



KATEDRA DEMOGRAFIE A GEODEMOGRAFIE
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Karlova v Praze
Tel: (+420) 221 951 418
E-mail: demodept@natur.cuni.cz
URL: <https://portal.natur.cuni.cz/geografie/demografie>









Přesnost populačních prognóz, možnosti jejího hodnocení

1. demografická konference Ph.D. studentů a mladých demografů

Klára Tesárková, Luděk Šídlo
E-mail: demografove@gmail.com

26. listopadu 2009, Praha

<http://demografove.estranky.cz>

-  Představení několika možných způsobů hodnocení přesnosti (kvality odhadu) populačních prognóz
-  Hodnocení ex-post
-  Není uvažováno základní zhodnocení absolutních rozdílů prognózovaných hodnot a skutečně vykazovaných
-  Většinou jsou v demografii hodnoceny prognózy s větším odstupem od jejich přípravy
-  Pro uživatele z praxe je důležité mít představu o přesnosti aktuálních prognóz
-  Výčet možných metod není úplný

<http://demografove.estranky.cz>



Český statistický úřad – Projekce obyvatelstva České republiky do roku 2050 z roku 2003 (zkratka v grafech: **ČSÚ–03**)



3 varianty: nízká (**n**), střední (**s**) a vysoká (**v**)



Katedra demografie a geodemografie PŘF UK – Boris Burcin, Tomáš Kučera – prognóza obyvatelstva z roku 2003 (**B&K–03**)



3 varianty: nízká (**n**), střední (**s**) a vysoká (**v**)



Katedra demografie na VŠE v Praze – prognóza v rámci projektu RELIK z roku 2007 (**VŠE–07**)



2 varianty: aktualizující ČSÚ (**čsú**), využívající podobnost s Nizozemskem (**nl**)

<http://demografove.estranky.cz>

Hodnocené prognózy - zahraniční



Eurostat – prognóza EUROPOP 2004 (**EPOP-04**)



4 varianty: low/nízká (**n**), baseline/střední (**s**), high/vysoká (**v**),
high fertility/vysoká plodnost (**vp**)



OSN – World Population Prospects, revize 2002 (**WPP-02**)





Používáme jen střední variantu/medium (**s**)

<http://demografove.estranky.cz>

Keyfitzův index kvality predikce





-  Princip výpočtu vychází ze snahy vyjádřit nepřesnost prognózy vzhledem k nějakému stanovenému standardu (standardní hodnotě)
-  Za standard může být zvolena výchozí populace, projekce vytvořená na základě nějakých předpokladů (např. neměnnost parametrů plodnosti a úmrtnosti) anebo v nejjednodušším případě může být touto standardní hodnotou zvolena nula

<http://demografove.estranky.cz>

Keyfitzův index kvality predikce

$$Q(b, t) = \frac{P(t) - b}{R(t) - b}$$

-  $Q(b, t)$ je index kvality predikce v čase t pro zvolenou hodnotu standardu b (zvolíme $b = 0$), $P(t)$ je prognózovaná hodnota pro rok t a $R(t)$ je skutečná hodnota dosažená v roce t .
-  Čas t ve vzorci bude uvažován jako čas, který uplynul od zveřejnění prognózy, nikoli jako konkrétní kalendářní rok, přestože při interpretaci výsledků je třeba oba tyto pohledy kombinovat.

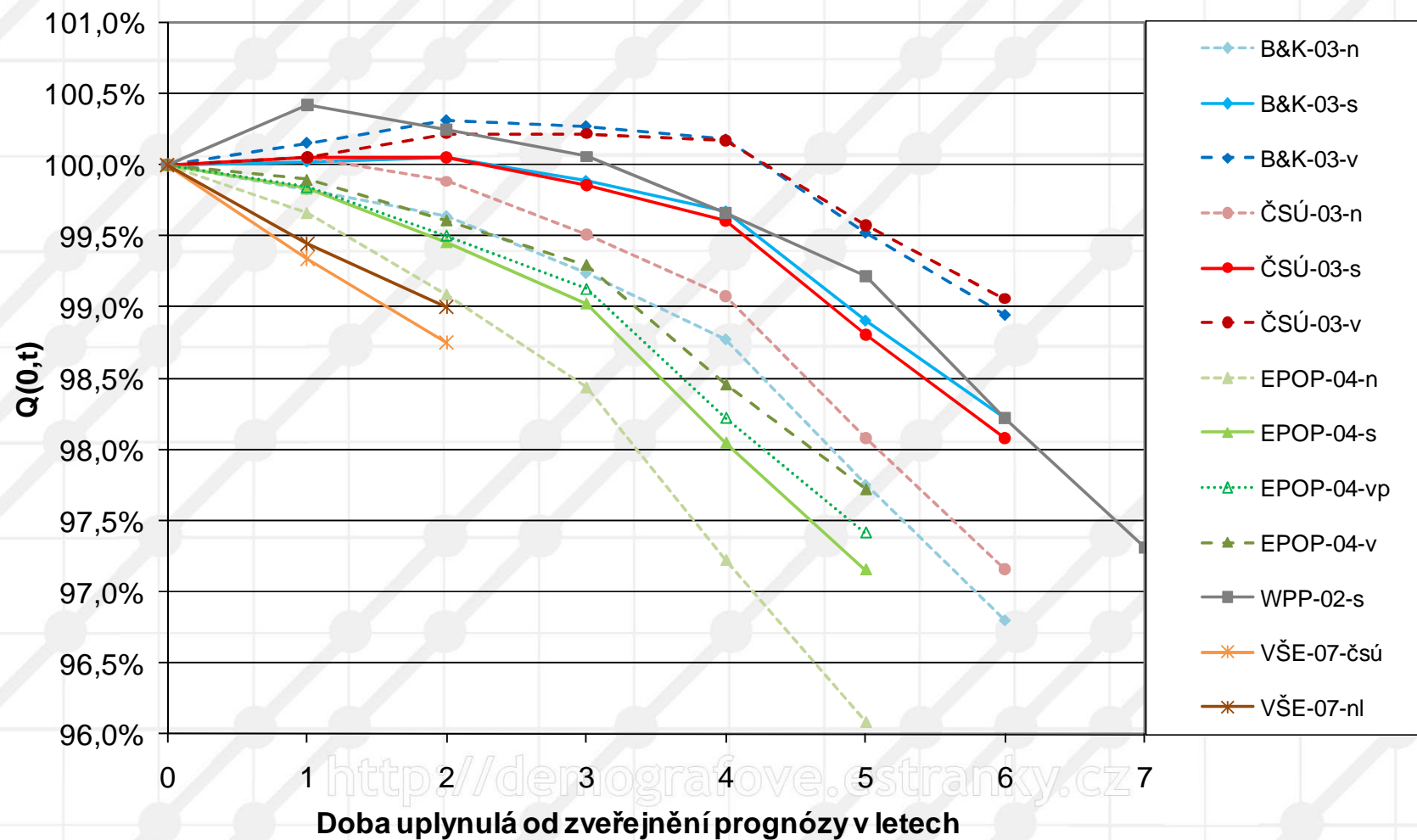
<http://demografove.estranky.cz>

Keyfitzův index kvality predikce






- Index byl spočítán za uvedené populační prognózy a jejich varianty
- Čas byl uvažován jako doba uplynulá od vzniku prognózy, tj. $t = 1$ značí první prognózovaný rok dané prognózy
- Prognózovaná data byla porovnávána vzhledem k datům vykazovaným v bilanci Českého statistického úřadu
- Nemusí nutně představovat přesný obraz skutečného populačního vývoje (vzhledem k neevidovaným událostem - např. u migrace)

<http://demografove.estranky.cz>

Keyfitzův index kvality predikce - celkový počet obyvatel

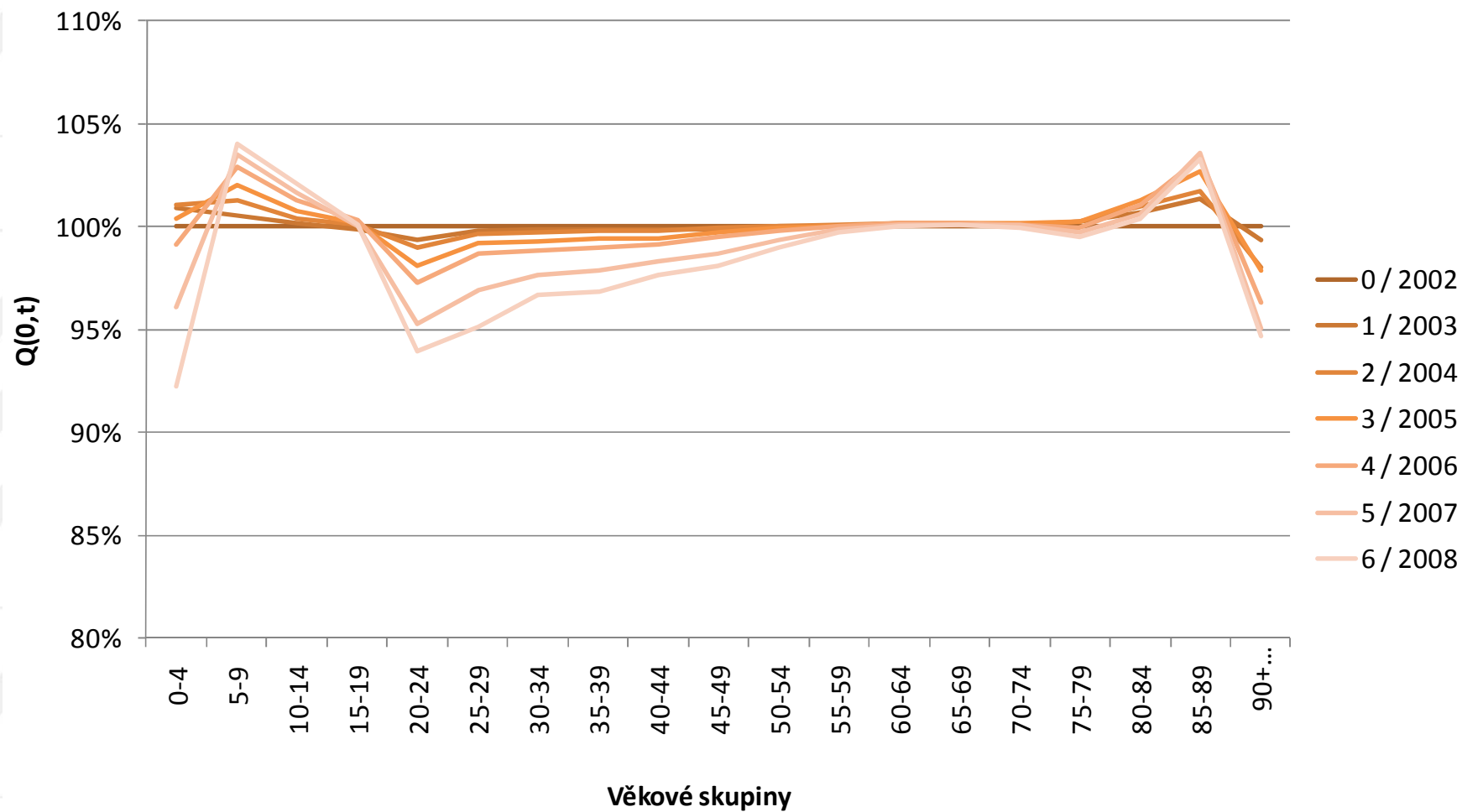


Keyfitzův index kvality predikce - prognózy podle věku

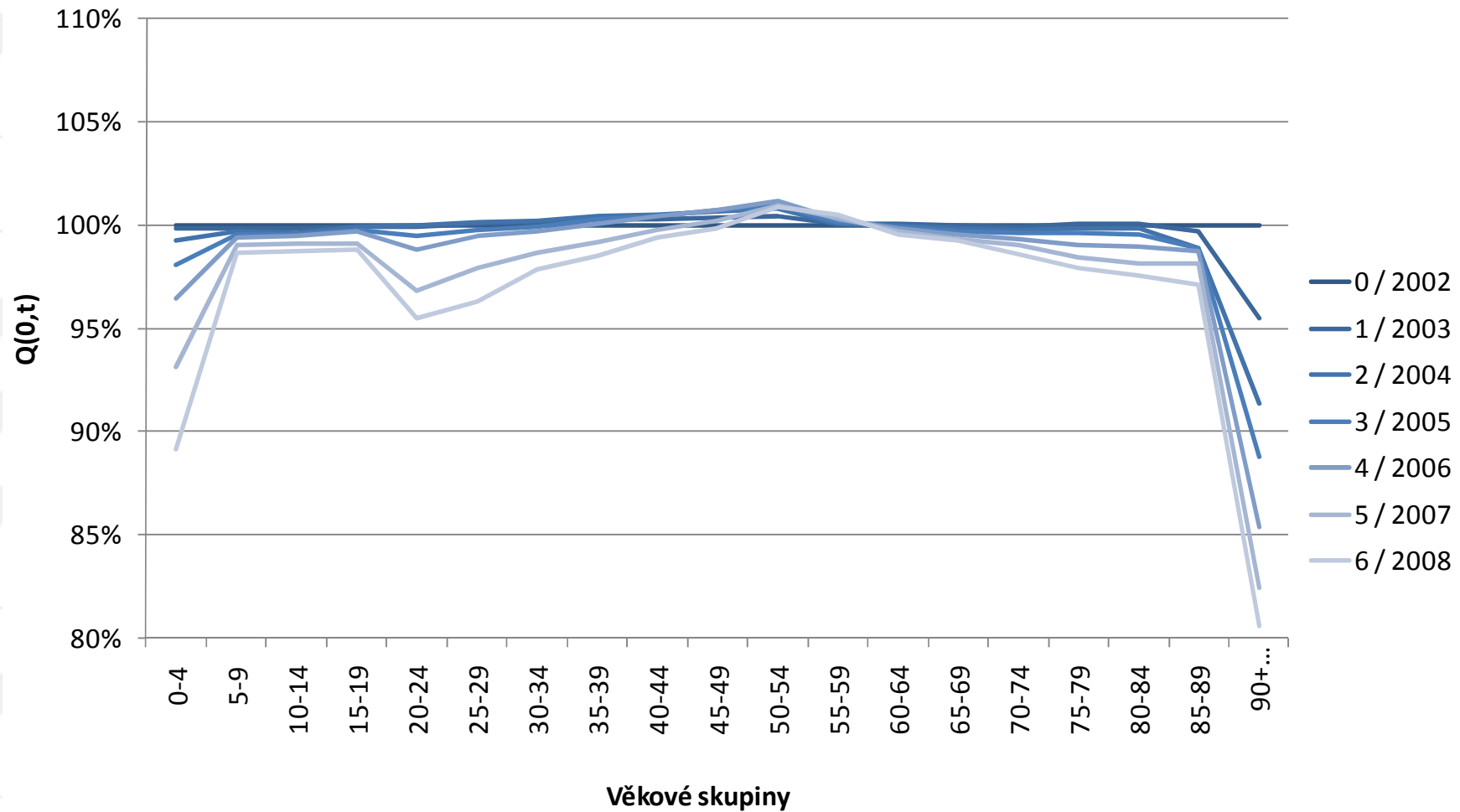
-  Jak bylo patrné, přesnost se liší nejen v závislosti na době uplynulé od vzniku prognózy nebo podle kalendářního roku, ale i podle věkových skupin
-  Přesnost odhadu v každé věkové skupině je určena jinými příčinami
-  Index lze počítat za jednotlivé věkové skupiny podle doby uplynulé od vzniku prognózy
-  Za české prognózy uvažujeme jen střední varianty (v případě VŠE jen variantu **VŠE-07-nl**)
-  U prognózy EPOP-04 uvažujeme jen střední variantu/baseline

<http://demografove.estranky.cz>

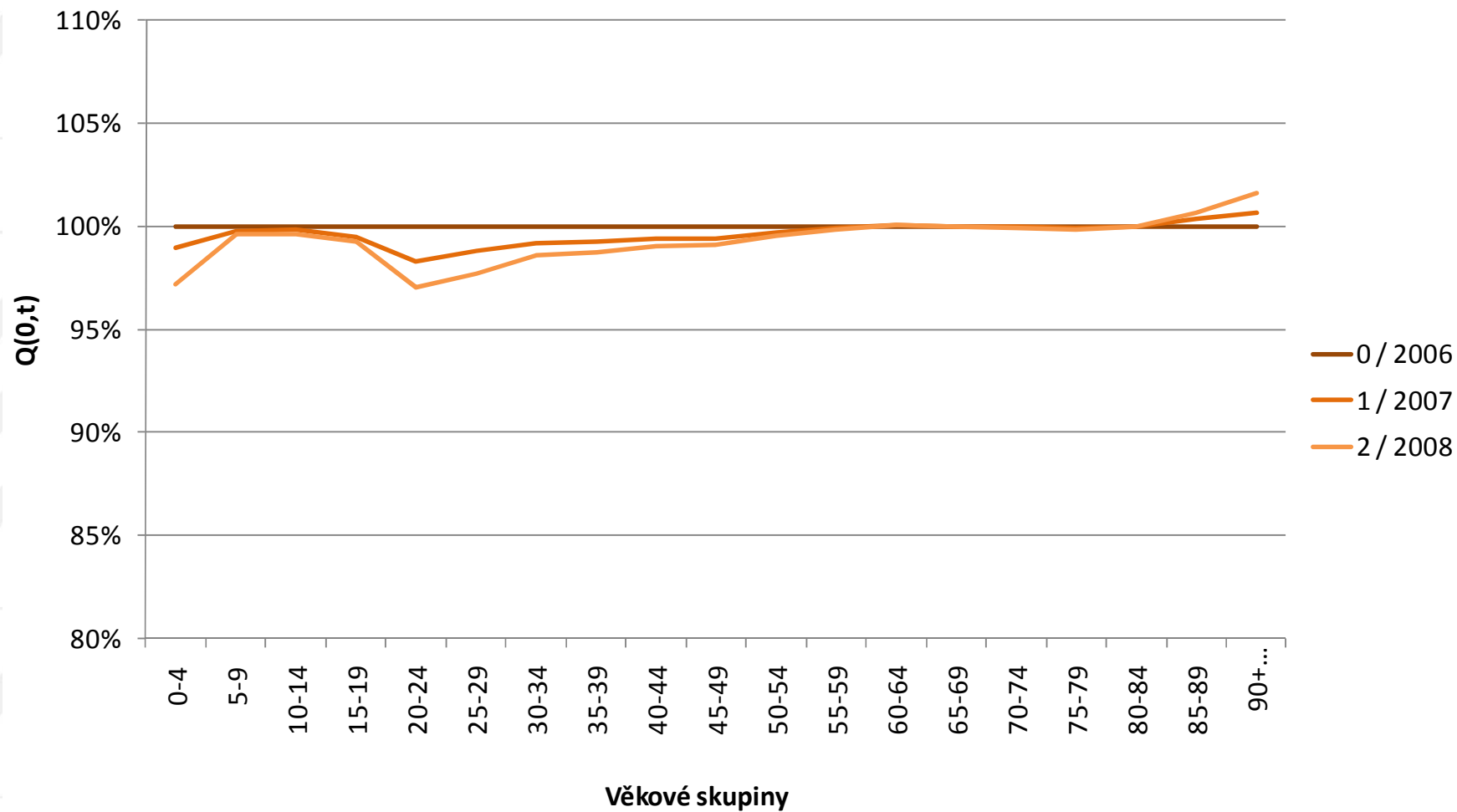
Keyfitzův index kvality predikce - B&K-03-s



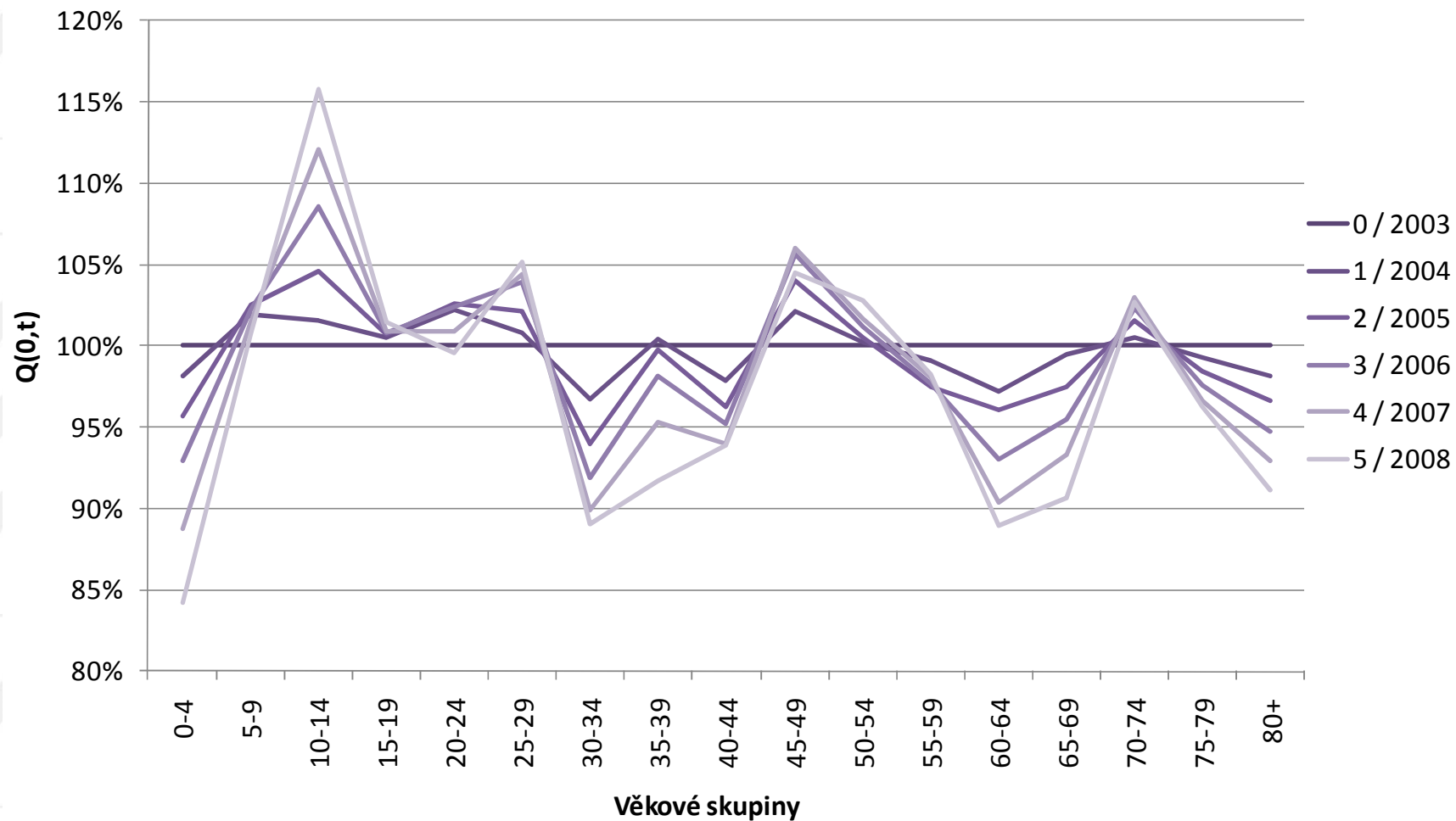
Keyfitzův index kvality predikce - ČSÚ-03-s



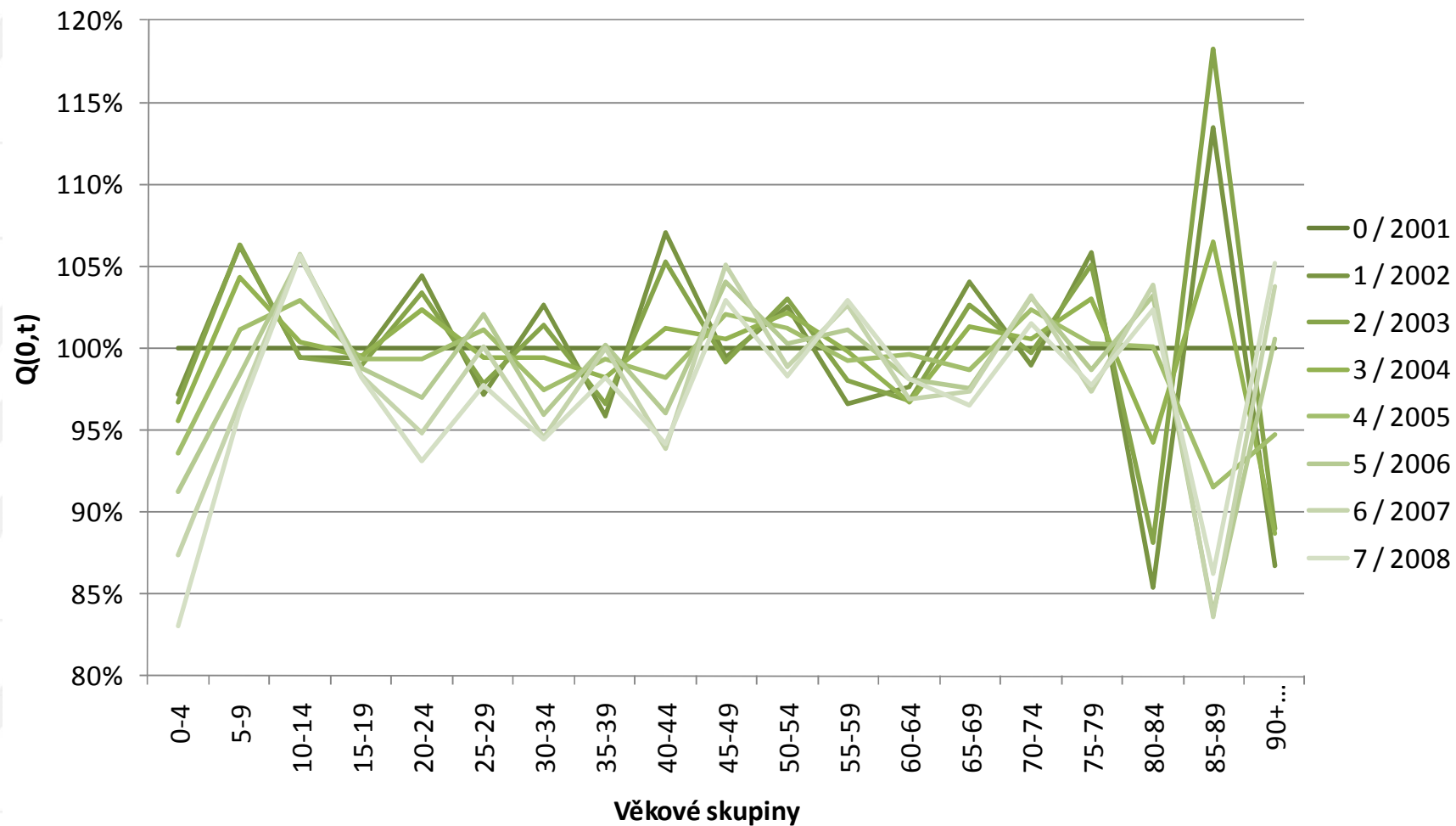
Keyfitzův index kvality predikce - VŠE-07-nl








Keyfitzův index kvality predikce - EPOP-04-s



Keyfitzův index kvality predikce - WPP-02-s



Průměrný index kvality predikce

-  Snaha vyjádřit přesnost pomocí jedné hodnoty
-  Lepší je užití váženého indexu kvality predikce - váhy byly průměrné relativní podíly každé věkové skupiny na celkové populaci v letech 2002 až 2008 (tedy v hodnoceném období)
-  S odstupem od vzniku prognózy se projevuje pokles přesnosti
-  Ukazatel má jasné nedostatky - kladné a záporné odchylky se mohou vzájemně vykompenzovat
-  Návrh upravené konstrukce: průměrná absolutní odchylka indexu kvality predikce od 100 %

<http://demografove.estranky.cz>

Průměrná abs. odchylka IKP od 1



Jednoduchý výpočet



Vypočtené indexy za jednotlivé roky a věkové skupiny odečteme od 1
- získáme hodnotu nadhodnocení nebo podhodnocení



Hodnotu nadhodnocení/podhodnocení uvažujeme v absolutní hodnotě - tyto hodnoty následně zprůměrujeme váženým průměrem

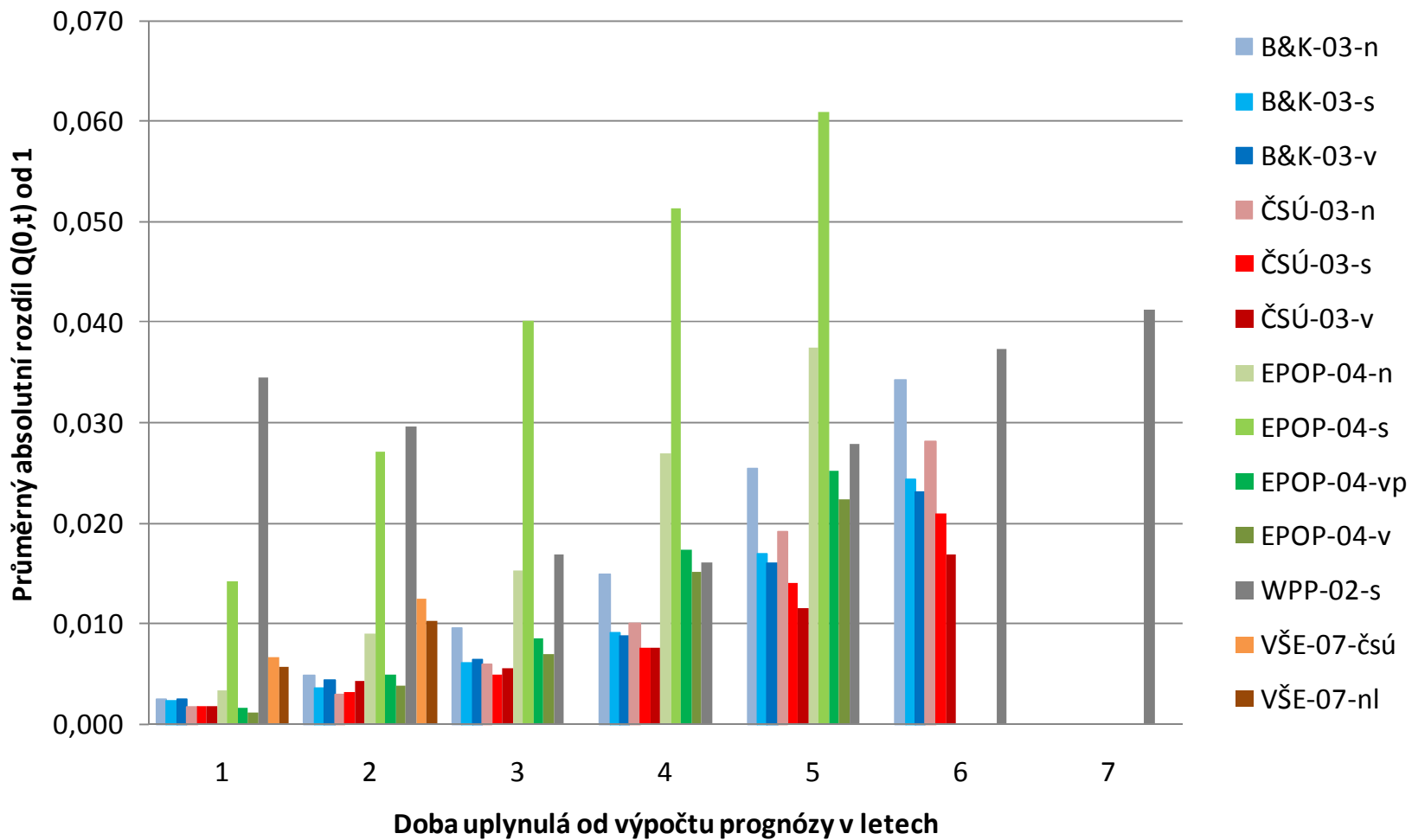
$$Q_A(0, t) = \frac{\sum_x w_x * |1 - Q_x(0, t)|}{\sum_x w_x}$$



x označuje věkové skupiny, w jsou pak příslušné váhy těchto skupin

<http://demografove.estranky.cz>

Průměrná abs. odchylka IKP od 1





Vychází z podobného principu jako index kvality predikce

$$U = \sqrt{\frac{\sum_x (F_x - O_x)^2}{\sum_x (A_x - O_x)^2}}$$



F_x je prognózovaná hodnota, O_x je pozorovaná hodnota, A_x jsou hodnoty alternativní prognózy



Alternativní prognóza: lineární extrapolace, předpoklad konstantního trendu na úrovni nějakého předchozího roku, aj.



Ukazatel udává kvalitu prognózy proti alternativní prognóze

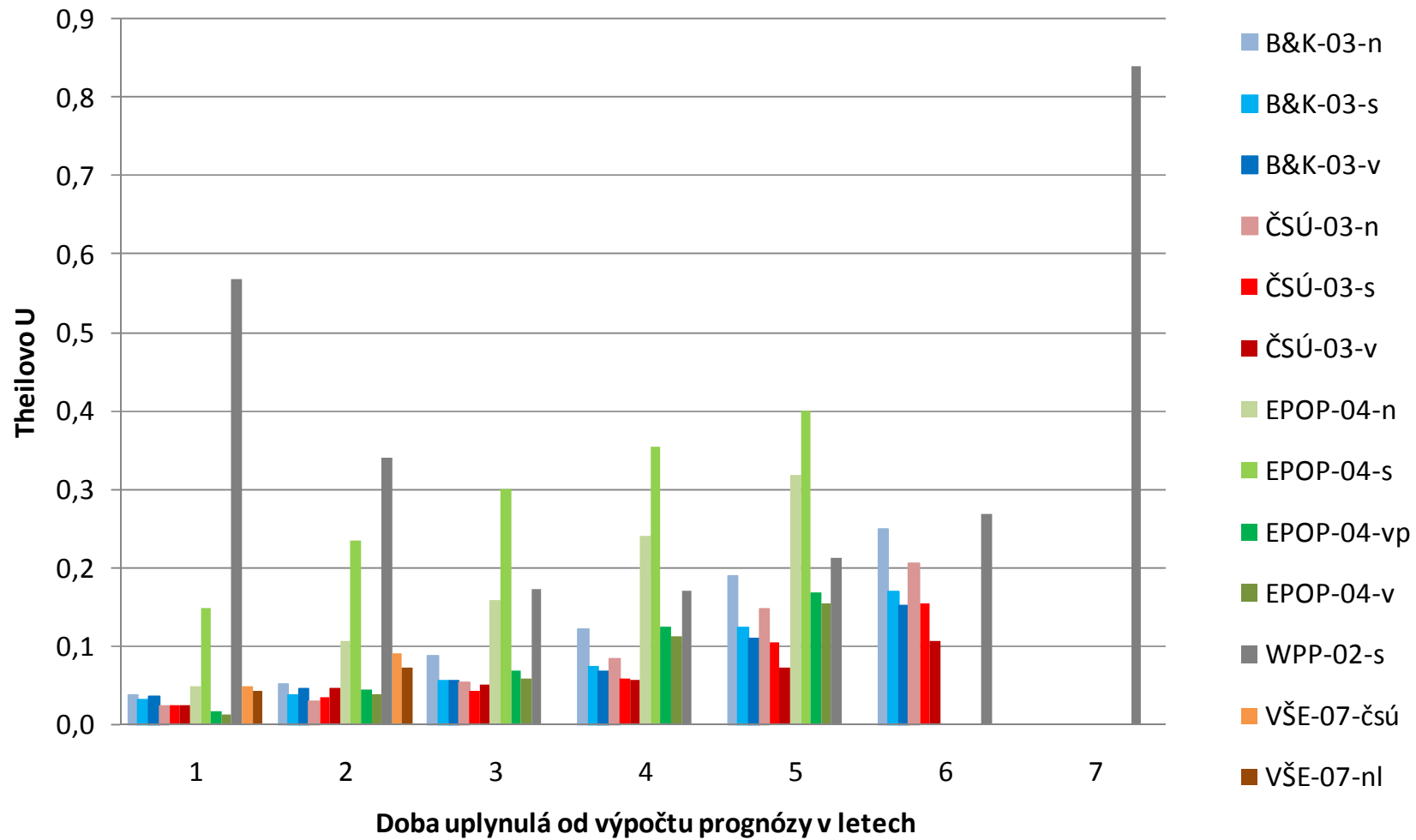


V našem případě za alternativu zvoleny hodnoty počtu obyvat ze SLDB 2001










Hodnoty blízké 0 značí vysokou přesnost

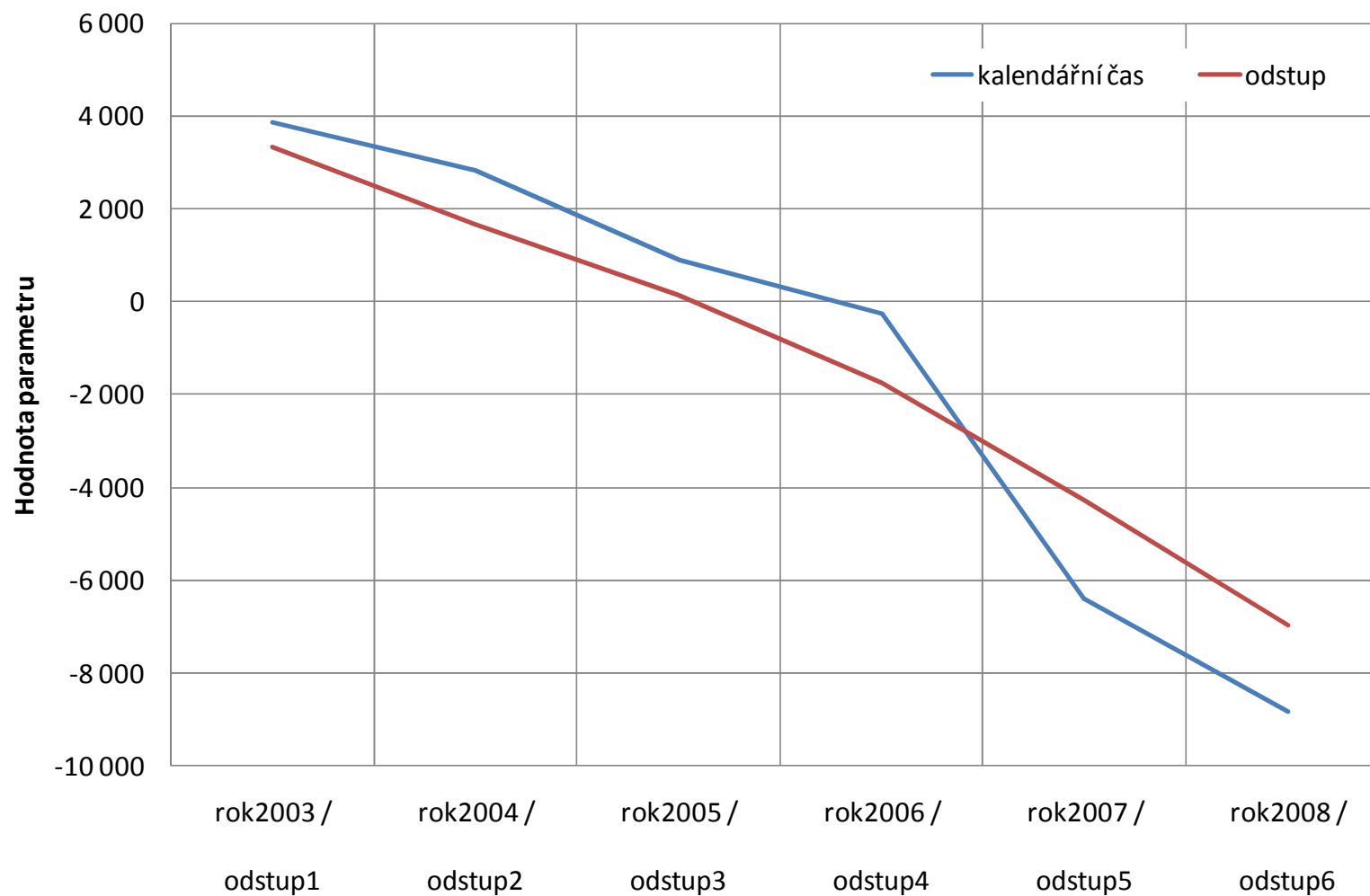
Theilovo U








Využití „APC-modelů“

-  Tato metoda hodnocení vychází z principu tzv. APC-modelů
-  Celková zaznamenaná odchylka odhadovaných hodnot od reálně vykazovaných je vyjádřena jako součet
 -  Vnitřní (inherentní) chyby - C
 -  Chyby konkrétní prognózy (výpočetního postupu) - $F(i)$
 -  Chyby způsobené změnami během kalendářních let - $P(j)$
 -  Vliv doby uplynulé od vzniku prognózy - $D(k)$
 -  Reziduí - $u(i,j,k)$

Využití „APC-modelů“ - počty narozených



-  Byly představeny jen některé možnosti hodnocení přesnosti prognóz
-  Z pohledu demografa je smysluplnější hodnocení s větším odstupem, kdy nehrají roli náhodné výkyvy
-  Vývoj v posledních letech je tak neočekávaný, že ho plně nezachycují ani nejnovější prognózy
-  Uživatelé prognóz z praxe by si měli být vědomi možných nepřesností i po relativně krátké době od zveřejnění prognózy
-  Cílem nebylo prokázat nedostatky současných prognóz, ale spíše upozornit na nutnost časté aktualizace prognóz

<http://demografove.estranky.cz>



KATEDRA DEMOGRAFIE A GEODEMOGRAFIE
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Karlova v Praze
Tel: (+420) 221 951 418
E-mail: demodept@natur.cuni.cz
URL: <https://portal.natur.cuni.cz/geografie/demografie>



Děkujeme za pozornost



Klára Tesárková, Luděk Šídlo
E-mail: demografove@gmail.com

<http://demografove.estranky.cz>