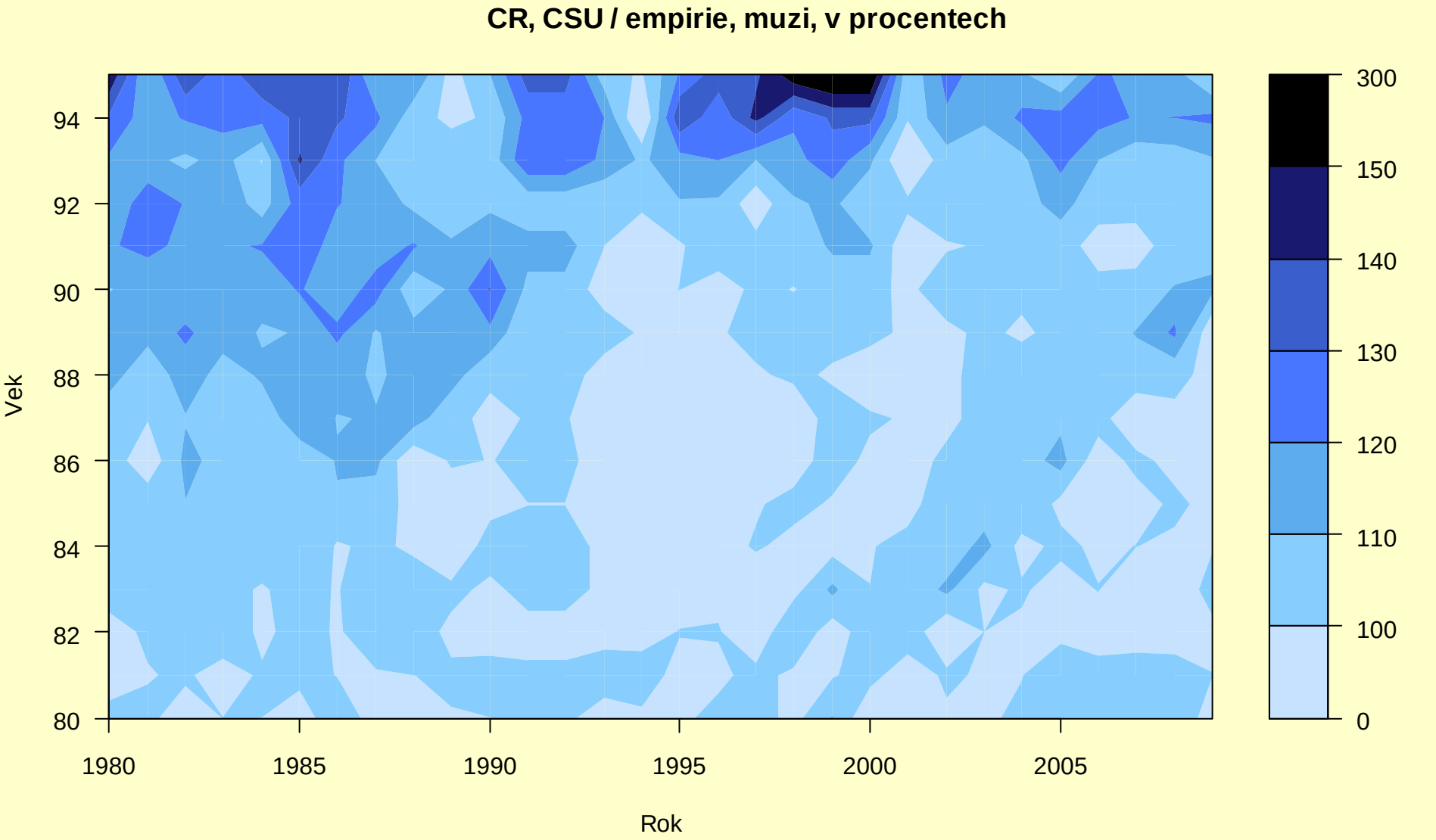
Porovnání průběhu křivek e_x ve věku 100 let, SR, muži



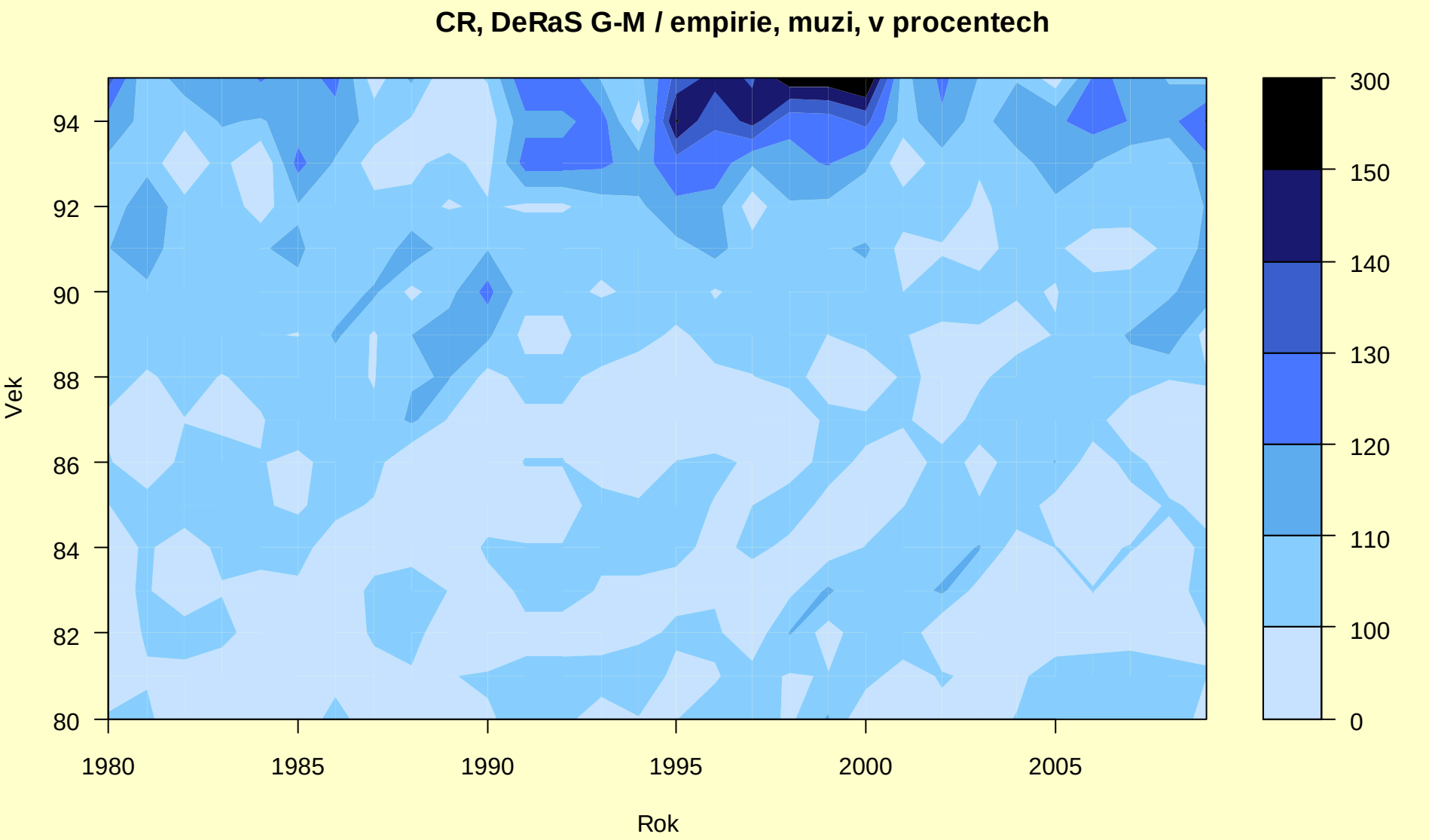
Porovnání průběhu křivek e_x ve věku 100 let, SR, ženy



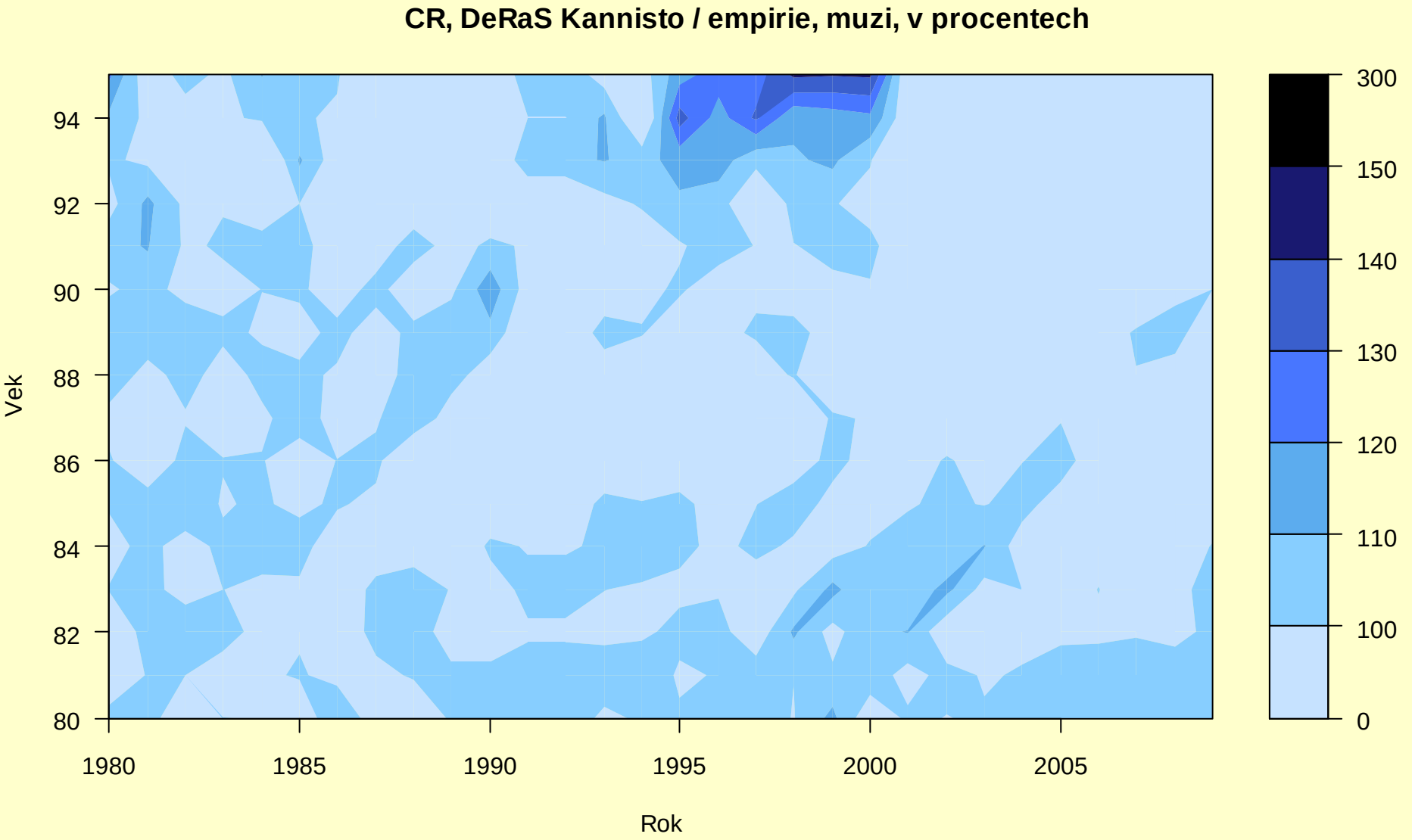
Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, ČR, muži



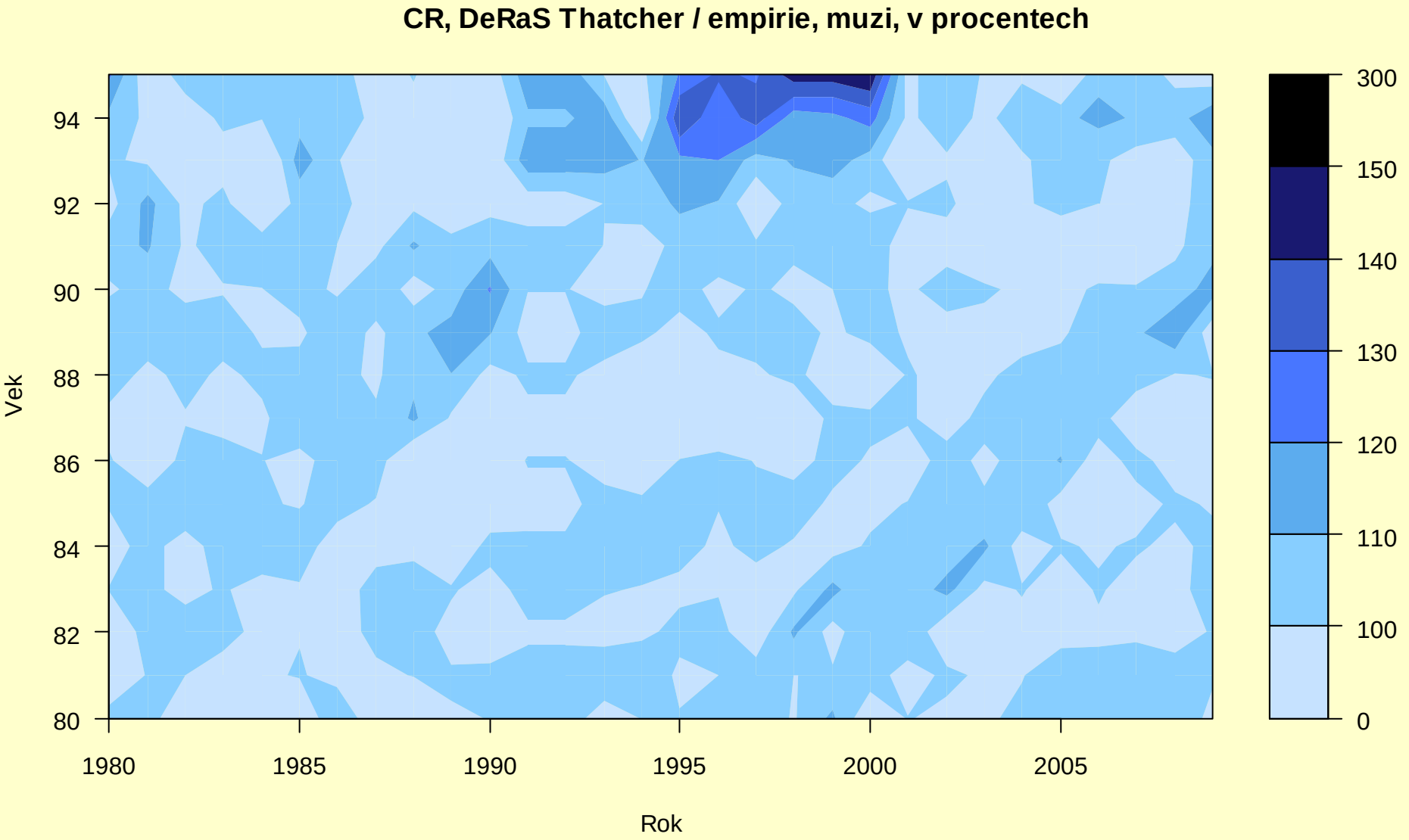
Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, ČR, muži



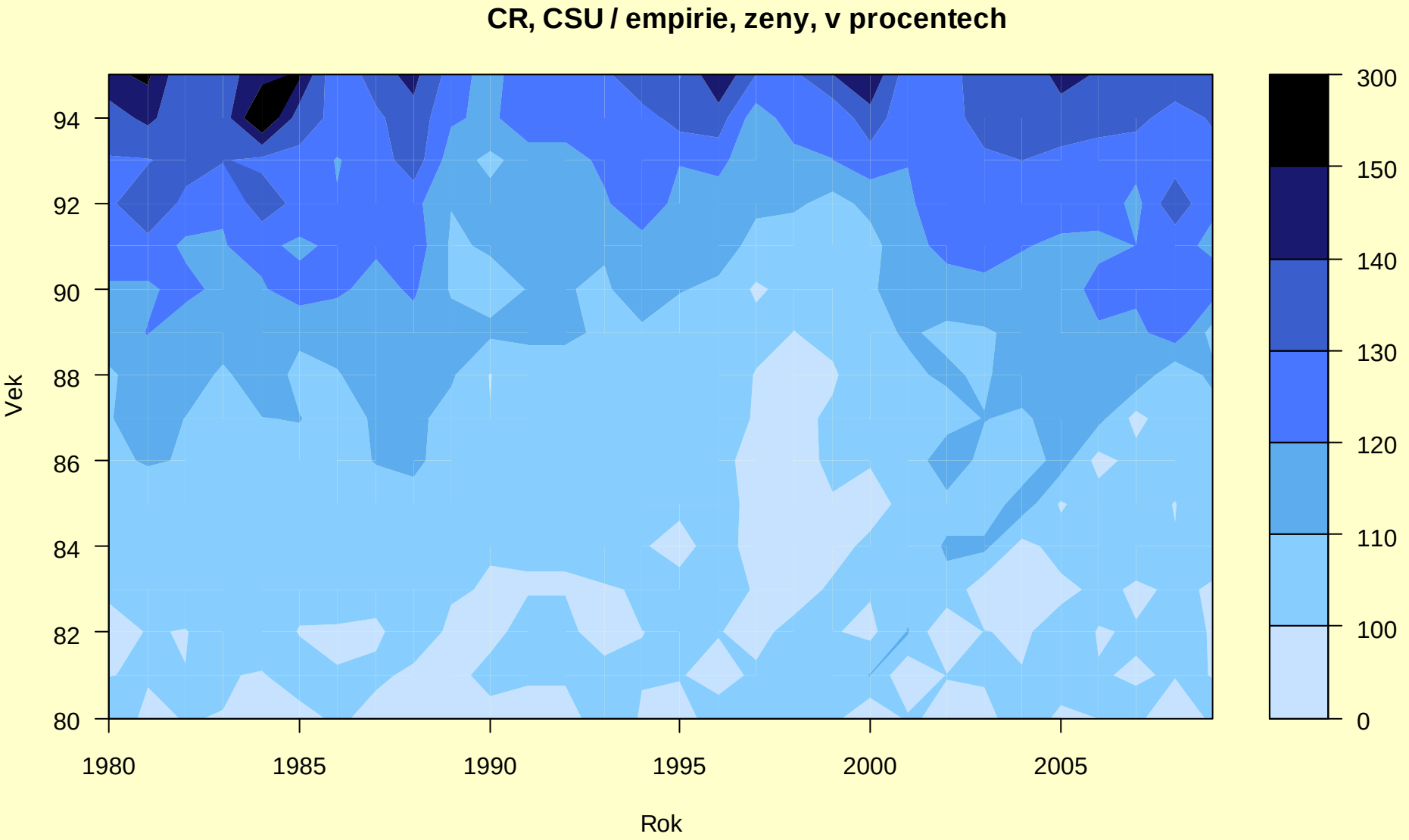
Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, ČR, muži



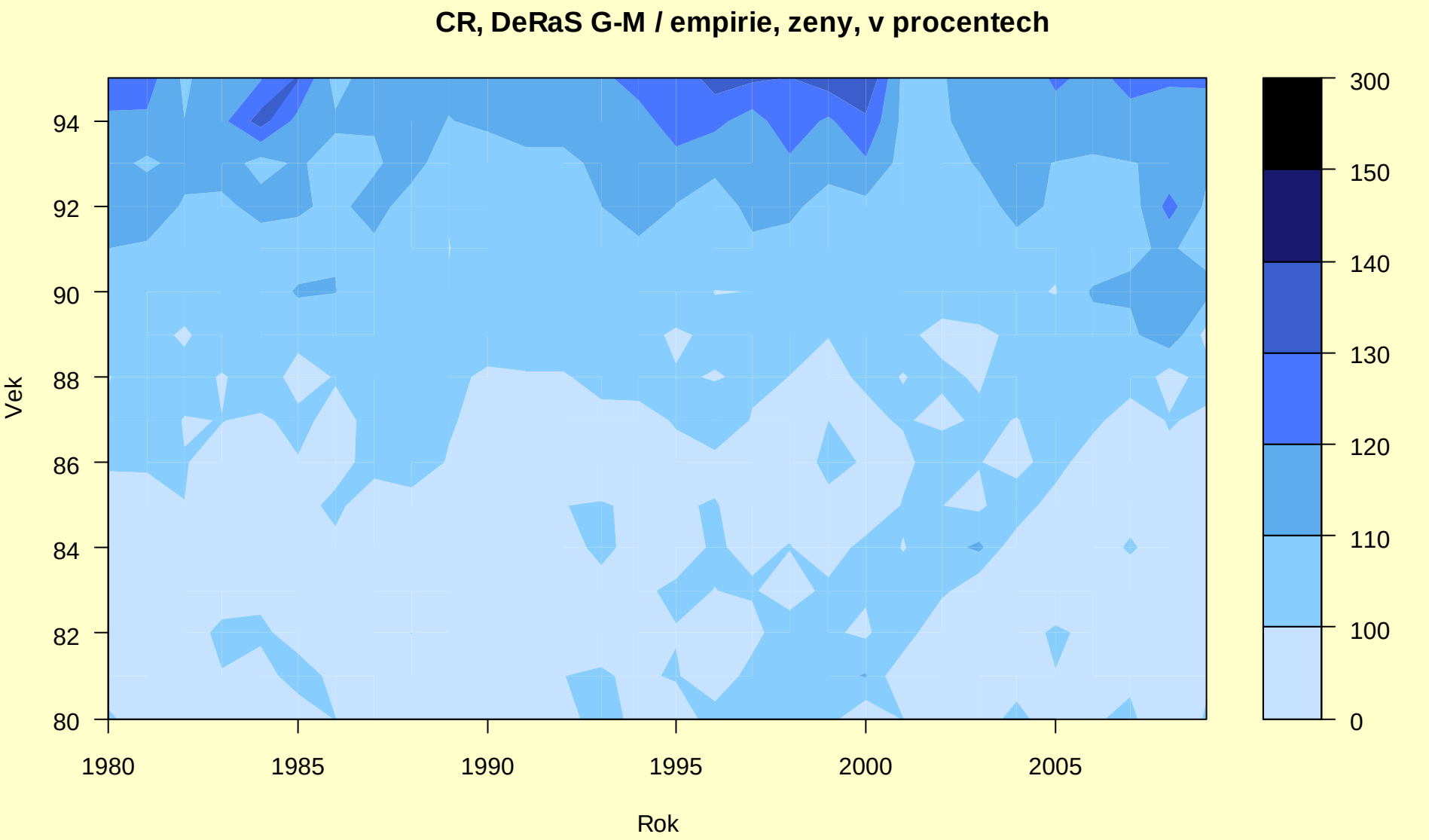
Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, ČR, muži



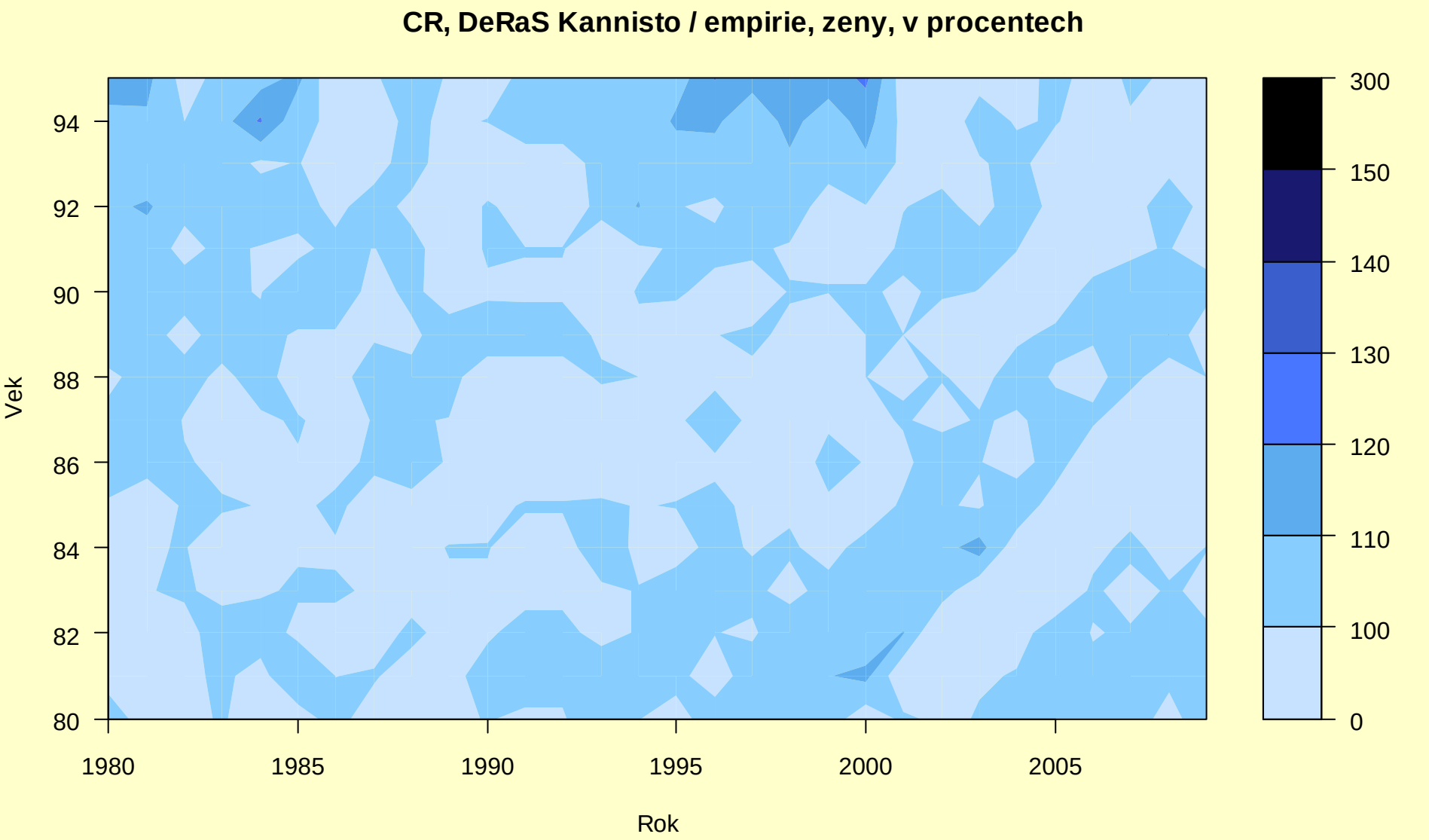
Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, ČR, ženy



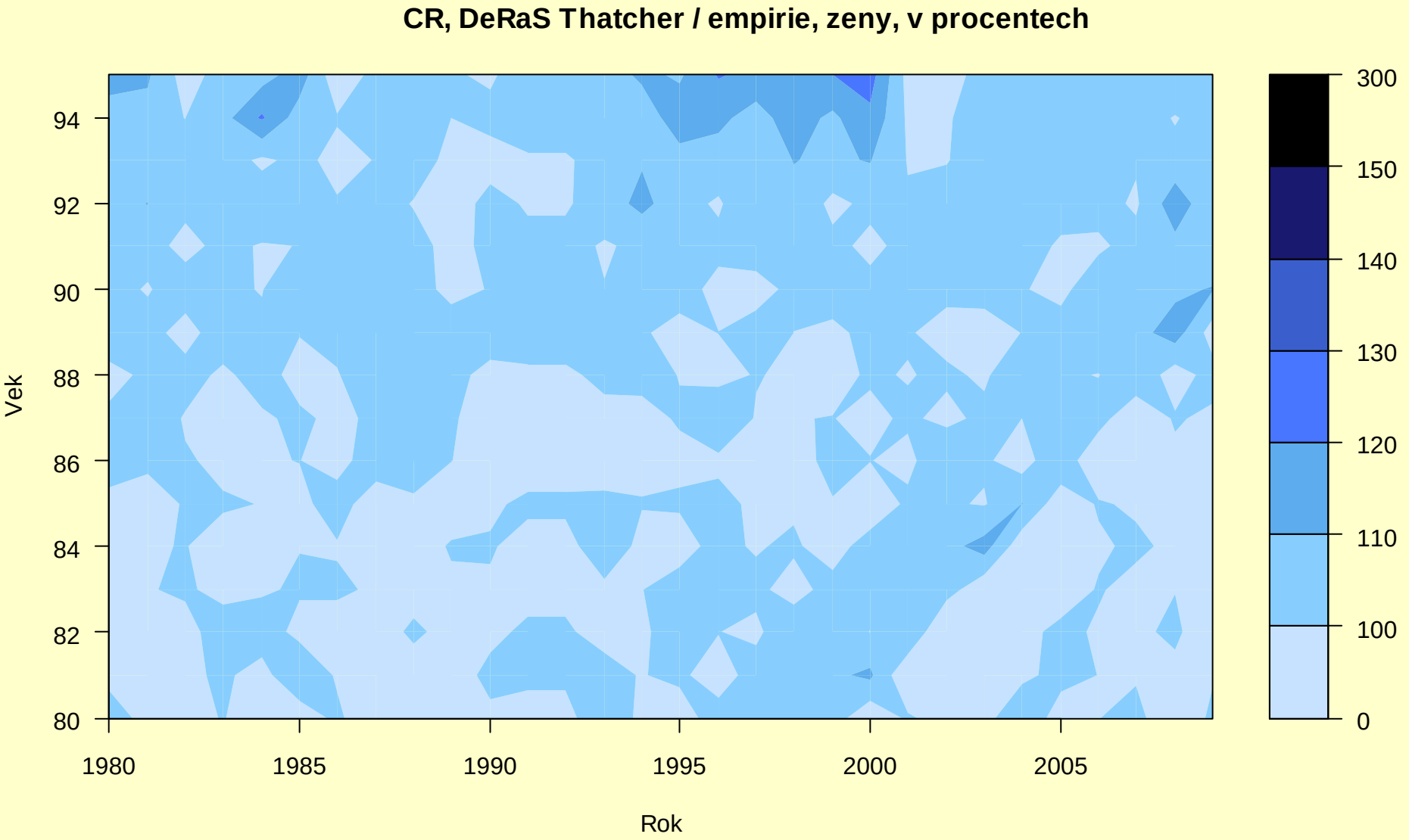
Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, ČR, ženy



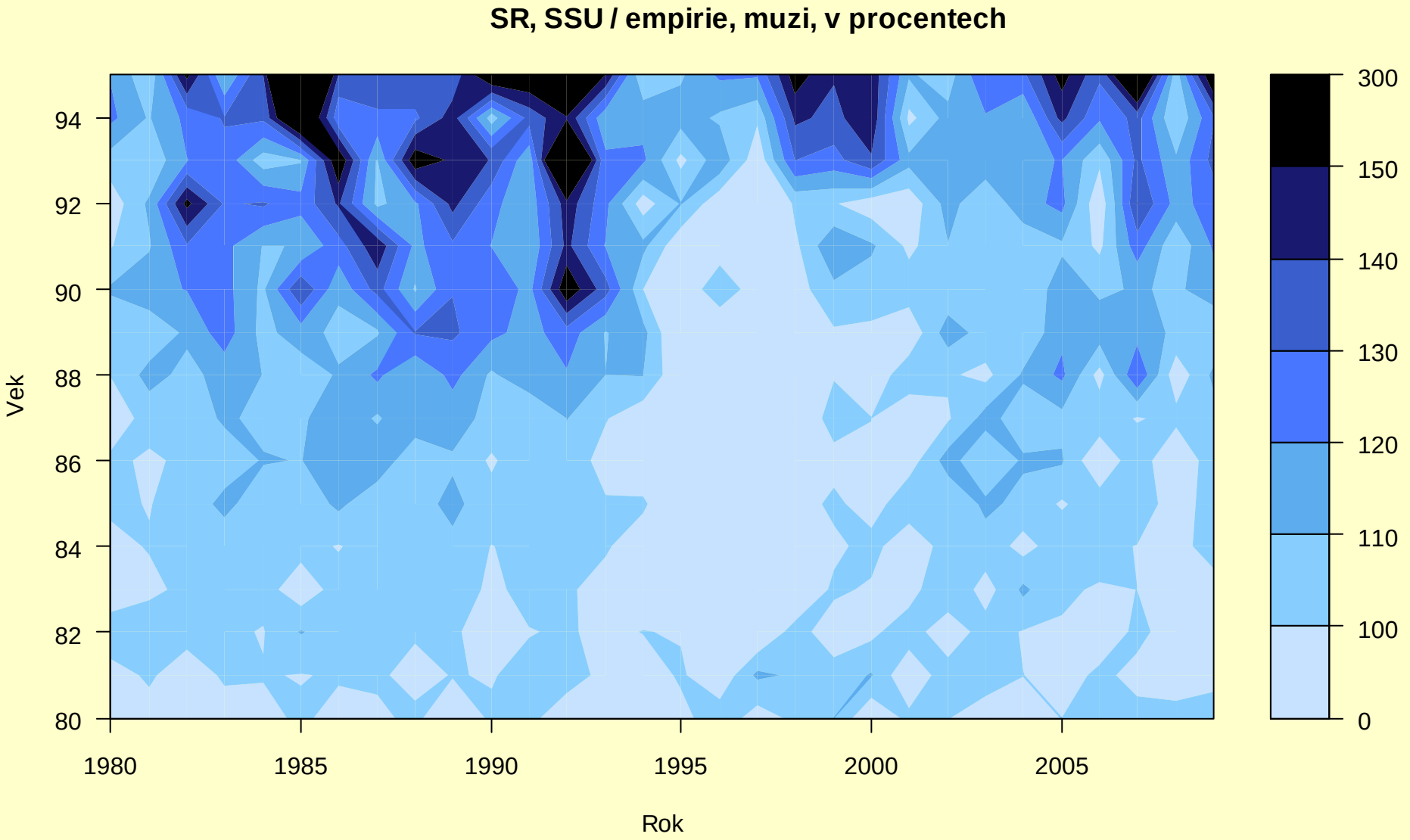
Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, ČR, ženy



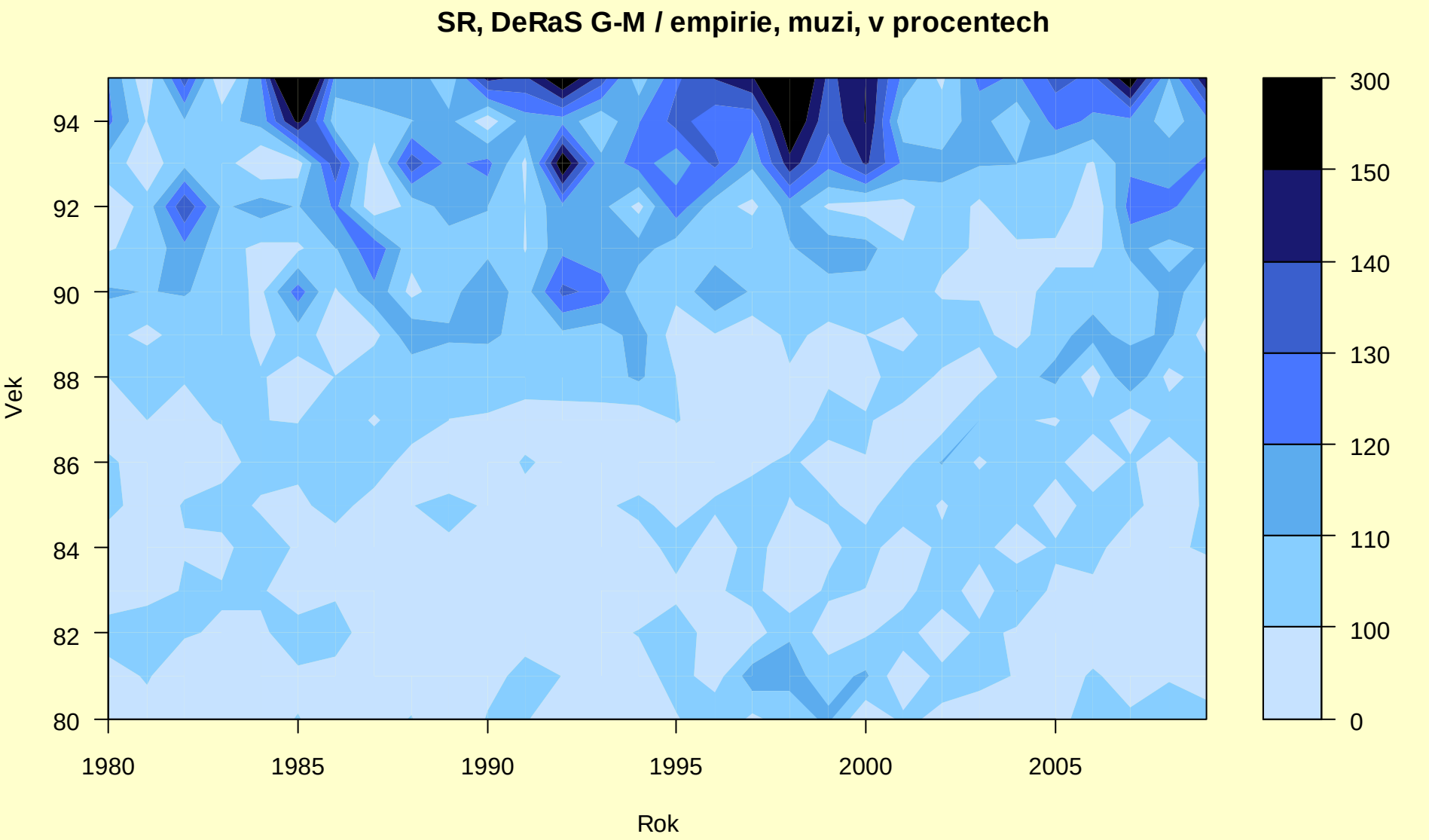
Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, ČR, ženy



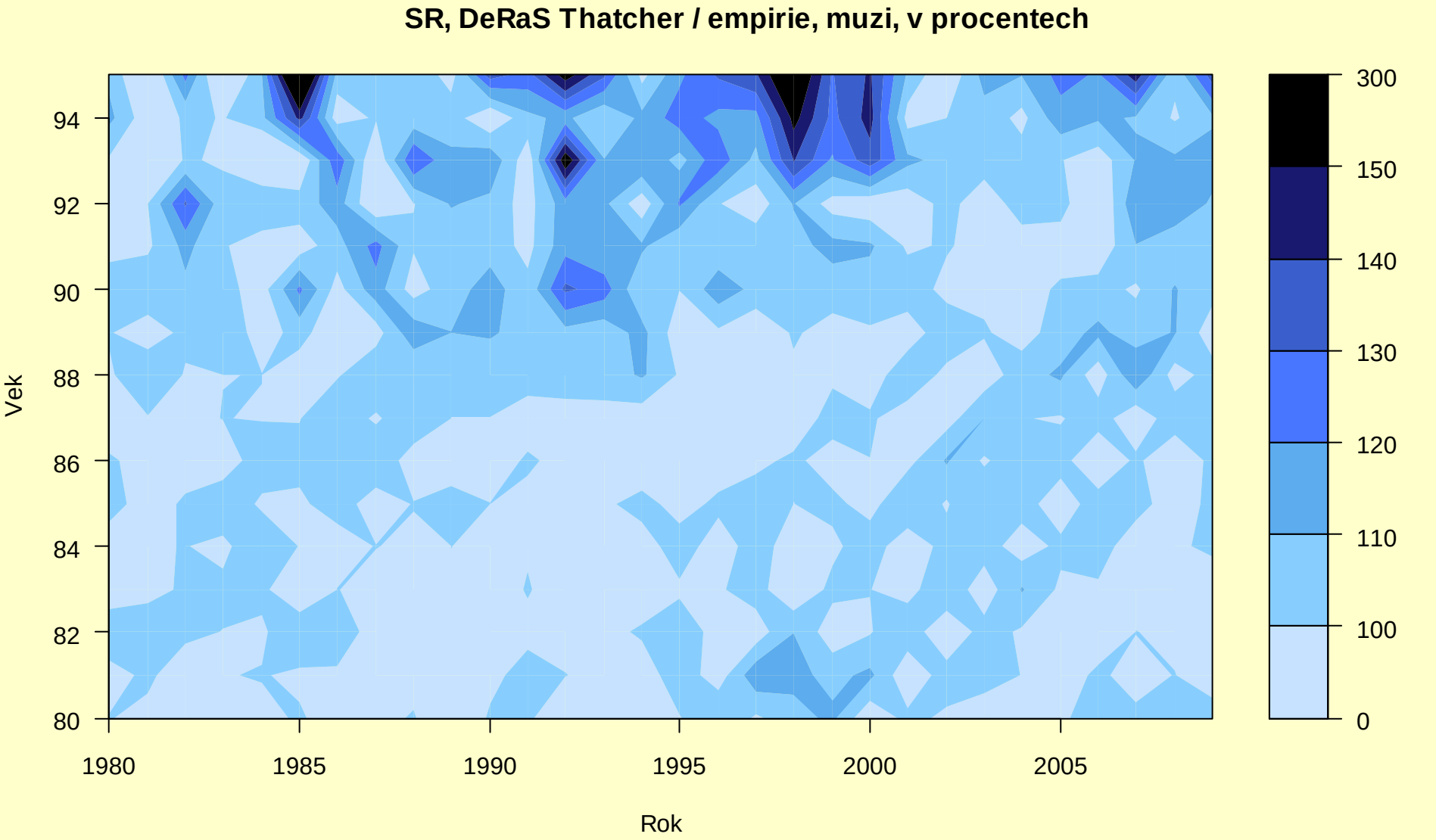
Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, SR, muži



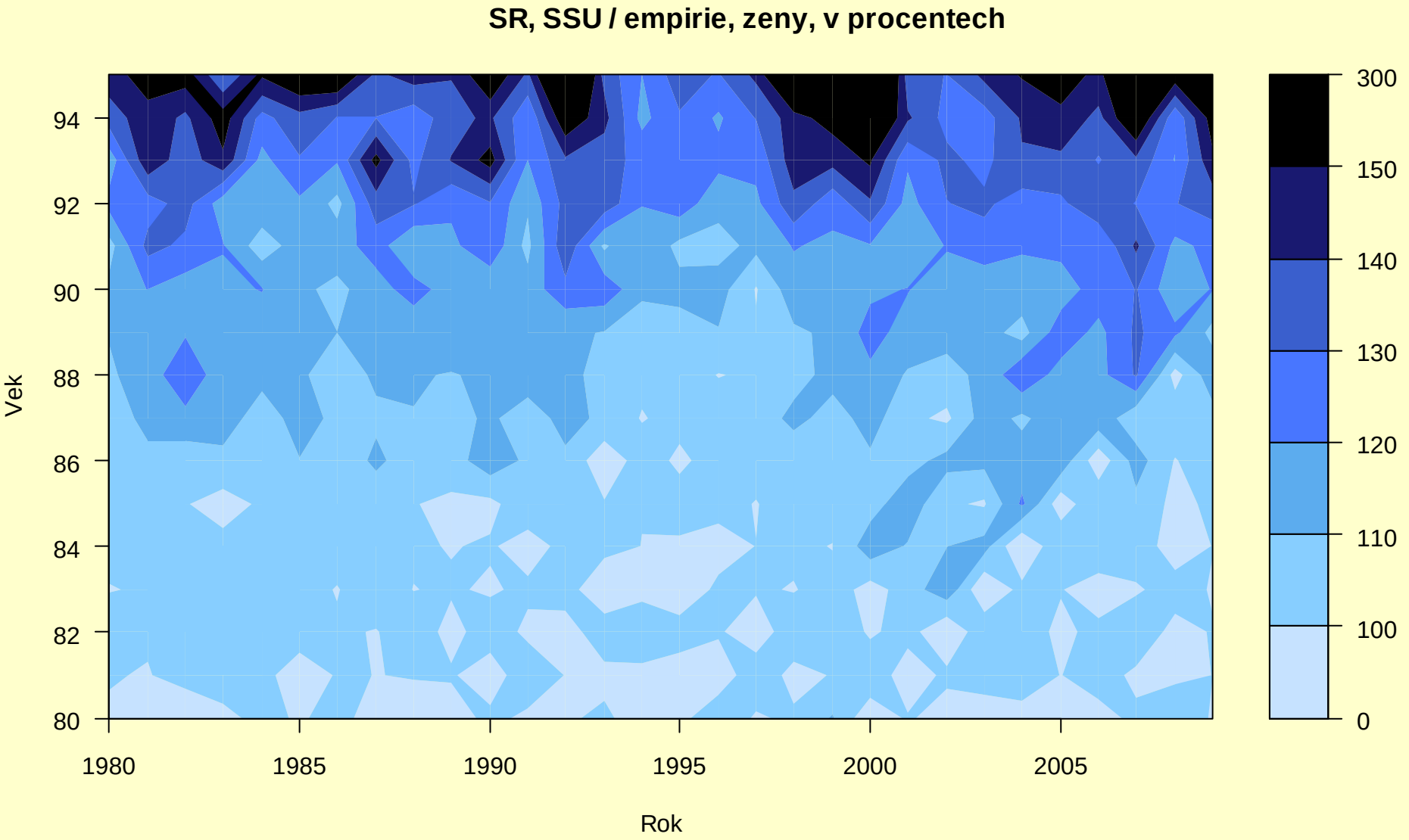
Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, SR, muži



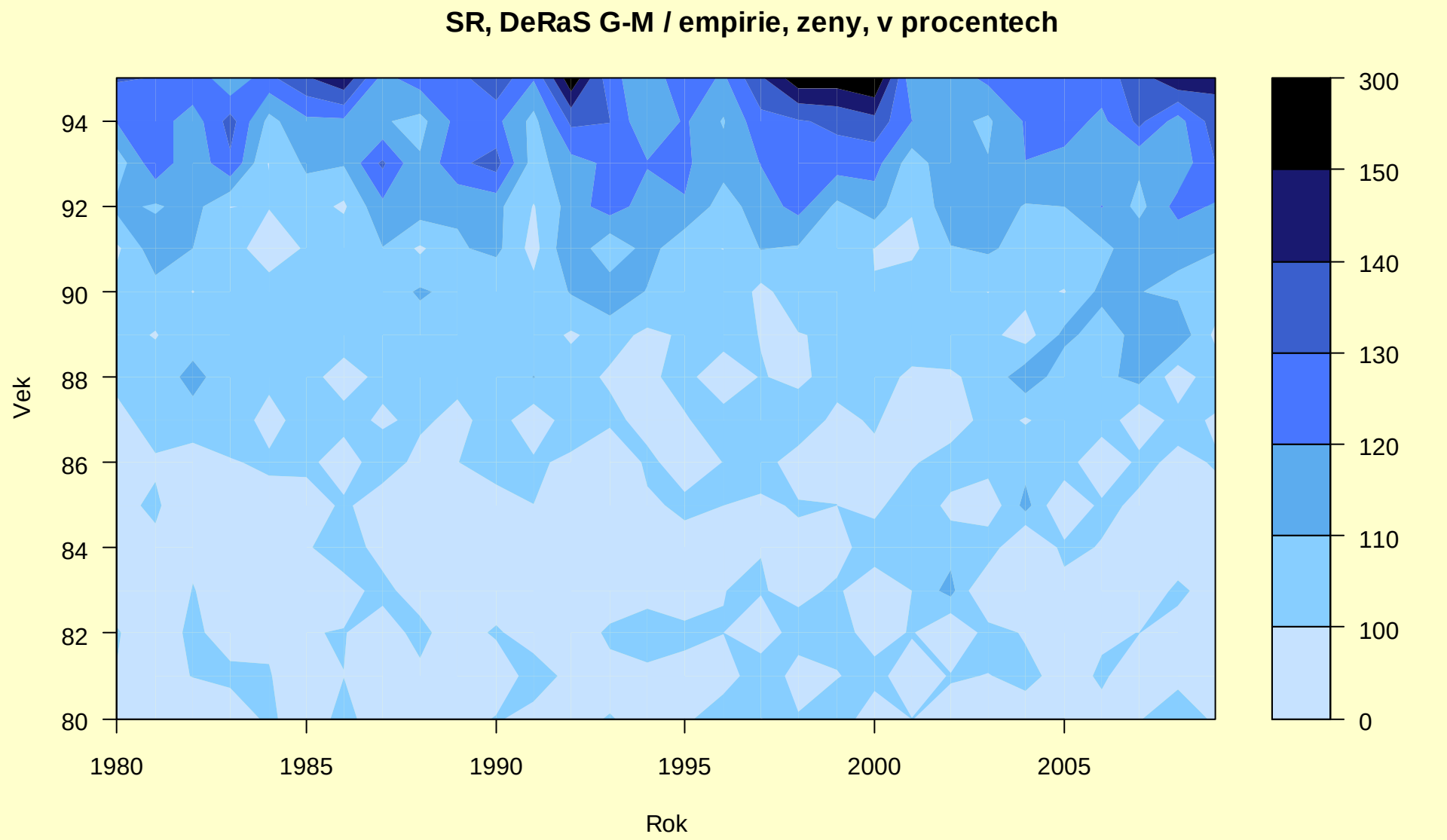
Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, SR, muži



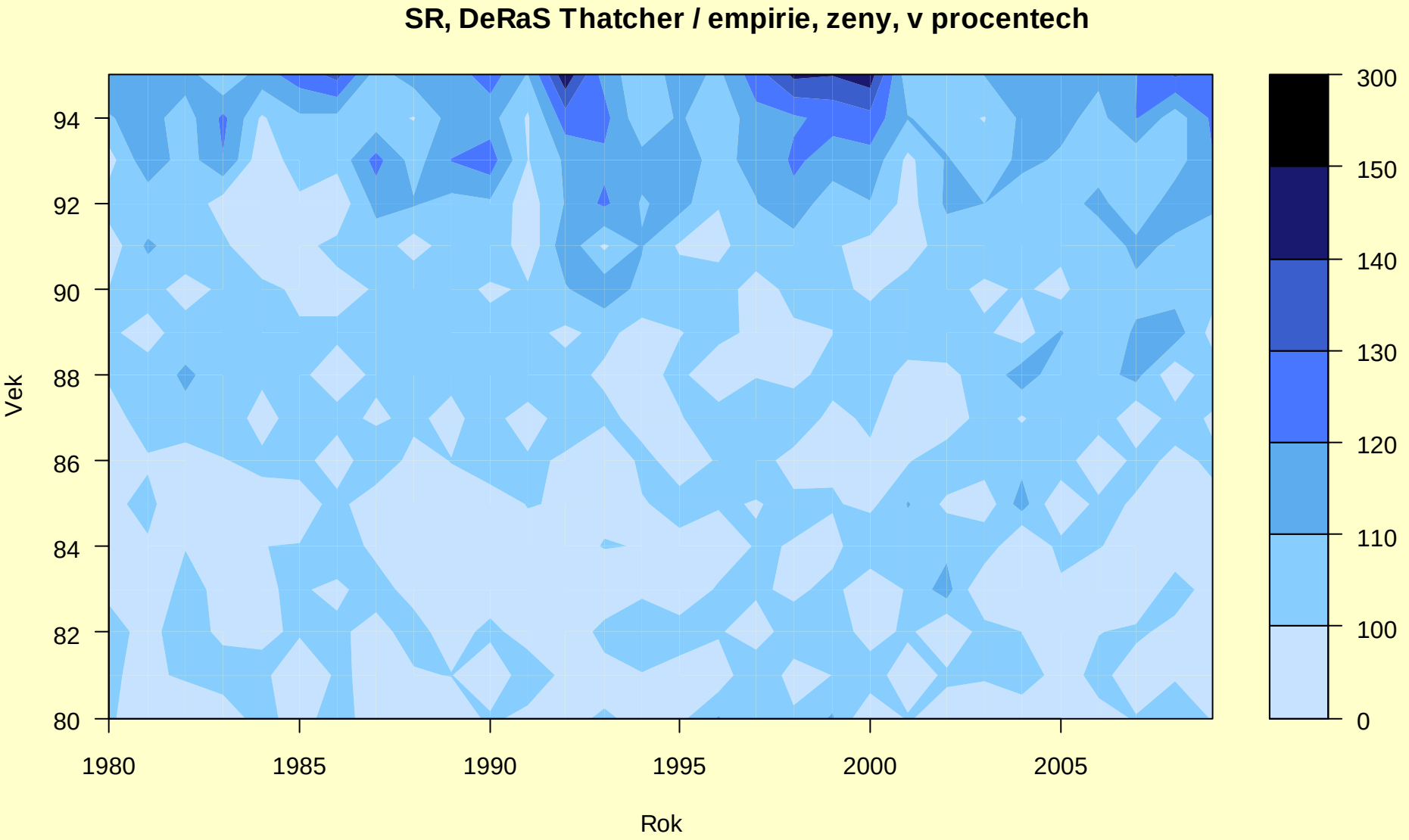
Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, SR, ženy



Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, SR, ženy



Porovnání empirických a vyrovnaných hodnot q_x, SR, ženy



Shrnutí závěrů…

- Současný postup konstrukce úmrtnostních tabulek je v obou porovnávaných zemích založen na extrapolaci pomocí Gompertz-Makehamova modelu
- V porovnání s empirickými daty vychází hodnoty pravděpodobností úmrtí (q_x) vykázané statistickými úřady vyšší
- Větší rozdíl byl zaznamenán v případě žen a rostl s věkem (tj. pro nižší věky se hodnoty liší méně)
- Pomocí alternativních metod vyrovnání a extrapolace jsme dospěli k téměř dvojnásobné hodnotě naděje dožití v přesném věku 100 let než je vykazováno statistickými úřady (pro nižší věky je rozdíl nižší)
- Při užití jiných modelů lze v určitých případech sledovat dokonce odlišný trend vývoje hodnot v čase

DeRaS – na čem aktuálně pracujeme + blízká budoucnost

- Intenzivní testování aplikace (vstupy z HMD, okresy ČR apod.), příprava RC verze a její testování (i na zahraničních pracovištích)
- Hledání omezujících podmínek pro vstupní data (nevhodná data = málo četné soubory; soubory s vysokou variabilitou; data, která jsou která značně variabilní a zároveň málo četná apod.)
- Finalizace vzhledu aplikace, tabulkových a grafických výstupů
- Implementace testů (ukazatelů) hodnotících výstižnost použitých modelů pro daná empirická vstupní data
- Vytvoření návodu na instalaci a použití aplikace, dokumentace
- Licencování a zabezpečení aplikace, prezentace (web) a prodej produktu apod.
- Sběr dat po síti pro frekvenční analýzy, detekce anomálií (se souhlasem uživatele) apod.

DĚKUJEME ZA POZORNOST