

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Demografie

Studijní obor: Demografie – sociální geografie



Dan Kašpar

**VYBRANÉ TEORETICKÉ A ANALYTICKÉ PŘÍSTUPY
DEMOGRAFIE K ÚMRTNOSTI V NEJVYŠŠÍCH VĚCÍCH:
ILUSTRACE NA VYBRANÝCH STÁTECH**

Selected theoretical and analytical approaches of demography to
mortality at the highest age groups: illustration on selected countries

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Klára Hulíková Tesárková, Ph.D.

Praha, 2012

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze 22. 8. 2012

.....

Poděkování:

Děkuji Mgr. Kláře Hulíkové Tesárkové, Ph.D. za odborné vedení této práce, mnoho cenných rad a připomínek a také za čas, který mi věnovala. Dále bych rád poděkoval celé své rodině, která mě v průběhu studia podporovala.

Vybrané teoretické a analytické přístupy demografie k úmrtnosti v nejvyšších věcích: ilustrace na vybraných státech

Abstrakt

Od počátku 20. století se naděje dožití při narození zejména ve vyspělých státech zvyšuje rychlostí, která nemá v historii lidstva obdoby. Demografové stojí před otázkou, zda je růst naděje dožití způsoben poklesem výhradně úmrtnosti v mladších věcích, nebo je spojen i s prodlužováním lidské dlouhověkosti. Cílem práce je představit teoretické a analytické přístupy demografie k úmrtnosti v nejvyšších věkových skupinách se zaměřením na kohortní přístup. Teoretická část práce uvádí hypotézy, které se snaží prokázat existenci limitu lidského života. Představeny jsou názorové skupiny autorů podle toho, jaký limit naděje dožití v budoucnu odhadují. Sledována je také diskuze vybraných autorů o metodách používaných pro odhadování vývoje a možného limitu naděje dožití. Pro Francii, Švédsko a Česko je provedena kohortní analýza úmrtnosti osob ve věku 80–105 a více let v generacích 1866–1896. Výsledky ukazují snižování úmrtnosti v nejvyšších věcích ve Francii a Švédsku a její stagnaci u českých žen a zhoršování u českých mužů.

Klíčová slova: úmrtnost, limit naděje dožití, kohortní analýza, Francie, Švédsko, Česko

Selected theoretical and analytical approaches of demography to mortality at the highest age groups: illustration on selected countries

Abstract

Since the beginning of the 20th century the life expectancy, particularly in developed countries has risen at an unprecedented rate in human history. Demographers face the question whether the increase in life expectancy is caused by decreasing mortality at younger age-groups or whether it is also associated with the extension of human longevity. The objective of this work is to introduce theoretical and analytical approaches to mortality at the highest age-groups focused on cohort approach. The theoretical part of the study presents hypotheses that attempt to support the existence of the limit of human life. Groups of thoughts of authors in accordance with the limit of life expectancy they expect are introduced. In the text, there is followed also the discussion of selected authors dealing with methods used for estimation of the trend and potential limit of the life expectancy. For France, Sweden and the Czech Republic the cohort analysis of mortality for ages 80–105 and higher in generations 1866–1896 is analyzed. Results show reduced mortality at the highest age-groups in France and Sweden and its stagnation for the Czech women and rising for the Czech men.

Keywords: mortality, limit of life expectancy, cohort analysis, France, Sweden, Czech Republic

OBSAH

Seznam použitých zkratk	7
Seznam obrázků	8
Seznam tabulek	10
1 Úvod	11
1.1 Cíle práce.....	11
1.2 Struktura práce.....	12
2 Teoretická východiska práce	13
2.1 Základní terminologie.....	14
2.2 Hypotézy vztahující se k délce lidského života.....	15
2.2.1 Hypotéza limitu lidského života.....	16
2.2.2 Hypotéza komprese – rektangularizace.....	16
2.2.3 Hypotéza limitního rozdělení.....	19
2.2.4 Shrnutí přístupů k otázce omezenosti lidského života	21
2.3 Názorové směry v otázce budoucího vývoje naděje dožití.....	21
2.3.1 Shrnutí názorových směrů na limit a budoucí vývoj naděje dožití	23
2.4 Diskuze literatury	23
2.4.1 Shrnutí nejdůležitějších bodů diskuze literatury	27
3 Výběr zemí a stručný popis průřezové úmrtnosti v období 1946–2009	29
3.1 Zdůvodnění výběru států pro analytickou část práce	29
3.2 Stručný nástin vývoje úmrtnosti ve studovaných státech.....	30
4 Datové zdroje a metody práce	33
4.1 Datové zdroje.....	33
4.1.1 Kannisto-Thatcher Database on Old Age Mortality (KTD).....	33
4.1.2 Human Mortality Database (HMD)	34
4.1.3 International Database on Longevity (IDL)	34
4.2 Metody využití v analytické části práce.....	35
4.2.1 Porovnání kohortní a průřezové analýzy.....	35

4. 2. 2	Třídění dat a tvorba kohortních úmrtnostních tabulek	36
4. 2. 3	Ukazatele použité pro analýzu generačních úmrtnostních tabulek	43
5	Kohortní analýza úmrtnosti nejstarších osob ve vybraných zemích, kohorty 1866–1896.....	47
5. 1	Vývoj naděje dožití.....	48
5. 1. 1	Shrnutí vývoje naděje dožití ve věku 80 let v generacích 1866–1896....	52
5. 2	Analýza dalších vybraných tabulkových funkcí.....	52
5. 2. 1	Analýza tabulkového počtu dožívajících se přesného věku.....	53
5. 2. 2	Analýza tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku	57
5. 2. 3	Shrnutí vývoje vybraných tabulkových funkcí	62
6	Závěr.....	63
	Seznam použité literatury.....	66
	Přílohy.....	72

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

- ČSÚ Český statistický úřad
HMD Human Mortality Database
IDL International Database on Longevity
KTD Kannisto-Thatcher Database on Old Age Mortality

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x) ilustrující proces rektangularizace, obě pohlaví, Francie, 1900, 1950, 2009	17
Obr. 2	Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x) ilustrující proces komprese, obě pohlaví, Francie, 1900, 1950, 2009	18
Obr. 3	Vývoj naděje dožití při narození z transverzálního pohledu, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, 1946–2009	30
Obr. 4	Znázornění dat v demografické síti pro věky 80–83, ženy, Švédsko, generace 1890	37
Obr. 5	Znázornění dat v demografické síti pro věky 104–107 let, ženy, Švédsko, generace 1890	38
Obr. 6	Demografická síť – znázornění obecné symboliky	39
Obr. 7	Demografická síť – znázornění konkrétních dat pro dokončený věk 80 let, ženy, Švédsko, generace 1890	39
Obr. 8	Vývoj naděje dožití ve věku 80 let z longitudinálního pohledu, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896	49
Obr. 9	Příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití ve věku 80 let mezi generacemi 1866 a 1896, muži, ženy, Francie	49
Obr. 10	Příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití ve věku 80 let mezi generacemi 1866 a 1896, muži, ženy, Švédsko	50
Obr. 11	Příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití ve věku 80 let mezi generacemi 1866 a 1896, muži, ženy, Česko	50
Obr. 12	Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x), ženy, Francie, generace 1866, 1881, 1896	53
Obr. 13	Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x), ženy, Švédsko, generace 1866, 1881, 1896	55
Obr. 14	Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x), ženy, Česko, generace 1866, 1881, 1896	55
Obr. 15	Vývoj pravděpodobné délky života, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896	56
Obr. 16	Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x), ženy, Francie, generace 1866, 1881, 1896	58

Obr. 17	Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x), ženy, Švédsko, generace 1866, 1881, 1896.....	59
Obr. 18	Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x), ženy, Česko, generace 1866, 1881, 1896.....	59
Obr. 19	Vývoj směrodatné odchylky věku při smrti tabulkových zemřelých, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896.....	61
Obr. 20	Vývoj mezikvartilového rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896.....	61

SEZNAM TABULEK

Tab. 1	Počet osob dosahujících přesného věku a žijících na počátku daného kalendářního roku a počet zemřelých tříděn do elementárních souborů ve vybraných věcích, ženy, Švédsko, generace 1890.....	37
Tab. 2	Příklad kohortní úmrtnostní tabulky pro věky 80–105 a více let, ženy, Švédsko, generace 1890.....	43

Kapitola 1

Úvod

V jednom z nejstarších děl světové literatury se král města Uruk Gilgameš snažil najít nesmrtelnost. Jako poslední možnost na cestě za jejím nalezením se jevila tajemná rostlina, která tomu, kdo ji snědl, zajistila věčné mládí (a tedy i vytouženou nesmrtelnost). Králi Gilgamešovi se podařilo rostlinu získat, k jeho smůle ho ale v jejím spořádání předběhl had (Zamarovský, 1976, s. 61). Ačkoliv by se mohlo zdát, že od té doby zůstala rostlina lidem skrytá, možná se podařilo nejvyspělejším společnostem v posledních dvou stoletích najít pár lístků, které jim život značně prodloužily. Jednalo se ale jen o poslední zbytky navždy ztracené rostliny, nebo bude pokračovat postupné nalézání některých jejích částí a jednou možná dojde i k jejímu objevení?

Výše nastíněné téma bude v této práci pojímáno samozřejmě podstatně odborněji. U populací v předstatistickém období se dle odhadů pohybovala naděje dožití v intervalu 20–40 let (Srb *et al.*, 1971, s. 308), v průběhu minulých dvou set let (především ve 20. století) se začala značně zvyšovat a v některých zemích již přesáhla 80 let (Human Mortality Database, 2012; Human Mortality Database je dále značena jen HMD). Závažnou otázkou je, jakým způsobem se bude vyvíjet naděje dožití v budoucnosti. Možností je samozřejmě celá řada (naděje dožití může poklesnout, stagnovat, různým tempem růst) a na téma budoucího vývoje naděje dožití a jejího limitu se v odborné literatuře rozvinula rozsáhlá diskuze. Nejdůležitější body této polemiky jsou sledovány v teoretické části práce. Analytická část pak za užití kohortní analýzy úmrtnosti ověřuje vybrané myšlenky a teze z teoretické části (viz podkapitola 1. 1).

1. 1 Cíle práce

Prvotním cílem práce je představení nejdůležitějších hypotéz o možném budoucím vývoji naděje dožití (a délky života obecně) a jejich ilustrace a ověření vybraných aspektů na empirických datech. Jelikož se předpokládá, že naděje dožití ve vyspělých státech může v budoucnosti dále růst především díky zlepšování úmrtnosti v nejvyšších věcích¹ (Olshansky,

¹ Pojmy „nejvyšší věky“, „nejvyšší věkové skupiny“ apod. nejsou v literatuře jednotně vymezeny, autoři uvádějí např. věkovou skupinu 60–90 let (Olshansky, Carnes, 1994, s. 60), nebo 75 a více let (Vallin *et al.*, 2001, s. 23), lze se ale setkat i s jinými definicemi.

Carnes, 1994, s. 60), kde jsou specifické míry úmrtnosti stále relativně vysoké, zaměřuje se analytická část na zkoumání úmrtnosti právě v nejvyšších věcích. Analytickou část bylo možné založit na častěji využívaném pohledu transverzálním, po seznámení se s problematikou a ověření dostupnosti dat však byl zvolen pohled longitudinální, který umožňuje hlubší a „čistší“ analýzu demografických procesů (Pavlík *et al.*, 1986, s. 186; viz dále). Tento přístup může také pomoci zdokonalit odhad, jak se bude vyvíjet úmrtnost v budoucnu (Kintner, 2004, s. 301).

Těžiště práce tedy spočívá jednak v představení vybraných hypotéz možného budoucího vývoje naděje dožití (ten souvisí s tím, jak je vnímána možnost snižování úmrtnosti v nejvyšších věcích, jak již bylo uvedeno výše), a jednak v provedení longitudinální analýzy úmrtnosti nejvyšších věkových skupin ve vybraných zemích. Pro její uskutečnění bylo nutné sestavit kohortní úmrtnostní tabulky, které vyžadují jiné uspořádání (třídění) dat než tabulky průřezové. Z toho důvodu se jedním z dílčích cílů stalo představení postupu sestavení kohortní úmrtnostní tabulky. Práce by měla kromě základní analýzy sestavených kohortních úmrtnostních tabulek (analýza vybraných tabulkových funkcí) ukázat i možnost dalšího rozpracování v podobě hlubší analýzy – ta je zastoupena výpočtem dalších ukazatelů charakterizujících úmrtnostní tabulky (mezikvartilové rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých, směrodatná odchylka věku při smrti tabulkových zemřelých) a příspěvků věkových skupin k rozdílu v naději dožití mezi dvěma srovnávanými populacemi (tabulkami). Ačkoliv se práce věnuje analýze úmrtnosti obou pohlaví, u vybraných ukazatelů je zkoumán především vývoj v případě žen, u nichž je zřejmá větší dynamika změn úmrtnosti, a lze se domnívat, že vývoj mužské úmrtnosti bude v budoucnu trendy ženské úmrtnosti následovat.

Je možné shrnout, že práce má jeden hlavní cíl, který lze dále rozdělit na tři cíle dílčí. Hlavním cílem je představení vybraných teoretických a analytických přístupů demografie k úmrtnosti v nejvyšších věcích se zaměřením na kohortní přístup. Dílčí cíle lze vymezit jako (1) představení vybraných teoretických přístupů k úmrtnosti v nejvyšších věkových skupinách, (2) sestavení a ukázka postupu tvorby základního nástroje kohortní analýzy – kohortní úmrtnostní tabulky a (3) kohortní analýza úmrtnosti v nejvyšších věcích pomocí zkonstruovaných tabulek. Pro analytickou část práce byly pro ilustraci vybrány Francie, Švédsko a Česko a věky 80–105 a více let reprezentující nejvyšší věkové skupiny (viz dále)

1. 2 Struktura práce

Celá práce je členěna do 6 základních kapitol. Po úvodní kapitole představující hlavní cíle práce následuje teoretická část mapující nejdůležitější myšlenky a body diskuze autorů, kteří se věnují tématice existence limitu a budoucího vývoje naděje dožití. Ve 3. kapitole je vysvětleno, z jakých důvodů byly Francie, Švédsko a Česko do práce zařazeny a proč byla analytická část založena právě na datech z těchto států. Dále je stručně nastíněn poválečný vývoj naděje dožití v těchto zemích. Čtvrtá kapitola stručně představuje datové zdroje využitelné pro analýzu úmrtnosti v nejvyšších věcích, dále se zabývá v práci užitými metodami. V 5. části je provedena a interpretována kohortní analýza úmrtnosti založená zejména na hodnocení vývoje vybraných ukazatelů. Závěrečná 6. kapitola shrnuje nejdůležitější zjištění práce.

Kapitola 2

Teoretická východiska práce

V průběhu minulého století došlo především v rozvinutých zemích k nárůstu naděje dožití, který v historii lidských populací neměl obdoby, a tento trend pokračuje i ve století 21. Kupříkladu ve Francii vzrostla hodnota tohoto ukazatele pro obě pohlaví mezi lety 1900 a 2009 ze 45 na 81 let, ve Švédsku z 52 na téměř 82 let v roce 2010 (HMD, 2012). I v Česku lze pozorovat významnou změnu v čase – v roce 1920 dosahovala naděje dožití při narození 47 let u mužů a 49 let u žen (Český statistický úřad, 2010; Český statistický úřad je dále značen jen ČSÚ), v roce 2011 to bylo již 74 let pro muže a 80 let pro ženy (ČSÚ, 2012d). Tento překotný vývoj nenechal chladné ani odborníky. Především demografové se věnovali nejen hodnocení minulých trendů, ale zabývali se i odhadem možného vývoje v budoucnosti a s ním spojenými otázkami. Velice výstižně celou problematiku nastiňují ve své práci Gavrilov *et al.* (1995): „Zásadním bodem všech debat o budoucím zvyšování naděje dožití je otázka, zda se předchozí zlepšování životních podmínek, zdravotní péče a také pokrok v medicíně promítly do prodlužování lidské dlouhověkosti. Je zřejmé, že se naděje dožití významně zvýšila. Je však sporné, zda je tento nárůst spojen s prodlužováním lidské dlouhověkosti, nebo je způsoben prostým snižováním předčasné úmrtnosti v mladších věkových skupinách.“ Do debaty na toto téma by jistě více světla vneslo mimo jiné určení limitu lidského života (pokud ovšem nějaký limit existuje).

Tato kapitola tedy sleduje diskusi autorů nad následujícími otázkami: Jakým způsobem bude pozorovaný nárůst naděje dožití pokračovat? Existuje limit lidské dlouhověkosti? A pokud ano, kde tento limit leží? Dodnes neexistuje jednotný názor, jak na tyto závažné – a také velice složité – otázky odpovědět. Cílem této kapitoly proto není nalézt na ně odpovědi, ale stručně představit nejdůležitější myšlenky diskuze autorů, kteří se této problematice věnují.

Tématika, které je kapitola věnována, je velice obsáhlá, byla proto rozdělena do čtyř dílčích částí.

V první podkapitole je vysvětlena základní terminologie, se kterou se lze v literatuře setkat a která je používána i v této práci. Její ujasnění má za cíl pomoci při orientaci v tomto textu a mělo by být využitelné také pro další studium cizojazyčných (především anglických) textů. Skrze znalost základních pojmů se nám otevírá přístup k názorům vybraných autorů na otázku budoucího vývoje naděje dožití.

Jako druhá je zařazena podkapitola zabývající se názory na omezenost lidského života. Pohled na to, zda je lidský život omezený (ať již na individuální úrovni nebo na úrovni např.

populací celých států), je totiž kritický pro další úvahy o budoucím vývoji. Ve druhé podkapitole jsou proto představeny a diskutovány vybrané přístupy zabývající se limitem lidského života a naděje dožití. Tyto přístupy mají společnou základní myšlenku: lidský život považují za konečný. Vycházejí ale z rozdílných předpokladů a i výsledný limit naděje dožití může být spatřován v jiných hodnotách.

Podle toho, jaký vývoj a horní hranici naděje dožití odhadují, mohou být pak autoři rozřazováni do různých názorových směrů. Příklady takovýchto dělení poskytuje třetí podkapitola.

Ve čtvrté podkapitole jsou následně sledovány hlavní směry a otázky diskuze o možném vývoji naděje dožití, jejím limitu a metodách využívaných při odhadování tohoto limitu a vývoje naděje dožití mezi vybranými autory vycházející z jejich nejdůležitějších odborných prací.

2. 1 Základní terminologie

V literatuře je často upozorňováno na záměnu a chaotické používání termínů spojených s diskuzí o budoucím vývoji naděje dožití a dlouhověkosti (např. Wilmoth, 1997, s. 45; Olshansky *et al.*, 1990, s. 634; Manton *et al.*, 1997, s. 167). Mnohdy se lze setkat s rozdílným výkladem stejných pojmů, někdy naopak dva různé výrazy označují totéž. Z toho důvodu je tato podkapitola věnována vymezení termínů, které jsou v práci používány, a jejím hlavním cílem je jejich utřídění pro potřeby orientace v tématu a v následujícím textu.

Naděje dožití, střední délka života (life expectancy) představuje „hypotetický údaj, který říká, kolika let by se člověk určitého věku dožil, pokud by úroveň a struktura úmrtnosti zůstala stejná jako v daném roce“ (ČSÚ, 2012a).

Délka života (life span) představuje nejvyšší teoreticky dosažitelný věk, kterého by se konkrétní jedinec mohl dožít. Takového věku by se ale daný jedinec dožil za předpokladu, že by celý život strávil v "ideálním prostředí"² (Manton *et al.*, 1991, s. 613). Navíc by se v jeho průběhu vyhnul vnějším rizikovým faktorům, jako jsou např. nehody a vraždy (Olshansky *et al.*, 1990, s. 635). Délka života se pro různé jednotlivce liší v závislosti na jejich biologické dispozici – různí lidé se mohou dožít rozdílného věku (Manton, 1996, s. 3). V případě délky života se tak jedná o teoretický konstrukt (délku života nelze pro jedince přímo určit), který slouží pro odhadování teoretické horní hranice, které by se jedinec mohl dožít (Olshansky *et al.*, 1990, s. 635).

Průměrná délka života (average life span) je průměr všech individuálních délek života (tamtéž, s. 635). Jedná se tedy o teoretický věk, kterého by se lidé průměrně dožili, pokud by všichni strávili celý život v „ideálním prostředí“ a vyhnuli se vnějším rizikovým faktorům.

² Pojem „ideální prostředí“ je teoretický konstrukt. Lidé by zde měli např. pro přežití vhodné okolní podmínky, byla pro ně dostupná dobrá zdravotní péče a dodržovali by zdravý životní styl. Blíže se tématu věnuje např. Manton *et al.* (1991, s. 613).

Hodnota tohoto ukazatele představuje horní teoretickou hranici naděje dožití – není tedy možné, aby naděje dožití byla vyšší než průměrná délka života (Fries, 1983, s. 802).

Maximální délka lidského života (maximum life span) představuje teoretický věk, nad který žádný jedinec nemůže přežít. Byla by dána nevyšší délkou života jedince při úmrtí v populaci, která by po celou dobu života tohoto nejstaršího jedince žila v „ideálním prostředí“ a vyhýbala se vnějším rizikovým faktorům (Manton, 1996, s. 3). Zjednodušeně řečeno se jedná o délku života nejdéle žijícího jedince v populaci.

Nejvyšší ověřený věk (verified longest lived individual, maximum life potential) představuje nejvyšší věk, kterého se člověk dožil, přičemž bylo možné tento věk ověřit (Olshansky *et al.*, 1990). Aktuálně tento primát náleží Francouzce Jeanne Louise Calment, která zemřela roku 1997 ve věku 122 let a 164 dnů (Jeune, 2012, s. 288). Za druhého nejstaršího člověka na světě je považována Američanka Sarah Knauss, která zemřela roku 1999 ve věku 119 let a 97 dnů (International Database on Longevity, 2012; International Database on Longevity je dále značena jen IDL).

2. 2 Hypotézy vztahující se k délce lidského života

Po vstupní podkapitole, kde byl naznačen význam nejdůležitějších termínů, je nyní již možné přejít k hlavnímu tématu, kterým je budoucí vývoj naděje dožití a s ním spojená otázka existence limitu lidské dlouhověkosti.

To, jakým způsobem je vnímána omezenost lidského života, je zásadním bodem pro formování představ o možném vývoji naděje dožití. Např. za podmínky, že délka lidského života bude chápána jako omezená a nepřesahující věk 130, logicky by tuto hodnotu nemohla přesáhnout ani naděje dožití. Z toho důvodu je zde zařazena tato podkapitola, která představuje a diskutuje vybrané hypotézy o limitu délky lidského života a naděje dožití.

Všechny tyto hypotézy nahlíží na život jako na konečnou záležitost, liší se však ve východiscích a argumentech, o které tento názor opírají. V případě platnosti jakékoliv z nich by byla prokázána omezenost lidského života. U žádné z hypotéz zatím ale nelze říct, že by byla jednoznačně ověřena její platnost – zásadní demografické argumenty v této polemice jsou zmíněny níže vždy po základním nastínění podstaty dané hypotézy.

Pro účely této práce bylo využito dělení přístupů k otázce omezenosti délky lidského života a naděje dožití na *hypotézu limitu lidského života*³, *hypotézu komprese – rektangularizace*⁴ a *hypotézu limitního rozdělení*⁵ (Wilmoth, 1997)⁶.

³ V originále „limited-life-span hypothesis“.

⁴ V originále „compression-rectangularization hypothesis“.

⁵ V originále „limited-distribution hypothesis“.

⁶ Existují i jiná dělení přístupů, např. na „hypotézu dočasné stagnace medicíny“, „hypotézu ekologické krize“ a „hypotézu biologického limitu“. Blíže se lze s těmito hypotézami seznámit mimo jiné v práci Gavrilova *et al.* (1983).

2. 2. 1 Hypotéza limitu lidského života

Zřejmě nejběžnější pohled na omezenost lidského života představuje hypotéza limitu lidského života. Přístup předpokládá, že existuje věk ω , který představuje hraniční délku života – není tedy možné, aby někdo přežil tento věk, a to ani o jediný den (Wilmoth, 1997, s. 40). Na podporu platnosti tohoto tvrzení bývají uváděny dva demografické argumenty.

Prvním z nich je tvrzení, že i přes značný nárůst naděje dožití nedošlo v lidských populacích k nárůstu nejvyššího věku při úmrtí (Fries, 1980, s. 130). Tento argument může být označen jako mylný na základě zkoumání vývoje nejvyššího věku při úmrtí ve vybraných zemích. Výsledky ukazují, že např. ve Švédsku lze posledních více než sto let pozorovat postupné zvyšování hodnoty tohoto ukazatele. Zmíněný nárůst se navíc během 70. a 80. let 20. století zrychlil (Wilmoth *et al.*, 2000, s. 2366). Obdobný vývoj je doložitelný i v jiných vyspělých zemích, ovšem za kratší období vzhledem k horší dostupnosti dat – lze se ale domnívat, že i v obdobích, pro která nejsou v těchto zemích dostupná data, byl nárůst maximálního věku při úmrtí podobný Švédsku (Wilmoth, Lundström, 1996, s. 89). Na druhou stranu je třeba zmínit i možnost, že určitá část doloženého nárůstu může být způsobena větším počtem osob, které se dožijí vysokého věku (Wilmoth, 1997, s. 45; Carnes, Olshansky, 2007, s. 372) – tento fakt může mít vliv na maximální věk při úmrtí proto, že extrémní hodnoty vzorku jsou v pravděpodobnostním rozdělení částečně funkcí velikosti vzorku (Wilmoth, 1997, s. 45).

Druhý argument hypotézy limitu lidského života říká, že po třicátém roce života dochází k exponenciálnímu zvyšování hodnot specifických měr úmrtnosti (jak naznačuje např. Gompertzova funkce) a tento „exponenciální nárůst specifických měr úmrtnosti zajišťuje konečnou délku života“ (Fries, 1980, s. 131). Wilmoth (1997, s. 47) však poukazuje na to, že Gompertzova funkce naopak „dokládá, že hypotéza limitu lidského života je chybná“. Konečná délka života je totiž výsledkem zvyšujících se měr úmrtnosti, které rostou do nekonečna s blížícím se limitem života ω – Gompertzův model naopak naznačuje, že existuje „nenulová pravděpodobnost přežití i za věky, které jsou daleko za v současnosti pozorovanými (nebo dokonce představitelnými)“ (tamtéž, s. 47).

Hypotéza limitu lidského života je, jak vyplývá z výše uvedených argumentů, zpochybňována kvůli svému základnímu předpokladu o existenci hraničního věku ω . Proč by se osoba, která se dožije věku ω , nemohla dožít dalšího dne? Nelze tedy říct, že by hypotéza limitu lidského života s jistotou ukazovala na to, že existuje věk, kterého se nelze dožít.

2. 2. 2 Hypotéza komprese – rektangularizace⁷

Tento přístup vychází z poznatků o vztahu dvou ukazatelů – maximálního věku při úmrtí a naděje dožití. Základní myšlenkou tohoto přístupu je, že v minulém století pozorovaný nárůst

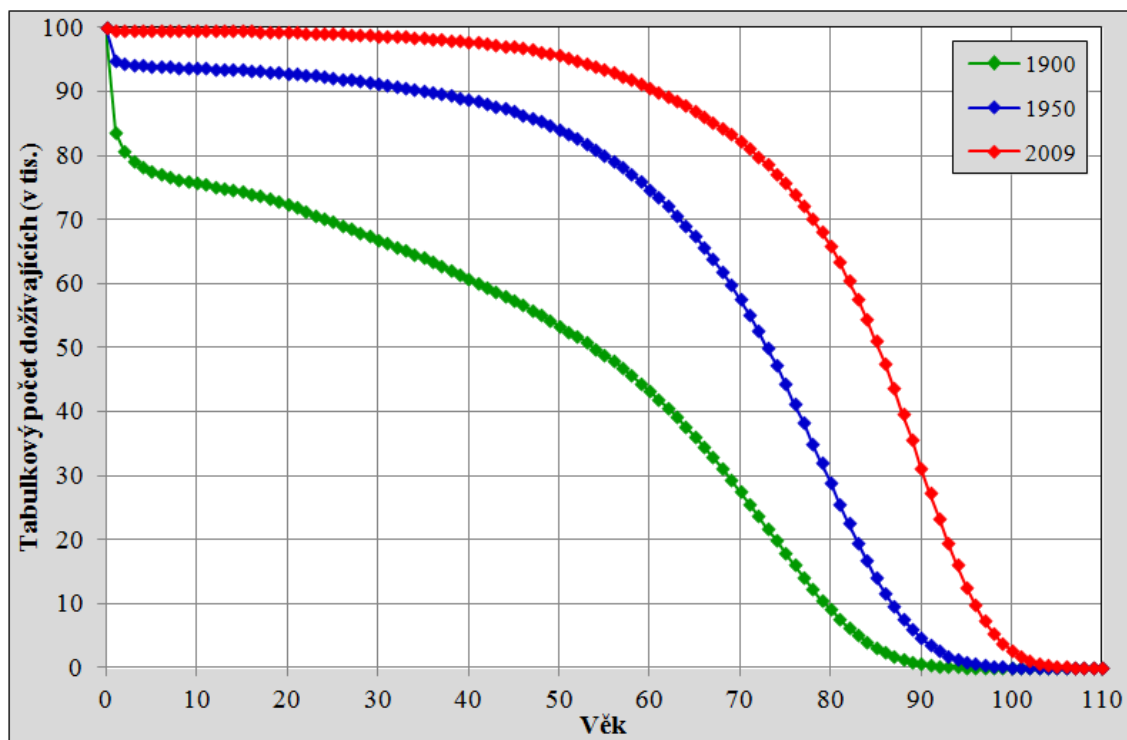
⁷ Název vychází z předpokladu hypotézy o změnách průběhu dvou tabulkových funkcí během zvyšování naděje dožití za neměnného maximálního věku při úmrtí. Ke kompresi (stlačování) dochází u počtu tabulkových zemřelých v dokončeném věku (d_x). K rektangularizaci (v angličtině znamená „rectangle“ obdélník), tedy přibližování tvaru obdélníku, dochází v případě tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x), což je patrné po vynesení hodnot této funkce do grafu. Blíže vysvětleno v textu.

naděje dožití se nepromítl do prodlužování lidské dlouhověkosti (Fries, 1980, s. 130), což způsobuje tzv. kompresi počtu zemřelých a tzv. rektangularizaci počtu dožívajících (viz dále).

I v rámci tohoto přístupu je tedy maximální délka života považována za omezenou. Zajímavou úvahu, která obsahuje myšlenku, že život je omezen, uvádí Fries (1980, s. 130): „Pokud by byla nesmrtelnost možná, jistě by již někdo nesmrtelný byl.“ Na podporu tvrzení o existenci limitu lidského života je odkazováno na výzkumy, které se snaží odhalit příčiny procesu stárnutí a dokládají ohraničenost života organismů. Např. limitovaný počet dělení buněk určuje délku života jednotlivých organismů, s věkem klesající funkční kapacita orgánů vede ke ztrátě schopnosti udržet stabilní vnitřní prostředí (homeostázu) a i malé narušení pak způsobuje smrt (Fries, 1980, s. 131; Fries, 1983, s. 803).

V případě druhého uvažovaného ukazatele – naděje dožití – byl v minulém století pozorován významný nárůst. Ten byl ale z velké části způsoben poklesem úmrtnosti u osob v mladším věku (především poklesem kojenecké úmrtnosti), zatímco nárůst naděje dožití u osob vyššího věku – Fries (1980, s. 131) uvádí věk 75 let – byl „sotva pozorovatelný“ (tamtéž, s. 131). Výsledkem tohoto zvyšování naděje dožití při nezměněném maximálním věku při úmrtí (a nepatrném růstu naděje dožití v nejvyšších věcích) je rektangularizace křivky tabulkového počtu dožívajících (Obr. 1) a snižování variability – tj. rostoucí komprese – rozložení tabulkového počtu zemřelých (Obr. 2). Pro ilustrativní příklady uvedené v grafech (Obr. 1 a 2) byla využita data o populaci Francie za obě pohlaví v letech 1900, 1950 a 2009 z HMD (HMD, 2012).

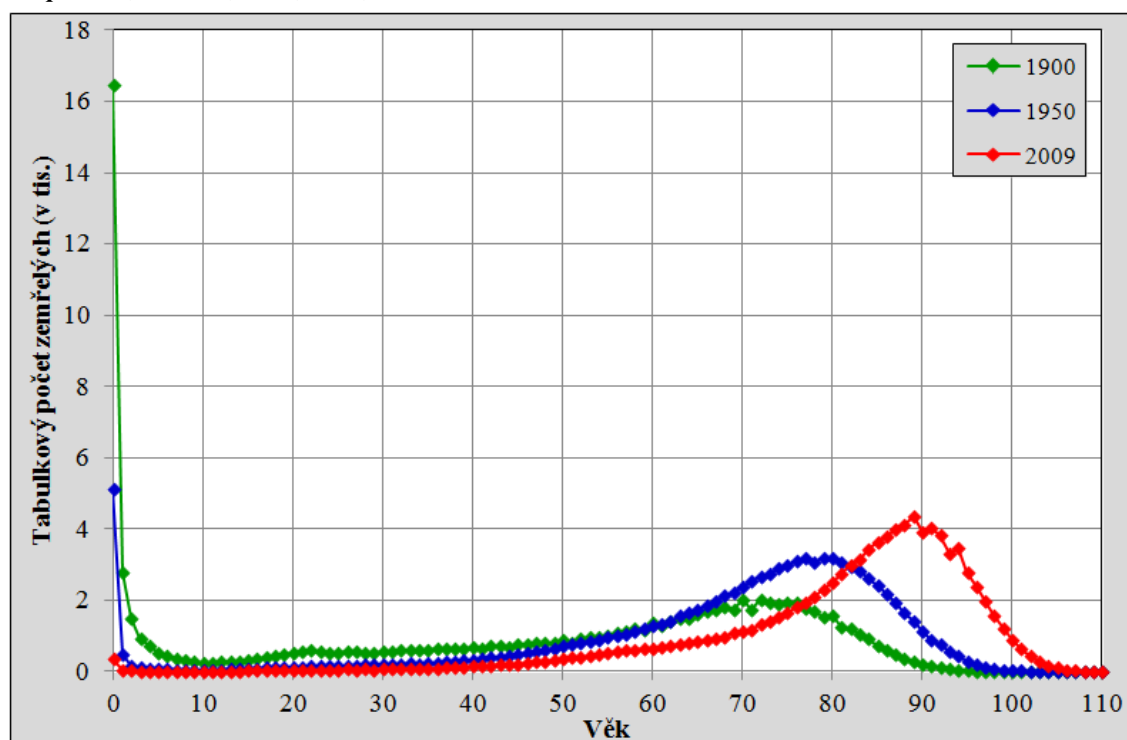
Obr. 1 – Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x) ilustrující proces rektangularizace, obě pohlaví, Francie, 1900, 1950, 2009



Zdroj dat: HMD (2012), vlastní zpracování

U rektangularizace tabulkového počtu dožívajících se přesného věku dochází v průběhu času k tomu, že se větší podíl lidí dožívá vyššího věku, ale těch úplně nejvyšších hodnot stále jen zanedbatelná část z nich. Celá křivka se tak přibližuje tvaru obdélníku, což lze dobře demonstrovat vynesáním hodnot počtu dožívajících se přesného věku do grafu (Obr. 1). V idealizovaném modelu by se všichni dožili nejvyššího věku a v tomto věku by také zemřeli. Tak jednoduše ale autor tuto myšlenku neformuluje a zohledňuje mimo jiné biologické faktory (každý má dispozice pro dožití se jiného věku) a již zmíněné vnější rizikové faktory, jako jsou nehody a vraždy (Fries, 1980, s. 131). Křivka tedy nikdy nebude úplně pravoúhlá. Na ilustrativním příkladu rektangularizace, kde uvažujeme tabulkové populace z průřezových úmrtnostních tabulek (Obr. 1), by se z narozených v roce 1900 dožilo 20 let méně než 75 % z nich, narození v roce 2009 by se toho samého věku dožili ve více než 99 % případů. Tento rozdíl se do vyšších věků dále zvyšuje a věku 70 let by se z narozených v roce 1900 dožilo necelých 30 % výchozího počtu, zatímco z narozených v roce 2009 by to bylo přes 80 %. V nejvyšších věcích (s přibližováním se teoretickému limitu) ale rozdíl klesá a např. 110 let by se z narozených roku 1990 nedožil pravděpodobně nikdo a ze 100 tisíc narozených v roce 2009 by to bylo pouhých 7 jedinců.

Obr. 2 – Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x) ilustrující proces komprese, obě pohlaví, Francie, 1900, 1950, 2009



Zdroj dat: HMD (2012), vlastní zpracování

V případě komprese tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku se postupem času zemřelí koncentrují do stále užšího věkového intervalu ve vyšším věku a klesá variabilita věků úmrtí. Obdobně jako ve výše zmíněném modelu rektangularizace by i v případě komprese zemřelých mohlo dojít k situaci, kdy se všichni dožijí nejvyššího věku a v tomto věku zemřou (opět ale platí, že to by byla pouze teoreticky možná situace a v reálu je nutné zohledňovat

mnohé faktory ovlivňující úmrtnost, takže i v tomto případě je situace složitější). Příklad komprese tabulkového počtu zemřelých lze pozorovat na Obr. 2. Zde jsou zobrazeny hypotetické počty zemřelých (ze 100 tisíc narozených v tabulkové populaci) v příslušném věku při zachování úmrtnostních poměrů daného roku. Pokud neuvažujeme první roky života, nejvíce osob by z populace narozené v roce 1900 zemřelo ve věkovém intervalu 70–75 let, zde se počty tabulkových zemřelých pohybují okolo dvou tisíc. V nižších věcích by umíral poměrně vysoký počet osob (např. ve věkovém intervalu 20–40 let by v každém věku zemřelo více než 500 lidí výchozí tabulkové populace). V populaci narozené v roce 2009 by nejvíce osob zemřelo ve věku 89 let (4 357) a vysoké počty zemřelých by se koncentrovaly v celém věkovém intervalu 80–96 let. Naopak v nižších věcích by počty zemřelých byly nízké a např. hodnotu 500 by počet zemřelých v dokončeném věku poprvé přesáhl ve věku 55 let.

V souvislosti s výše uvedeným vývojem pak např. Fries (1980, s. 130) předpokládá, že počet nejstarších lidí nebude narůstat a že limit naděje dožití se nachází přibližně okolo hodnoty 85 let.

I hypotéza komprese – rektangularizace má podle některých autorů slabá místa. Wilmoth (1997, s. 50) upozorňuje na to, že tato hypotéza nemusí dokazovat existenci limitu naděje dožití – variabilita věků úmrtí tabulkových zemřelých se může snižovat, zároveň ale může docházet k posunu úmrtí do vyššího věku. Kritizován je i názor, že se počet nejstarších osob nebude zvyšovat. Studie ukázaly, že počet lidí v nejstarších věkových skupinách se zvýšil – např. u počtu osob starších 100 let ve 27 vyspělých státech došlo k nárůstu mezi lety 1980 a 1990 z necelých 9 000 na téměř 20 000 (Kannisto *et al.*, 1994, s. 796).

Ani výše představená hypotéza tedy podle Wilmotha (1997, s. 51) dostatečně neprokazuje existenci limitu lidského života, pro tuto práci je však významná, protože z jejích poznatků částečně vychází a některé její předpoklady ověřuje analytická část práce (viz Kapitola 5).

2. 2. 3 Hypotéza limitního rozdělení

Posledním přístupem zařazeným do této práce, který se snaží o prokázání existence omezenosti lidského života, je hypotéza limitního rozdělení. V tomto případě je předpokládána existence minimální limitní křivky specifických měr úmrtnosti. Těchto měr může populace dosáhnout, nelze je ale překonat. Limitní křivka je pravděpodobně dána „základními aspekty lidské biologie v interakci s nevyhnutelnými vnějšími faktory“ (Wilmoth, 1997, s. 52) – jak již bylo uvedeno výše, různí lidé se mohou dožít rozdílného věku, navíc na ně působí vnější rizikové faktory. Hlavním úskalím celého konceptu pak je určení této limitní křivky. Níže jsou proto uvedeny vybrané metody, které jsou používány pro její nalezení, a jejich některé slabiny.

Jedním ze způsobů, jak danou křivku odhadnout, je analýza založená na eliminaci vybraných příčin úmrtí. Příčiny jsou v tomto případě rozděleny na exogenní (vnější) a endogenní (vnitřní). Mezi exogenní příčiny úmrtí jsou řazeny infekční a parazitární nemoci, nemoci dýchací soustavy, nehody, otravy a násilné trestné činy (Bourgeois-Pichat, 1952, s. 383), mezi endogenní příčiny úmrtí patří zhoubné novotvary, nemoci oběhové soustavy a ostatní zbývající příčiny (tamtéž, s. 383). Exogenní příčiny jsou považovány za odstranitelné, zatímco endogenní odstranit nelze (Manton *et al.*, 1991, s. 606). Pomocí metody eliminace

vybraných příčin úmrtí se pak autoři snaží vyčíslit, jaký efekt na naději dožití by mělo odstranění např. exogenních příčin, a určit tak i možný limit naděje dožití (Wilmoth, 1997, s. 53). Odpůrci tohoto přístupu upozorňují, že zmíněná metoda vychází z mnoha diskutabilních předpokladů. Jedním z nich je očekávání, že teoretické odstranění jedné nemoci nemá vliv na riziko úmrtí na nemoci ostatní. Výzkumy však prokázaly, že degenerativní onemocnění působí ve vzájemné souvislosti (Olshansky *et al.*, 1990, s. 637), nemoci tedy nepůsobí nezávisle. Dále je považováno za diskutabilní samotné rozdělení příčin úmrtí na endogenní a exogenní. Wilmoth (1997, s. 53) poukazuje na to, že míry úmrtnosti na tzv. exogenní příčiny úmrtí (např. infekční onemocnění, úrazy, sebevraždy) mají tendenci oproti očekávání stoupat s věkem. To dle jeho názoru zřejmě odráží s věkem se zvyšující sklon těmto nemocem podlehnout v důsledku vnitřní degenerace. Naopak v empirických výzkumech je možné v průběhu času pozorovat vysokou variabilitu specifických měr úmrtnosti na tzv. endogenní příčiny. Podle Wilmoth (1997, s. 53) tak mohou být téměř všechny příčiny úmrtí ve své podstatě endogenního i exogenního charakteru.

Další metodu, kterou by mohl být odhadován limitní průběh úmrtnosti, prezentoval Fries (1980, s. 132). Metodou extrapolace byla odhadována naděje dožití při narození a ve věku 65 let (navýšená o 65 již prožitých roků) dále do budoucnosti. Protože naděje dožití při narození roste rychleji než ve věku 65 let, křivky se v určitém bodě protnou (v tomto bodě se naděje dožití při narození rovná naději dožití ve věku 65 let zvětšené o 65 let, což by teoreticky znamenalo, že do přesného věku 65 let nikdo nezemřel). Tento bod představuje limit naděje dožití a křivka úmrtnosti v tomto bodě by byla limitní. Takový postup ale naráží na problém diskontinuity, kdy křivka naděje dožití při narození lineárně stoupá a po protnutí s křivkou naděje dožití ve věku 65 let náhle zůstává konstantní (Wilmoth, 1997, s. 54). Jako reálnější se jeví možnost, že nárůst naděje dožití při narození by se mohl v průběhu času zpomalovat s přibližováním se naději dožití ve věku 65 let. Naděje dožití ve věku 65 let (navýšená o 65 již prožitých roků) by však vždy zůstávala větší (tamtéž, s. 54).

V diskuzi, jak odhadovat limitní křivku úmrtnosti, lze dále uvést všeobecně přijímaný předpoklad, že pokud by se blížily specifické míry úmrtnosti svému limitu, začalo by jejich snižování zpomalovat. Pokud ke zpomalování nedochází, je to bráno jako důkaz, že specifické míry úmrtnosti nejsou blízko svému limitu (tamtéž, s. 54). Ve vybraných vyspělých zemích je však možné pozorovat pokles specifických měr úmrtnosti v nejvyšším věku, který se navíc ještě zrychlil od 50. let (Kannisto *et al.*, 1994, s. 806). Lze tedy konstatovat, že „oproti očekávání hypotézy limitního rozdělení se pokles úmrtnosti v nejstarších věkových skupinách v několika analyzovaných státech s nízkou úmrtností zrychluje a nejsou důkazy o pozitivní závislosti úrovně úmrtnosti a tempa poklesu úmrtnosti“ (Wilmoth, 1997, s. 58). Ani v případě tohoto přístupu není tedy jednoznačně prokázána konečnost lidského života, je ovšem možné, že limitní rozdělení úmrtnosti existuje, jen ještě není v dohledu (tamtéž, s. 58).

2. 2. 4 Shrnutí přístupů k otázce omezenosti lidského života

Tato podkapitola se věnovala třem vybraným přístupům, které se snaží dokázat, že lidský život je omezený. Pokud by některý z nich byl s jistotou prokázán, umožňoval by zároveň určit i limit naděje dožití.

První z výše uvedených přístupů (hypotéza limitu lidského života) vychází z domněnky, že existuje hraniční věk ω , který představuje horní hranici života, a žádný člověk ho nemůže přežít ani o jediný den. Argumenty, o které se tento přístup opírá, jsou ale mnohými studiemi vyvráceny, a nelze jej proto označit za bezpochyby platný.

Hypotéza komprese – rektangularizace, která byla představena jako druhá, hledá souvislosti mezi zvyšující se nadějí dožití a stagnující hodnotou maximálního věku při úmrtí. Výsledkem růstu naděje dožití a (přibližně) neměnných hodnot maximálního věku při úmrtí v čase je rektangularizace křivky dožívajících se přesného věku. I v tomto případě jsou ale některé základní předpoklady diskutabilní, navíc může docházet k posunu celé křivky do vyšších věků, proto ani tento přístup neposkytuje jasnou odpověď, zda je lidský život konečný.

Jako poslední byla představena hypotéza limitního rozdělení, která předpokládá existenci hraniční křivky úmrtnosti. Její odhadování představuje největší obtíž celého konceptu a nelze s jistotou říct, zda se jí za pomoci užití některé z metod podařilo určit. Proto ani v tomto případě nelze s jistotou tvrdit, že byl nalezen důkaz pro limit lidského života.

Blíže se lze s tématem omezenosti lidského života a naděje dožití seznámit např. v práci Wilmoth (1997, s. 38–64), z českých autorů se tématu věnovala např. Hulíková Tesárková (2012, s. 35–43, 102–134).

2. 3 Názorové směry v otázce budoucího vývoje naděje dožití

Předchozí podkapitola uvedla vybrané koncepty, které se snažily prokázat omezenost lidského života a tím i naděje dožití. Od toho, kde je spatřován limit naděje dožití, se dále odvíjí vnímání možného budoucího vývoje tohoto ukazatele. Autoři, jejichž myšlenky jsou v této práci představeny, odhadují rozličné hodnoty, kterých může a bude dosahovat. Tato podkapitola proto nabízí příklady utřídění autorů do názorových skupin podle toho, jaký očekávají vývoj naděje dožití v budoucnu.

Tři níže představená dělení autorů by měla naznačit hlavní názorové směry, které lze v této tématice rozpoznat, zároveň má za cíl napomoci při orientaci v další podkapitole sledující diskuzi jednotlivých autorů nad vybranými tématy.

Je nutné upozornit, že ačkoliv jsou zmíněna tři různá rozřazení do názorových směrů, řazení jsou do rozličně pojmenovaných skupin stejní autoři. To je způsobeno nejednotností pojmenování jednotlivých názorových směrů v odborné literatuře, která má být taktéž ilustrována. Pokud by tedy byli u jednotlivých názorových směrů jmenováni i příslušní autoři, opakovali by se někteří v textu třikrát. Proto jsou zastánci jednotlivých názorových směrů uvedeni ve shrnutí celé podkapitoly. Členění jsou představena tak, jak se s nimi lze setkat v pracích vybraných autorů.

V literatuře se lze setkat mimo jiné s dělením na „tradicionalisty“, „empiriky“ a „vizionáře“ (Manton *et al.*, 1991, s. 603).

Tradicionalisté předpokládají, že naděje dožití při narození je omezená a její limit leží blízko za hodnotou 85 let (Olshansky *et al.*, 1990). Tento limit je podle tradicionalistů důsledkem biologického stárnutí, jež není ovlivnitelné změnou v úmrtnosti na jednotlivé příčiny (Manton *et al.*, 1991, s. 603).

Empirici tvrdí, že naděje dožití při narození není v současné době blízko svému limitu z důvodu stále pokračujícího poklesu úmrtnosti a pokroku v léčbě chronických onemocnění (tamtéž, s. 603). Často je využívána extrapolace minulých trendů za účelem odhadování možného prodloužení naděje dožití a např. za předpokladu poklesu všech věkově specifických měr úmrtnosti o dvě procenta ročně očekávají empirici nárůst naděje dožití při narození do roku 2080 až na 100 let (Ahlburg, Vaupel, 1990, s. 642).

Vizionáři považují limit naděje dožití za důsledek stárnutí, které by ale mohlo být v blízké budoucnosti ovlivnitelné za předpokladu pokroku v biomedicíně (Manton *et al.*, 1991, s. 603). Po změnách v procesu stárnutí by se limit naděje dožití mohl zvýšit na 150 i výrazně více let (tamtéž, s. 603).

Další možné členění autorů dle pohledu na budoucí vývoj naděje dožití vymezuje jen dvě skupiny – „pesimisty“ a „optimisty“ (Bongaarts, 2006, s. 3).

Pesimisté jsou charakterizováni obdobným způsobem jako v předchozím členění tradicionalistů. Předpokládají limit naděje dožití okolo hodnoty 85 let. Tento předpoklad opírají o argumenty z biologie a demografie. Jako biologický argument je uváděno tvrzení, že úmrtnost po reprodukčním věku není v dosahu sil přirozeného výběru – je tedy očekávána existence vnitřního biologicky podmíněného vzorce úmrtnosti spojené se stářím, která u lidí po zhruba třicátém roce života prudce roste s věkem. Tato úmrtnost spojená se stářím je považována za neměnnou (Olshansky, Carnes, 1994, s. 74). Demografický argument představuje tvrzení, že nárůst naděje dožití může pramenit z potlačení předčasných úmrtí u dětí a mladých lidí, ne však z potlačení úmrtí spojených se stářím – ta jsou považována z velké části za neovlivnitelná (Bongaarts, 2006, s. 4).

Optimisté jsou vymezeni podobně jako názorové skupiny empiriků a vizionářů z předchozího členění. Jsou názoru, že naděje dožití při narození se může dále zvyšovat až na hodnoty přibližně 100 let v průběhu 21. století. Předpoklady jsou formulovány např. na základě extrapolace minulých trendů v úmrtnosti (Ahlburg, Vaupel, 1990, s. 641), zkoumání subpopulací s vyšší nadějí dožití a eliminace úmrtnosti na zvolenou příčinu úmrtí (Manton *et al.*, 1991, s. 608).

Autory zabývající se možným vývojem naděje dožití je možné nazývat také „realisty“, „optimisty“ a „futuristy“ (Carnes a Olshansky, 2007, s. 367).

Realisté mohou být ztotožňováni se skupinami tradicionalistů a pesimistů z předchozích členění. Naděje dožití při narození dle jejich názoru nemůže příliš přesáhnout hodnotu 85 let, pokud nedojde k „radikálnímu pokroku v kontrole procesu stárnutí“ (tamtéž, s. 367), a není vyloučen ani pokles naděje dožití v rozvinutých zemích v 21. století např. z důvodu vzrůstající dětské obezity (Olshansky *et al.*, 2005, s. 1139), výskytu nových infekčních chorob, případně

znovuobjevení se infekčních chorob, které byly považovány za dávno vymýcené (Barret *et al.*, 1998, s. 248).

Optimisté mají v tomto členění obdobné charakteristiky jako optimisté a empirici z předchozích členění, naděje dožití může v tomto století podle jejich názoru dosáhnout 100 i více let.

Futuristé věří, že „nesmrtelnost je nadosah“ (Carnes, Olshansky, 2007, s. 367), a za předpokladu nevidaného pokroku v medicíně předpovídají kohortám narozeným na konci 21. století naději dožití přesahující i 5 000 let (De Grey, 2006, s. 89).

2. 3. 1 Shrnutí názorových směrů na limit a budoucí vývoj naděje dožití

Jak je z výše představených dělení na názorové směry v otázce budoucího vývoje naděje dožití patrné, panuje v označení jednotlivých skupin autorů značná nejednotnost. Např. dělení na pesimisty a optimisty je diskutabilní – zastánci obou směrů mohou své názory považovat za realistické. Je však zřejmé, že zde existují dva nebo tři názorové proudy, které předpovídají naději dožití odlišný průběh.

Při nejhrubším rozdělení lze rozpoznat dvě skupiny autorů. První z nich neočekává další výrazný nárůst naděje dožití a odhaduje její limit okolo hodnoty 85 let. Mezi zastánce tohoto názoru lze řadit mimo jiné Stuarta J. Olshanského, Bruce A. Carnese, Jamese F. Friese. Druhá skupina autorů předpokládá, že naděje dožití může nadále růst. Autoři se ale značně rozcházejí v názoru, jakých hodnot může tento ukazatel dosáhnout. Z toho důvodu je možné tyto autory dále rozdělit do dvou podskupin. Jedna z nich předpokládá růst naděje dožití v tomto století k hodnotě přibližně 100 let. Mezi autory zastávající tento názor je možné jmenovat Johna R. Wilmotha, Jamese W. Vapuela, Kennetha G. Mantona. Druhá podskupina se domnívá, že naděje dožití může dosáhnout ještě podstatně vyšších hodnot než sto let. Mezi nejvýraznější představitele tohoto směru patří především Aubrey D. N. J. de Grey

2. 4 Diskuze literatury

Předchozí podkapitola představila vybraná členění autorů do názorových směrů. Z jakých předpokladů však vycházejí zastánci dalšího růstu naděje dožití? Jaké důvody uvádějí zastánci existence limitu okolo hodnoty 85 let na podporu svých tvrzení? A hlavně – jak na argumenty jednotlivých autorů reagují jejich oponenti? Následující podkapitola má za cíl stručně přiblížit hlavní argumenty, otázky a závěry jednotlivých autorů tak, jak je publikovali ve svých nejvýznamnějších odborných pracích. V následujícím textu je každé z dílčích témat vždy doplněno nejdůležitějšími komentáři vybraných autorů.

Již výše byla komentována tematika existence limitu naděje dožití (viz podkapitola 2. 2). Carnes a Olshansky (2007, s. 368) říkají, že všechny generace o tomto limitu spekulují, ale žádná nevěří, že ho dosáhla. Někteří autoři poukazují na to, že většina předpokládaných maximálních hodnot naděje dožití byla brzy po jejich ustanovení překonána (Bonaarts, 2006, s. 4; Oeppen, Vaupel, 2002, s. 1029; Manton *et al.*, 1991, s. 606; Carnes, Olshansky, 2007, s. 368). Od roku 1928 do roku 1990 byly navíc sledované limity překonávány v průměru do pěti

let od jejich ustanovení (Oeppen, Vaupel, 2002, s. 1029). Bongaarts (2006, s. 4; 2009, s. 203) si ve svých studiích všímá, že vzhledem k neustálému překonávání předpokládaných limitů v minulosti nebývá v současných prognózách maximální hodnota naděje dožití implicitně určována. Také limit stanovený Olshanským *et al.* (1990, s. 634) na 85 let podle Oeppena a Vapela (2002) patří mezi překonané. Carnes a Olshansky (2007, s. 378) však upozorňují na obvyklou chybu, kdy je limit naděje dožití pro celou populaci srovnáván s nadějí dožití žen. Jímí předpokládaný limit naděje dožití je v tomto případě 85 let pro celou populaci – 88 let pro ženy, 82 let pro muže. V své studii z roku 1990 vypočítávají Olshansky *et al.* (1990, s. 637), že aby mohlo být dosaženo takových hodnot např. v USA, muselo by dojít k poklesu specifických měr úmrtnosti z roku 1985 srovnatelnému s odstraněním úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy a novotvary. Takovou prognózu není dle Carnese a Olshanského (2007, s. 368) oprávněné charakterizovat jako pesimistickou.

Je zřejmé, že různí autoři se na tom, zda existuje limit naděje dožití (a tedy i na jejím možném budoucím vývoji), neshodnou. Níže jsou představeny některé používané metody, o jejichž výsledky se tito autoři opírají v diskuzi na tato témata, spolu s nejdůležitějšími kritikami ze strany oponentů.

Manton *et al.* (1991, s. 617) vychází ve svých tvrzeních vztahujících se k otázce budoucího vývoje naděje dožití z pozorování podskupin populace s nízkou úmrtností. Základním předpokladem je, že specifické míry úmrtnosti zjištěné u podskupin s nižší úrovní úmrtnosti jsou dosažitelné celou populací. Ve své studii z roku 1991 dochází Manton *et al.* (1991, s. 617) k závěru, že naděje dožití může v USA pro celou populaci dosáhnout až 100 let. Tento způsob odhadování budoucí naděje dožití souvisí s působením „rizikových faktorů“⁸ a „specifickou definicí stárnutí“ (vysvětleno dále; tamtéž, s. 619). Jako příklady rizikového faktoru lze uvést kouření, které představuje rizikový faktor pro vznik zhoubných novotvarů (tzn., že lidé, kteří kouří, mají vyšší pravděpodobnost vzniku zhoubného nádorového bujení), dále zvýšená hladina cholesterolu v krvi, která je rizikovým faktorem pro vznik nemocí oběhové soustavy (tzn., že lidé s vysokou hladinou cholesterolu v krvi jsou oproti lidem s nižší hladinou vystaveni vyššímu nebezpečí vzniku např. infarktu myokardu). Výše zmíněná specifická definice stárnutí chápe proces stárnutí jako exogenní příčinu úmrtí ovlivnitelnou pokroky v medicíně. Takto definované stárnutí je poté možné zpomalit např. snižováním vysokého krevního tlaku, tělesné hmotnosti, omezením kouření – tzn. snižováním hodnoty osobního „profilu rizikových faktorů“⁹ (tamtéž, s. 619). Následně je odvozen ideální profil rizikových faktorů¹⁰ (který je v dané studii blízký profilu osob ve věkové skupině 30 let) a je stanoven předpoklad dodržování tohoto ideálního profilu celou populací po celý život. Za těchto podmínek by naděje dožití při narození mohla v USA stoupnout až na 100 let (tamtéž, s. 624).

Výše zmíněný přístup, kdy se předpokládá možnost dosažení naděje dožití favorizovaných skupin celou populací, je ale kritizován pro své zjednodušující a diskutabilní předpoklady.

⁸ V originále „risk factors“.

⁹ V originále „risk factor profile“, představuje souhrn sledovaných rizikových faktorů.

¹⁰ Zjednodušeně lze říci, že ideální profil rizikových faktorů je představován ideálním životním stylem.

Studie zkoumající vliv zlepšování hodnot rizikových faktorů na naději dožití ukazují, že za předpokladu přijetí ideálního profilu rizikových faktorů populací skutečně může dojít k snížení úmrtnosti na vybranou příčinu úmrtí – toto snížení se ale promítá v naději dožití v nepatrné míře, navíc při snižování úmrtnosti na danou příčinu může dojít k nárůstu úmrtnosti na příčinu jinou. Jako příklad lze uvést výsledky výzkumu, který sledoval vývoj úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy v závislosti na snižování hladiny cholesterolu v krvi. Po její redukci se skutečně snížila úmrtnost na nemoci oběhové soustavy, na druhou stranu však vzrostla úmrtnost na vnější příčiny a zhoubné novotvary a celkový efekt snížení hladiny cholesterolu na naději dožití byl zanedbatelný (Olshansky, Carnes, 1994, s. 69). Navíc lze diskutovat o pravděpodobnosti (a vůbec možnosti) přijetí ideálního profilu rizikových faktorů celou populací po celý život. Aby mohl být takový profil přijat celou populací, muselo by dojít k „odstranění všech rasových, etnických, sociálních a ekonomických nerovností“ (tamtéž, s. 69), dále by byly vyžadovány „rovnocenný přístup k vysoce kvalitní zdravotní péči pro všechny, „správné“ rozhodnutí každým, kdy vyhledat zdravotní péči“ (tamtéž, s. 69), a také „správná“ rozhodnutí při stravování dodržovaná v průběhu celého života. Za pravděpodobnou není považována ani možnost stanovení ideálního životního stylu pro heterogenní populaci (tamtéž, s. 69). Při formulaci představ o budoucnosti naděje dožití je tedy možné vycházet z úvahy, že se všem podaří dosáhnout naděje dožití, která je vlastní jen úzké skupině lidí v této populaci. Je ale třeba mít na vědomí, z jakých předpokladů tato úvaha vychází, a jejich reálnost zvážit.

Dalším možným způsobem, jak odhadovat limit naděje dožití a její vývoj, je vycházet ve svých studiích z poznatků evoluční biologie. Jedním z jejích základních předpokladů je, že stárnutí je důsledkem přežití za věk, do kterého funguje přirozený výběr. V těle každého jedince se očekává existence vnitřního systému, který kontroluje obnovu a opravu funkcí v organismu. Tento vnitřní systém funguje po dobu nutnou pro zajištění úspěšné reprodukce. Za tímto bodem působí schopnost obnovy a opravy s klesajícím účinkem, až jedinec nakonec zemře (Olshansky, Carnes, 1994, s. 73). Stárnutí je tedy pokládáno za nevyhnutelné (Carnes, Olshansky, 1993, s. 802) a biologie lidského druhu, která byla od jeho samého počátku utvářena silami přírodního výběru, „klade vlastní limit lidské dlouhověkosti“ (Olshansky, Carnes, 1994, s. 76). Carnes *et al.* (2003, s. 40) tvrdí, že kdyby byla většina lidí biologicky schopna žít do 100 nebo více let, nemělo by existovat tolik důkazů o významném poklesu funkcí a nárůstu patologických anomálií u lidí dožívajících se 75–80 let, což je dnes průměrná naděje dožití.

Odhadování limitu a vývoje naděje dožití při uvažování poznatků z evoluční biologie má samozřejmě také své odpůrce. Potíž na evoluční biologii založeného postoje spočívá např. podle Wilmoth (1998, s. 395) v tom, že „ačkoliv mnoho komponent lidského stárnutí a úmrtnosti již bylo dobře popsáno, naše porozumění složitým interakcím sociálních a biologických faktorů, které určují úroveň úmrtnosti, je stále nedokonalé“. U tohoto přístupu je kritizována slabá schopnost předvídat úmrtnost v nejstarších věkových skupinách (Partridge, 1997, s. 92) a také to, že neříká, zda a do jaké míry je úmrtnost ovlivnitelná (Wilmoth, 2011, s. 160) – nenabízí tedy „legitimní alternativní metodu předpovědi“ (Wilmoth, 1998, s. 395). Evoluční biologie tedy zatím nenabízí dostatek informací, díky kterým by bylo možné určovat vývoj naděje dožití.

Pokud by se jí ale podařilo odhalit výše zmíněné složité interakce, mohla by být v odhadování úrovně úmrtnosti (a tak i vývoje naděje dožití) významně nápomocná.

Poslední v této práci diskutovaným přístupem, který bývá využíván pro odhadování budoucího vývoje naděje dožití, je metoda extrapolace minulých trendů do budoucnosti. Wilmoth (2000, s. 1124; 2011, s. 159) vidí odhadování budoucího vývoje tímto způsobem jako oprávněné vzhledem k tomu, že posledních sto let docházelo ve vyspělých státech k plynulému poklesu úmrtnosti a nárůstu naděje dožití. Tento pokles úmrtnosti byl navíc způsoben „široce rozšířenou, možná všeobecnou touhou po delším, zdravějším životě“ (Wilmoth, 2011, s. 159) a komplexními změnami – „zlepšováním životní úrovně, veřejného zdraví, osobní hygieny a zdravotní péče“ (tamtéž, s. 159). Metodu extrapolace ve své práci z roku 1990 využili např. Ahlburg a Vaupel (1990, s. 641). Vycházeli z pozorování, že specifické míry úmrtnosti ve věkové skupině 65–90 let klesaly v období 1968–1982 o 1 až 2 procenta ročně. Zmíněný pokles pak aplikovali na celou populaci, v každém věku bylo tedy očekáváno snížení specifické míry úmrtnosti o 1 nebo 2 procenta ročně. Za tohoto předpokladu by naděje dožití v USA do roku 2080 dosáhla hodnoty 100 let pro ženy a 96 let pro muže (tamtéž, s. 642).

Odhadování budoucího vývoje na základě minulosti má svá úskalí, na která někteří autoři upozorňují. Olshansky a Carnes (1994, s. 58) kritizují fakt, že výše uvedená studie vychází z období 1968–1982, kdy byl pokles úmrtnosti v nejstarších věkových skupinách rychlejší než v kterémkoliv srovnatelném období předtím, navíc byl způsoben především neočekávaným snížením úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy. I jiní autoři považují předpovědi vývoje 50 až 100 let do budoucna založené na období kratším než 20 let za „nerozumné“ (Wilmoth, 1998, s. 396). Pokles úmrtnosti navíc mezi roky 1968–1982 u věkové skupiny 60–90 let nebyl 2 ale 1,6 procenta. Jako nesprávná je vnímána domněnka, že 2% tempem se budou snižovat specifické míry úmrtnosti také u mladších věkových skupin – oprávněnost takového předpokladu je těžké obhájit, pokud uvážíme, že „specifické míry úmrtnosti v mladších věcích jsou již nízké a většina úmrtí před věkem 30 let ve Spojených státech [...] je přičítána takovým exogenním příčinám jako nehody, vraždy a sebevraždy“ (Olshansky, Carnes, 1994, s. 58).

V odkazování se na změny v minulém století a očekávání obdobného trendu v budoucnu tak spatřují někteří autoři další potíž. Růst naděje dožití při narození byl v předchozím století způsoben především poklesem kojenecké úmrtnosti a výrazným snížením úmrtnosti na „infekční nemoci, které postihují především mladší osoby“ (Fries *et al.*, 2011, s. 3). Tento pokles úmrtnosti je považován za neopakovatelný, navíc by další snižování úmrtnosti v těchto mladších věkových skupinách mělo na naději dožití malý efekt (Olshansky *et al.*, 1990, s. 637; Bongaarts, 2006, s. 12). Zvyšování naděje dožití je tak možné očekávat za předpokladu snižování úmrtnosti ve vyšších věcích (především mezi věky 60–90 let), kde jsou specifické míry stále na vysokých hodnotách – hlavním sporným bodem je pak možnost takového poklesu (Olshansky, Carnes, 1994, s. 73). Na jedné straně je doložen zrychlený pokles úmrtnosti osob v nejvyšším věku ve druhé polovině 20. století (Kannisto *et al.*, 1994, s. 806), na druhé straně lze konstatovat, že výsledkem nebývalého snižování úmrtnosti v průběhu minulého století bylo zvýšení naděje dožití při narození v USA o téměř 29 let, ale jen o 2,3 roky ve věku 85 let (Fries *et al.*, 2011, s. 3).

Carnes a Olshansky (2007, s. 373) vidí svízel promítání minulého vývoje do budoucnosti v tom, že extrapolace vývoje ve 20. století, kdy došlo k výraznému poklesu úmrtnosti, může vyústit pouze v další růst naděje dožití. Pro vysvětlení, kde je podle jejich názoru s extrapolací problém, uvádí Carnes a Olshansky (2007, s. 374) následující příměr: „Pokud by se použila na světový rekord v běhu na jednu míli, vedla by extrapolace k předpovědi, že závod bude jednou dokončen v momentě výstřelu startovací pistole. Toto připodobnění (ačkoliv se může zdát absurdní) naznačuje nutnost uznat existenci biologického omezení vztahující se k možné rychlosti lidského běhu – stejná logika by měla být uplatňována na úmrtnost a dlouhověkost, protože se též jedná o biologické jevy“.

Jiní autoři spatřují problém extrapolace v tom, že vychází z minulosti, která nemusí být pro budoucí dění vůbec určující. Pro názornost uvádí De Grey (2006, s. 90) diskutabilnost odhadování budoucího vývoje na základě minulých trendů za pomoci následujícího přírovnání: „V roce 1900 by extrapolace trendů v rychlosti zaoceánských parníků v průběhu předešlého století nebo dvou předpověděla, že čas strávený na cestě z Londýna do Washingtonu D. C. v roce 2004 by byl nejméně několik týdnů. Možná píší tento odstavec, zatímco jsem na právě takové cestě, která začala před třemi hodinami a skončí za čtyři hodiny“.

Metoda extrapolace minulých trendů do budoucnosti je často využívána pro odhadování vývoje naděje dožití. V předchozí diskuzi na toto téma bylo ale naznačeno, že na přesnost extrapolovaného odhadu má vliv např. volba výchozího období nebo zohlednění nemožnosti srovnatelného poklesu úmrtnosti u mladších věkových skupin. Obdržené výsledky se tak mohou značně lišit v závislosti na autorově volbě vstupních parametrů.

2. 4. 1 Shrnutí nejdůležitějších bodů diskuze literatury

V této podkapitole byly představeny nejdůležitější body diskuze vybraných autorů, kteří se věnují tématice budoucího vývoje naděje dožití. Byla demonstrována problematičnost odhadování maximální výše tohoto ukazatele. Dále byly představeny vybrané metody, které mohou být za tímto účelem využívány. První z diskutovaných přístupů vychází z představy, že míry úmrtnosti, kterých dosahuje vybraná skupina obyvatel, jsou dosažitelné pro celou populaci. Jak bylo uvedeno výše, odpůrci této metody poukazují na diskutabilnost a nereálnost některých jejích předpokladů. Druhá metoda čerpá z poznatků evoluční biologie. Informace, které jsou zatím k dispozici, jsou však některými autory považovány za nedostatečné a tato metoda tak dle nich nemůže sloužit jako alternativní způsob odhadování úmrtnosti. Posledním představeným a diskutovaným tématem bylo využívání metody extrapolace za účelem odhadování vývoje naděje dožití v budoucnu. V konfrontaci názorů vybraných autorů na tento přístup bylo naznačeno, že výsledná očekávaná naděje dožití může být při různé volbě vstupních parametrů značně rozdílná.

V diskuzi o využívání metody extrapolace byly zmíněny i myšlenky, které významně ovlivnily zaměření celé této práce, proto je vhodné je na tomto místě připomenout:

- V minulém století pozorovaný nárůst naděje dožití lze považovat za neopakovatelný, protože byl způsoben poklesem úmrtnosti především u mladších osob.

- Další zvyšování naděje dožití lze tedy očekávat, pokud dojde ke snižování úmrtnosti u osob ve vyšším věku, kde jsou hodnoty specifických měr úmrtnosti vysoké.

V návaznosti na tuto úvahu se analytická část práce zaměřuje na analýzu úmrtnosti v nejvyšších věkových skupinách (80 a více let) a její výsledky by mohly přispět do diskuze, jakým způsobem se úmrtnost u těchto skupin vyvíjí.

Výše představená diskuze neřeší všechny sporné body, se kterými se lze v pracích jednotlivých autorů setkat. Měla by však ilustrovat složitost celé polemiky, která se týká budoucího vývoje naděje dožití. Rozdílný úhel pohledu na problematiku často vede k vzájemně velice vzdáleným odhadům budoucí naděje dožití. Platí však, že „soutěž názorů je prospěšná a přirozená složka vědeckého pokroku“ (Carnes, Olshansky, 2007, s. 376), proto je jistě dobře, že taková konfrontace v odborných kruzích probíhá.

Kapitola 3

Výběr zemí a stručný popis průřezové úmrtnosti v období 1946–2009

Předchozí teoretická kapitola představila diskuzi vybraných autorů na téma limitu naděje dožití a jejího možného budoucího vývoje. Praktická část práce některé myšlenky z této diskuze ověřuje a již výše bylo uvedeno, že jejím primárním cílem je analýza úmrtnosti v nejvyšších věcích, která by měla přispět do debaty, jakým způsobem se úmrtnost v těchto věkových skupinách vyvíjí. Pro tuto analýzu byly vybrány tři státy – Francie, Švédsko a Česko. Tato kapitola seznamuje čtenáře s důvody, které vedly k výběru právě těchto států a aby byly dále uváděné analýzy lépe zasazeny do celkového kontextu, je také stručně představen vývoj úmrtnosti v těchto zemích od konce druhé světové války s důrazem na období trvání socialismu v Česku (do roku 1989). Jeho znalost je důležitá pro správné interpretování získaných výsledků v analytické části práce. Sledovány jsou v ní totiž populace 80letých a starších osob z generací 1866–1896 (zdůvodnění volby kohortní analýzy nabízí oddíl 4. 2. 1) a např. lidé narození v generaci 1866 se věku 80 let dožili v průběhu let 1946–1947 (uvažovány jsou první soubory událostí, viz oddíl 4. 2. 2), tedy v prvních letech po skončení druhé světové války, a jejich úmrtnost tak byla ovlivněna mimo jiné podmínkami poválečného období. Pro základní popis vývoje úmrtnosti je sledován ukazatel naděje dožití při narození z průřezových úmrtnostních tabulek (Obr. 3).

3. 1 Zdůvodnění výběru států pro analytickou část práce

Francie má ze tří studovaných států největší počet obyvatel. V roce 1946 žilo v metropolitní Francii přes 40 milionů lidí, na začátku roku 2012 to bylo více než 63 milionů (Institut national de la statistique et des études économiques, 2012), a právě populační velikost je jedním z důvodů zařazení této země do práce (součet velikosti populací dvou zbývajících zemí byl v roce 1946 dva a půl krát menší). Dále lze zmínit, že hodnota naděje dožití při narození ve Francii je (především pak u žen) jedna z nejvyšších v Evropě (Burcin, Kučera, 2010, s. 74) a lze ji tak řadit mezi státy s nejpříznivějšími úmrtnostními poměry. Dalším důvodem, proč byla Francie vybrána, je, že představuje „do značné míry tradiční“ volbu při porovnávání úmrtnosti v Česku se zeměmi západní Evropy z důvodu podobnosti vývoje do začátku 60. let 20. století (tamtéž, s. 74).

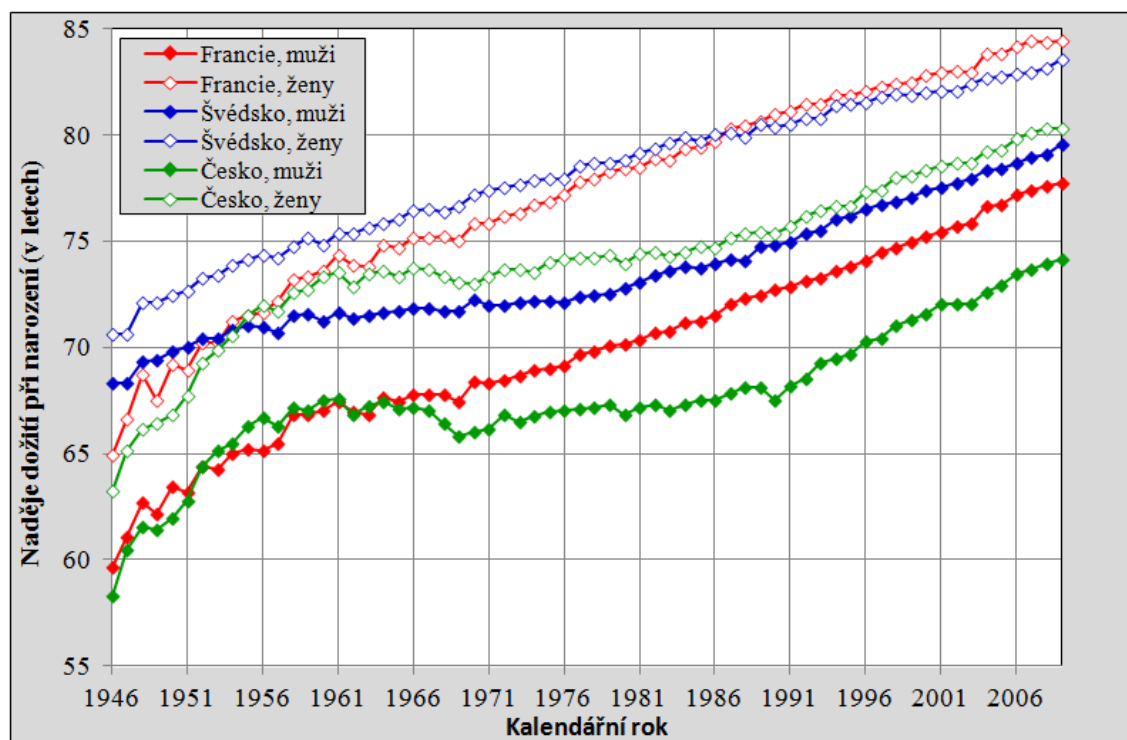
Švédsko je ze zařazených států populačně nejmenší, v roce 1946 zde žilo okolo 6,7 milionu obyvatel, do roku 2011 se tento počet zvýšil na téměř 9,5 milionu (Statistics Sweden, 2012). Jedním z důvodů zařazení Švédska v práci je jeho srovnatelnost z hlediska velikosti populace s Českem. Dále Švédsko patří (stejně jako Francie) dlouhodobě mezi státy s nejvyšší hodnotou naděje dožití v Evropě (Nerušilová, 2010, s. 32). V případě Švédska jsou navíc k dispozici dlouhé časové řady dat, které mohou při analýze úmrtnosti dokumentovat její vývoj i v období, za která nejsou v jiných státech dostupná data.

V Česku žilo v roce 1946 více než 9,5 milionů obyvatel (ČSÚ, 2010), v roce 2011 to bylo téměř 10,5 milionu (ČSÚ, 2012c). V práci představuje zástupce post-komunistických států střední Evropy, kde byl vývoj úmrtnosti v období socialismu odlišný od zbývajících dvou zemí (viz dále). Na jeho příkladě lze tedy ilustrovat změny úmrtnosti v tzv. východním bloku. Dalším důvodem zařazení Česka v této práci je fakt, že zkoumání úmrtnosti z kohortního pohledu není v jeho případě příliš časté.

3. 2 Stručný nástin vývoje úmrtnosti ve studovaných státech

Po seznámení s důvody, které byly určující pro volbu zmíněných zemí, lze stručně zmínit vývoj průřezové úmrtnosti v těchto zemích. Vývoj průřezové naděje dožití při narození v období 1946–2009 je graficky prezentován na Obr. 3, v následujícím textu jsou komentovány jeho hlavní tendence.

Obr. 3 – Vývoj naděje dožití při narození z transverzálního pohledu, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, 1946–2009



Zdroj dat: HMD, (2012), ČSÚ (2010), vlastní zpracování

Od konce druhé světové války se naděje dožití při narození v Česku velice rychle zvyšovala a okolo roku 1960 se Česko (resp. celé tehdejší Československo) řadilo mezi státy s nejnižší úmrtností na světě (Vallin *et al.*, 1988, s. 193). Mezi roky 1946–1960 střední délka života při narození vzrostla o 9,2 let u mužů a 10,1 let u žen (ČSÚ, 2010; HMD, 2012) především díky poklesu kojenecké úmrtnosti (Rychtaříková, 1987, s. 195) a dosahovala v roce 1960 hodnot 67,5 let pro muže a 73,3 let pro ženy (HMD, 2012). Došlo tedy ke zvětšení rozdílu hodnot tohoto ukazatele mezi pohlavími přibližně o 0,6 roku na 5,9 let (ČSÚ, 2010; HMD, 2012).

V tomto období byl vývoj naděje dožití v Česku velice podobný Francii, kde se hodnota tohoto ukazatele zvýšila mezi roky 1946–1960 o 7,4 roku na 67,0 let u mužů a o 8,7 roku na 73,6 let u žen, zároveň došlo k nárůstu rozdílu mezi pohlavími o 1,3 roku na 6,6 let (HMD, 2012).

Švédsko mělo v celém období 1946–1960 nejvyšší naději dožití u obou pohlaví, rostla však pomaleji než v Česku a Francii a rozdíl se tak snižoval. V roce 1960 byla naděje dožití při narození ve Švédsku 71,2 let pro muže a 74,9 let pro ženy, rozdíl mezi pohlavími byl nejmenší z vybraných zemí a vzrostl z 2,3 na 3,6 roku, tedy o 1,3 roku (HMD, 2012).

Z hlediska vývoje úmrtnosti ve zvolených zemích je důležitým bodem počátek šedesátých let. Zatímco ve Francii a Švédsku pokračoval (pomalejším tempem než v předchozím období) nárůst naděje dožití u žen a po stagnaci v 60. letech v případě Francie a v 60. a 70. letech v případě Švédska také u mužů (viz dále), Česko se potýkalo se zhoršováním úmrtnostních poměrů. Po roce 1960 začala hodnota naděje dožití v Česku u žen stagnovat a u mužů docházelo dokonce k poklesu (Rychtaříková, 1987, s. 195). Ve studii z roku 1987 Rychtaříková (1987, s. 195) konstatuje, že mezi roky 1950–1984 došlo u dospělého obyvatelstva (nad 40 let) z hlediska úmrtnostních poměrů v případě mužů ke zhoršení a v případě žen ke zlepšení, kterého však bylo dosaženo již v polovině šedesátých let a později se již příliš neměnilo. Rychtaříková (1987, s. 201) dále za pomoci výpočtu příspěvků věkových skupin ke změně naděje dožití zjišťuje, že největší podíl na zkracování naděje dožití při narození měla u mužů mezi roky 1950–1980 věková skupina 55–89 let. U žen, kde se úmrtnostní poměry tolik nezhoršovaly, se tato věková skupina podílela na zkracování naděje dožití při narození mezi roky 1960–1970. V Česku tak mezi roky 1960–1970 došlo k poklesu naděje dožití při narození u mužů o plných 1,4 roku, u žen pak o 0,3 roku. Do roku 1985 došlo v případě mužů k návratu na hodnoty z roku 1960 a u žen byl zaznamenán mezi roky 1960–1985 nárůst o 1,4 roku. V roce 1985 tak dosahovala naděje dožití při narození hodnot 67,5 let pro muže a 74,8 let pro ženy. Nárůst rozdílu hodnot mezi pohlavími o 1,4 roku na 7,3 roku byl způsoben stagnací úmrtnosti mužů (HMD, 2012). Od poloviny 80. let a především po roce 1990 pak dochází k postupnému zlepšování úmrtnosti u obou pohlaví (Burcin, Kučera, 2010, s. 75). V roce 2009 dosahovala naděje dožití v Česku hodnot 74,2 let pro muže a 80,3 let pro ženy (HMD, 2012).

Ve Francii došlo počátkem 60. let k redukci vysokých poválečných temp poklesu úmrtnosti (výraznější bylo toto zpomalení u mužů), předchozí trend snižování úmrtnosti se však neobrátil v růst jako v případě Česka (Burcin, Kučera, 2010, s. 76). Docházelo tak k postupnému zvyšování naděje dožití při narození až do současnosti. V roce 2009 zaznamenali francouzští muži naději dožití při narození 77,8 let a ženy 84,5 let (HMD, 2012).

Ve Švédsku se naděje dožití žen po roce 1960 stejně jako v předchozím období lineárně zvyšovala, v případě mužů zaznamenala v 60. a počátkem 70. letech jen mírné přírůstky, které od poloviny 70. let vzrostly. V roce 2009 zaznamenali muži naději dožití při narození 79,6 let a ženy 83,6 let (HMD, 2012).

Primární snahou v této části práce bylo stručně postihnout hlavní tendence vývoje úmrtnosti v období 1946–2009. Podrobně se lze s vývojem a porovnáním úmrtnosti v Česku a Francii od 50. let minulého století do roku 2007 (se zaměřením na období po roce 1990) seznámit např. v práci Burcina a Kučery (2010, s. 65–83). Vývoj úmrtnosti ve Švédsku a Česku od 50. let (se zaměřením na období 1970–2007) studuje ve své práci např. Nerušilová (2010).

Kapitola 4

Datové zdroje a metody práce

Tato kapitola zabývající se zdroji dat a metodami využitými v analytické části práce je rozdělena do dvou podkapitol. V první jsou stručně představeny datové zdroje, ze kterých práce převážně vychází a zmíněna je i zajímavá databáze, která shromažďuje data o lidech, kteří se dožili věku 110 a více let. Druhá podkapitola se věnuje použitým analytickým metodám. Je rozdělena do tří oddílů, ve kterých je nejdříve stručně vysvětlen rozdíl mezi kohortní a průřezovou analýzou, dále je popsána tvorba kohortní úmrtnostní tabulky a na závěr jsou představeny ukazatele, na jejichž základě je v této práci provedena analýza úmrtnosti v nejvyšších věcích.

4. 1 Datové zdroje

Tato podkapitola představuje vybrané databáze, které lze využít pro analýzu úmrtnosti osob v nejvyšších věkových skupinách. V práci byla použita data především z Kannisto-Thatcher Database on Old Age Mortality, cílem této podkapitoly je ale i stručně zmínit další zdroje, ze kterých je možné čerpat data o úmrtnosti ve vyspělých zemích. Z toho důvodu je stručně představena nejen Kannisto-Thatcher Database on Old Age Mortality (dále je značena jen KTD), ale i Human Mortality Database (HMD), která je také v některých částech práce využívána, a International Database on Longevity (IDL).

4. 1. 1 Kannisto-Thatcher Database on Old Age Mortality¹¹ (KTD)

Databáze KTD, z níž byla nejvíce čerpána data pro potřeby této práce, byla vytvořena za účelem odhadování úmrtnosti v nejvyšších věcích, sledovaný interval je 80–130 let (Andreev *et al.*, 2003). Data byla získána především z národních statistických úřadů a HMD, využity byly ale i údaje poskytnuté z dalších zdrojů, např. univerzit. Vzhledem k tomu, že za všechny zahrnuté země a časová období nebyla data dostupná v potřebné kvalitě (např. poslední interval byl vymezen jako 90+ bez dalšího podrobnějšího dělení), byla pro odhad velikosti populace ve

¹¹ Databáze se nachází na internetové adrese www.demogr.mpg.de/databases/ktdb/.

vyšších věcích použita tzv. metoda vymřelých generací¹² (tamtéž). V databázi je zahrnuto 35 států včetně České republiky. Intervaly, za které jsou data dostupná, se v jednotlivých zemích liší, většina z nich v současné době končí rokem 2009 (tamtéž), lze tedy říci, že se jedná o datový zdroj, který je vhodný i ke studiu aktuální situace úmrtnosti osob ve vyšších věkových skupinách.

V databázi jsou uvedeny velikost populace a počet úmrtí – údaje jsou tříděny podle pohlaví, kalendářního roku, věku, elementárního souboru a kohorty. Dostupné jsou podrobné průřezové (transverzální) úmrtnostní tabulky s jednoletými věkovými intervaly založené na pravděpodobnostech úmrtí vypočítaných z prvních hlavních souborů. K dispozici jsou dále poskytnuty průřezové úmrtnostní tabulky s jednoletými věkovými intervaly za desetiletá období, které jsou opět založeny na pravděpodobnostech úmrtí vypočítaných z prvních hlavních souborů (tamtéž).

4. 1. 2 Human Mortality Database¹³ (HMD)

Databáze HMD představuje dnes pravděpodobně nejčastější zdroj dat pro analýzu úmrtnosti ve vyspělých zemích v aktuálním demografickém výzkumu. V současné době poskytuje údaje o 37 státech včetně České republiky a jejím cílem je shromáždit podrobné údaje o úmrtnosti ve vybraných zemích (Wilmoth *et al.*, 2007).

Dostupná jsou průřezová data o počtu narozených, zemřelých (i pro elementární soubory), dále počet osob k 1. červenci (střední stav obyvatel v daném roce), exponovaná populace a míry úmrtnosti podle věku. K dispozici jsou také průřezové úmrtnostní tabulky (pro obě pohlaví zvláště i dohromady, úplné i zkrácené, za jednoletá i víceletá období). Uvedeny jsou dále průřezové hodnoty naděje dožití pro jednotlivé věky. Z kohortních dat lze v databázi zjistit exponovanou populaci a míry úmrtnosti podle věku, pro některé země (např. Švédsko) jsou dále dostupné naděje dožití při narození za vybrané generace a kohortní úmrtnostní tabulky (tamtéž).

4. 1. 3 International Database on Longevity¹⁴ (IDL)

Databáze IDL je zaměřena na nejstarší věkové skupiny obyvatel. Hlavním záměrem jejích tvůrců bylo shromáždit údaje o tzv. „supercentenarians“ – o lidech, kteří se dožili věku 110 a více let – a umožnit tak demografickou analýzu úmrtnosti v nejvyšších věcích. V databázi uvedené případy jsou ověřeny jednotlivými přispěvateli. Data jsou dostupná za 15 zemí, Česká republika v databázi není zahrnuta (IDL, 2012).

Za jednotlivé státy jsou od určitého roku (dle dostupnosti údajů) sledovány případy úmrtí osob ve věku 110 let a více – tyto případy jsou řazeny od nejvyššího věku při úmrtí a jsou k nim uvedeny: věk v letech a dnech (počet dní od posledních narozenin), věk ve dnech, pohlaví, země

¹² V originále „extinct generation method“. Slouží k odhadování velikosti populace u generací, ze kterých není nikdo naživu. Metoda předpokládá populaci uzavřenou migraci. Počet osob z příslušné generace ve věku x je odhadován sečtením všech zemřelých z dané generace ve vyšších věcích (Andreev *et al.*, 2003).

¹³ Databáze se nachází na internetové adrese www.mortality.org.

¹⁴ Databáze se nachází na internetové adrese www.supercentenarians.org.

narození, země úmrtí, datum narození, datum úmrtí a věrohodnost daného případu. U vybraných států jsou dále uvedeny případy osob starších 110 let, které jsou naživu (tamtéž).

4. 2 Metody využití v analytické části práce

Tato podkapitola si klade za cíl představit metody, které byly využity v další části práce. Je rozdělena do tří oddílů. První stručně popisuje rozdíl mezi kohortním a průřezovým pohledem na data a z nich vycházející analýzy. Jsou také uvedeny důvody, které vedly k volbě provedení kohortní analýzy. Druhý oddíl popisuje, jakým způsobem byla data pro potřeby práce tříděna a stručně představuje tvorbu kohortní úmrtnostní tabulky. Ukazatele, které byly pro kohortní analýzu úmrtnosti použity, jsou představeny a komentovány ve třetím oddílu.

4. 2. 1 Porovnání kohortní a průřezové analýzy

V demografii existují obecně dva základní přístupy k datům, jejich třídění a zpracování. První z nich – transverzální (průřezový nebo také okamžikový) – analyzuje demografické procesy (porodnost, úmrtnost, migraci) všech generací populace žijících v určitém roce pozorování (z těchto různých generací je tak vytvářena tzv. fiktivní kohorta). Druhý přístup – longitudinální (kohortní, generační) – sleduje demografickou historii jedné generace (kohorty) od vstupu (narození, např. všichni narození v roce 1900) do doby, kdy už nikdo z generace není naživu (Pavlík *et al.*, 1986, s. 100).

V případě, že je analýza úmrtnosti založena na úmrtnostních tabulkách (jako je tomu v této práci), je nejdříve třeba tyto tabulky ze vstupních dat sestavit – pokud je ovšem nemáme k dispozici již hotové. Podle povahy a dostupnosti vstupních dat je nutné rozhodnout, zda budou sestavovány úmrtnostní tabulky průřezové nebo kohortní. Ty se mezi sebou liší a je třeba mít tento fakt na paměti při jejich interpretaci.

Průřezová tabulka v sobě zahrnuje různé generace, které v minulosti podstoupily jiné události (mají rozdílnou historii), a je výsledkem podmínek existujících ve studovaném období. V demografii jsou převážně k dispozici data umožňující tento způsob analýzy (Vandeschrick, 2000, s. 112).

Kohortní tabulka odráží úmrtnostní poměry dané generace v průběhu času (tamtéž, s. 112), není však vhodná ke studiu aktuální demografické situace. Sledována jsou úmrtí jednotlivých členů kohorty v jednotlivých kalendářních letech, dokud její poslední příslušník nezemře. Kohortní analýza je náročnější na potřebná data, a to proto, že aby bylo možné sestavit např. úmrtnostní tabulku generace 1900, je nutné získat informace o počtu zemřelých z této generace od roku 1900 až do doby, kdy zemře její poslední člen, což může trvat i více než sto let. Tento typ analýzy tady mapuje úmrtnostní poměry kohorty (nebo obecně skupiny osob či populace), ze které již nikdo není naživu.

Pro tuto práci byl zvolen longitudinální pohled na data a tedy i kohortní analýza. Důvodem, který vedl k provedení právě kohortní analýzy, je uplatnění, které tato analýza nalézá např. při hlubším zkoumání trendů úmrtnosti nebo odhadování jejího budoucího vývoje, kde může pomoci tento odhad zdokonalit (Kintner, 2004, s. 301). Analytická část práce se věnuje

především zmíněnému zkoumání minulých trendů úmrtnosti (a to v nejvyšších věcích ve zvolených generacích), může ale zároveň představovat východisko pro další práce, které by se zabývaly odhadem budoucího vývoje úmrtnosti v těchto věcích.

Na základě zmíněné rozdílnosti kohortního a průřezového pohledu na data a z nich vycházejících úmrtnostních tabulek bylo rozhodnuto o využití kohortního přístupu. Následující podkapitola vysvětluje, jakým způsobem byla data pro potřeby práce tříděna, dále je pak představen stručný postup konstrukce samotné kohortní úmrtnostní tabulky.

4. 2. 2 Třídění dat a tvorba kohortních úmrtnostních tabulek

V případě úmrtnostní tabulky hovoříme o nezastupitelném nástroji při studiu úmrtnosti (Vandeschrick, 2000, s. 121). Jak již bylo naznačeno v předchozím oddíle, pokud je na ní založena analýza úmrtnosti, je třeba ji mít k dispozici, popřípadě ji vytvořit. V databázi KTD, ze které tato práce data čerpá, lze najít již hotové průřezové úmrtnostní tabulky vytvořené na základě dat v prvních hlavních souborech událostí (KTD, 2012). Kohortní úmrtnostní tabulky nejsou v datovém zdroji dostupné a je tedy nutné je sestavit. V databázi KTD jsou pro jednotlivé roky tříděny počty zemřelých osob z příslušné generace do elementárních souborů, dále jsou uvedeny počty osob v přesném věku i přesném časovém okamžiku – na začátku kalendářního roku (tamtéž). Pro potřeby práce byla tato data roztříděna tak, aby se na jejich základě dala provádět analýza úmrtnosti z kohortního pohledu. Za tímto účelem byly pro zvolené země sestaveny kohortní úmrtnostní tabulky, které byly v souladu se zaměřením celé této práce konstruovány pouze pro populaci v nejvyšším věku. Ten byl zvolen jako 80 a více let. Prvním věkem v kohortních tabulkách se tak stal věk 80 let a jsou zakončené otevřeným intervalem 105+, tedy 105 a více let (do vyššího věku nebyly tabulky počítány z důvodu malých počtů přežívajících osob). Tabulky nebyly žádným způsobem vyrovnávány. Použitý postup konstrukce kohortních úmrtnostních tabulek vychází z práce Pavlíka *et al.* (1986, s. 171–200).

Základem bylo vytřídění dat tak, aby bylo možné pro jednotlivé generace určit počet osob v přesném věku a počet zemřelých během jednotlivých věkových intervalů podle pohlaví v prvních hlavních souborech. Pro ilustraci takového postupu je uveden příklad počátku a konce tabulky s podkladovými daty pro tvorbu kohortní úmrtnostní tabulky generace žen 1890 ve Švédsku (Tab. 1) a vnesení těchto údajů do demografické sítě znázorněné na Obr. 4 a 5.

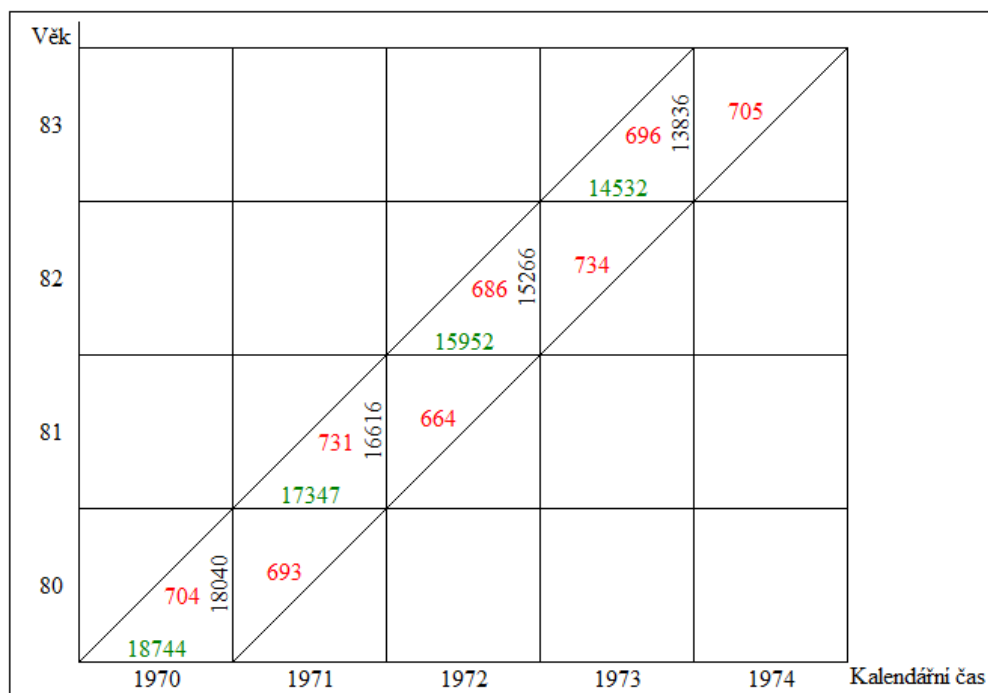
Tab. 1 – Počet osob dosahujících přesného věku a žijících na počátku daného kalendářního roku a počet zemřelých tříděn do elementárních souborů ve vybraných věcích, ženy, Švédsko, generace 1890

Věk	Kalendářní rok	Elementární soubor	$P_{x,\zeta}$	D_x
80	1970	1	18744	704
80	1971	2	18040	693
81	1971	1	17347	731
81	1972	2	16616	664
82	1972	1	15952	686
82	1973	2	15266	734
83	1973	1	14532	696
83	1974	2	13836	705
...
104	1994	1	32	9
104	1995	2	23	6
105	1995	1	17	5
105	1996	2	12	6
106	1996	1	6	2
106	1997	2	4	2
107	1997	1	2	1
107	1998	2	1	1

Poznámky: Dolní elementární soubor = 1, horní elementární soubor = 2. Pokud se jedná o dolní elementární soubor, $P_{x,\zeta}$ je počet osob v přesném věku ζ . Pokud se jedná o horní elementární soubor, $P_{x,\zeta}$ je počet osob v dokončeném věku x na počátku daného kalendářního roku. D_x je počet zemřelých v daném elementárním souboru.

Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

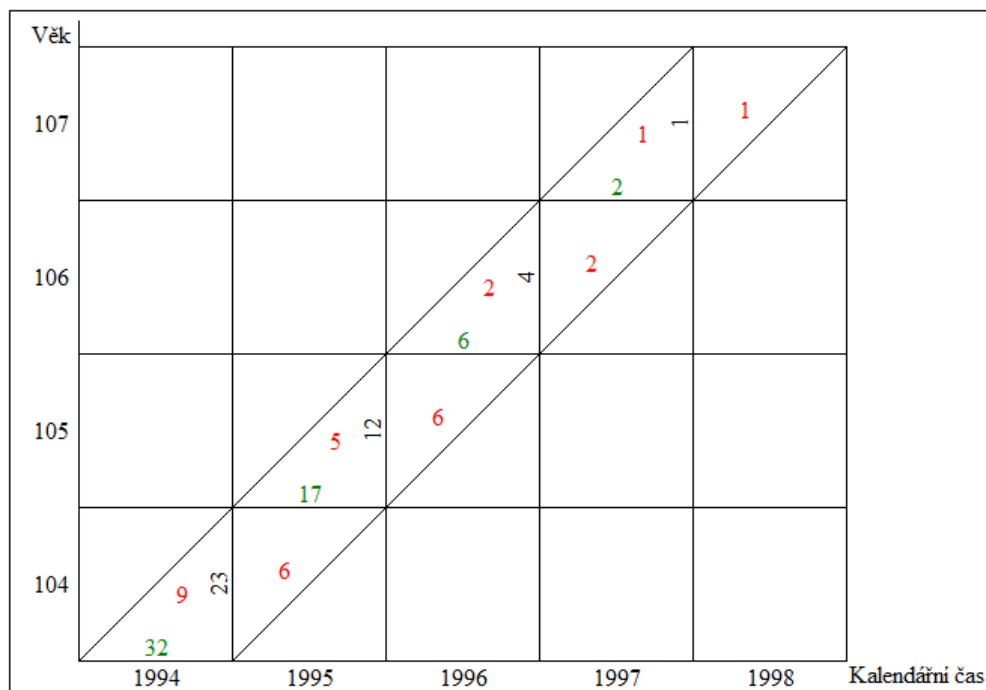
Obr. 4 – Znárodnění dat v demografické síti pro věky 80–83, ženy, Švédsko, generace 1890



Poznámky: Zelenou barvou jsou zvýrazněny počty osob v přesném věku (jedná se o první soubory průsečíků v grafu). Červenou barvou jsou zvýrazněny počty zemřelých v daném elementárním souboru. Černou barvou jsou označeny počty osob v přesném časovém okamžiku, na počátku (respektive konci) kalendářního roku.

Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Obr. 5 – Znárodnění dat v demografické síti pro věky 104–107 let, ženy, Švédsko, generace 1890



Poznámky: Zelenou barvou jsou zvýrazněny počty osob v přesném věku (jedná se o první soubory průsečíků v grafu). Červenou barvou jsou zvýrazněny počty zemřelých v daném elementárním souboru. Černou barvou jsou označeny počty osob v přesném časovém okamžiku, na počátku (respektive konci) kalendářního roku.

Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Před samotným uvedením vzorců, podle kterých se prováděly výpočty jednotlivých ukazatelů, je třeba představit a vysvětlit užitou symboliku, ta vychází z prací Pavlíka *et al.* (1986) a Kalibové (2001). Pro názornost jsou symboly zobrazeny v demografické síti (Obr. 6), dále je ukázáno zobrazení konkrétních dat pro věk 80 let pro generaci žen 1890 ve Švédsku (Obr. 7).

P počet žijících osob

D počet zemřelých

z generace (např. 1890 označuje příslušníky generace 1890)

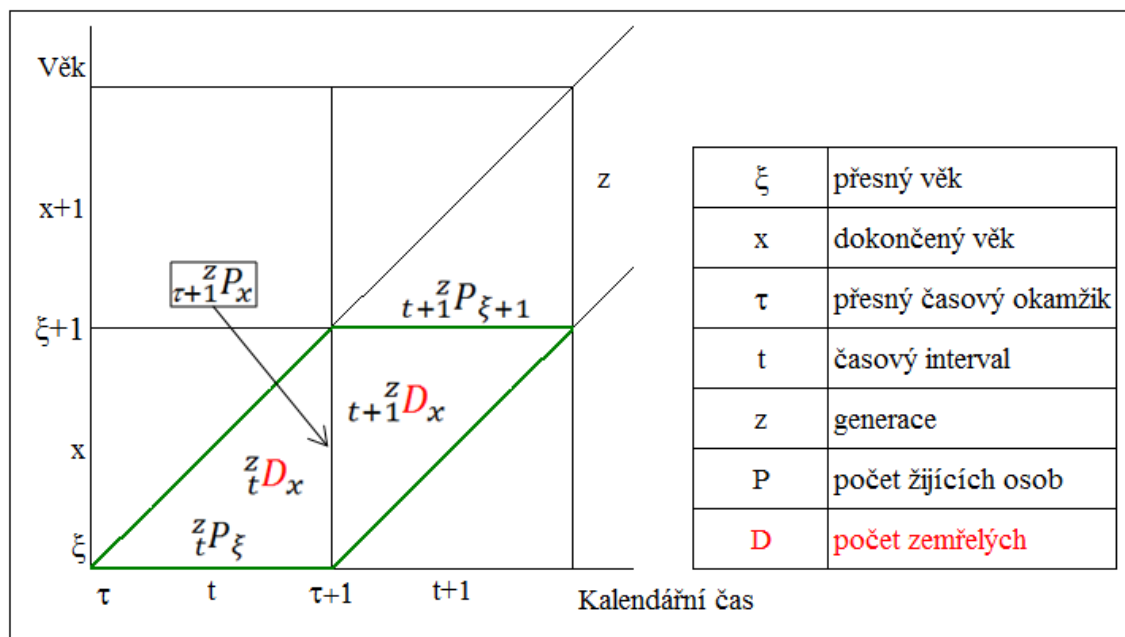
x dokončený věk, pro číselné označení se užívá číslo (např. 80 označuje dokončený věk 80 let)

ζ přesný věk, pro číselné vyjádření se užívá číslo s apostrofem (např. 80' označuje přesný věk 80 let)

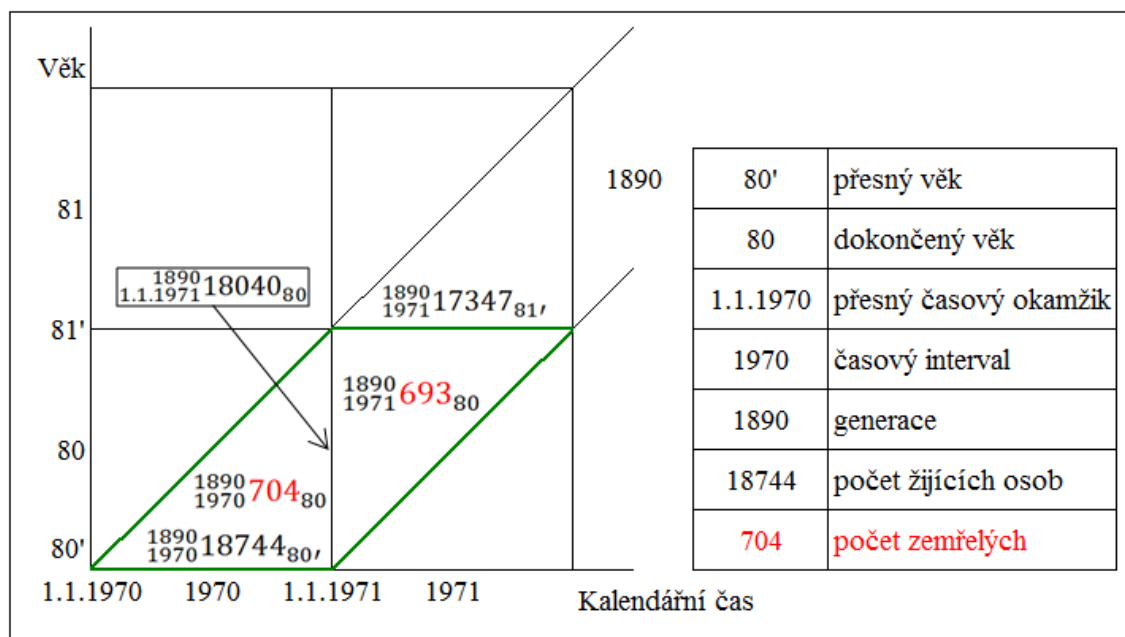
t časový úsek – kalendářní rok (např. kalendářní rok 1970)

τ přesný časový okamžik (např. 1. 1. 1970)

Obr. 6 – Demografická síť – znázornění obecné symboliky



Obr. 7 – Demografická síť – znázornění konkrétních dat pro dokončený věk 80 let, ženy, Švédsko, generace 1890



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Po přípravě vstupního datového souboru byly za jednotlivé věky spočteny míry úmrtnosti podle věku z prvních hlavních souborů (Obr. 6) podle vzorce (Pavlík *et al.*, 1986, s. 137):

$${}_{t,t+1}z\acute{u}_x = \frac{{}_t^zD_x + {}_{t+1}^zD_x}{\frac{1}{2} \times ({}_t^zP_\xi + {}_{t+1}^zP_{\xi+1})}$$

kde:

${}_{t,t+1}z\acute{u}_x$ míra úmrtnosti osob z generace z v dokončeném věku x v kalendářních letech t ,
 $t + 1$

${}_t^zD_x$ počet zemřelých v generaci z v dokončeném věku x v kalendářním roce t

${}_{t+1}^zD_x$ počet zemřelých v generaci z v dokončeném věku x v kalendářním roce $t + 1$

${}_t^zP_\xi$ počet osob z generace z dožívajících se přesného věku ξ v kalendářním roce t

${}_{t+1}^zP_{\xi+1}$ počet osob generace z dožívajících se přesného věku $\xi + 1$ v kalendářním roce
 $t + 1$

Např. pro ženy z generace 1890 ve věku 80 let ve Švédsku výpočet míry úmrtnosti vypadal následovně:

$${}_{1970,1971}{}^{1890}\acute{u}_{80} = \frac{{}_{1970}{}^{1890}D_{80} + {}_{1971}{}^{1890}D_{80}}{\frac{1}{2} \times ({}_{1970}{}^{1890}P_{80} + {}_{1971}{}^{1890}P_{81})} = \frac{704 + 693}{\frac{1}{2} \times (18\,744 + 17\,347)} = 0,07742$$

Pro poslední otevřený interval (v případě této práce 105+ (tedy 105 a více dokončených let) byla specifická míra úmrtnosti spočtena podle vzorce:

$${}_{t+}z\acute{u}_{x+} = \frac{{}_{t+}^zD_{x+}}{{}_{t+}^zP_{x+}}$$

kde

${}_{t+}z\acute{u}_{x+}$ míra úmrtnosti osob z generace z ve věkovém intervalu $x+$ (tedy x a více dokončených let), $t+$ značí odpovídající kalendářní roky

${}_{t+}^zD_{x+}$ součet zemřelých v generaci z ve věkovém intervalu $x+$ (tedy x a více dokončených let), $t+$ značí odpovídající kalendářní roky, v případě této práce se jedná o počet zemřelých v dokončeném věku 105 let a více

${}_{t+}^zP_{x+}$ součet středních stavů obyvatel z generace z v dokončeném věku $x+$ (tedy 105 a více dokončených let), $t+$ značí odpovídající kalendářní roky

Např. pro ženy z generace 1890 ve Švédsku byla míra úmrtnosti pro poslední otevřený interval 105+ vypočtena takto (odpovídajícími kalendářní roky jsou v tomto případě roky 1995–1998, data jsou uvedena v Tab. 1 a znázorněna v demografické síti na Obr. 5):

$${}_{1995-1998}{}^{1890}\acute{u}_{105+} = \frac{\sum_{1995-1998}{}^{1890}D_{105+}}{\sum_{1995-1998}{}^{1890}P_{105+}} = \frac{(5 + 6) + (2 + 2) + (1 + 1)}{\frac{1}{2} \times \{(17 + 6) + (6 + 2) + (2 + 0)\}} = 1,03030.$$

Dalším krokem vedoucím k sestavení kohortní úmrtnostní tabulky je vypočtení pravděpodobnosti úmrtí mezi přesnými věky. Jedná se o „pravděpodobnost, kterou má osoba právě ζ letá zemřít před dosažením věku $\zeta + 1$ “ (Pavlík *et al.*, 1986, s. 175), jinými slovy jde o riziko úmrtí mezi danými přesnými věky (Vandeschrick, 2000, s. 96). Použita byla nepřímá metoda výpočtu, kdy se předpokládá rovnoměrné rozložení zemřelých v průběhu roku:

$${}_{t,t+1}zq_{\zeta} = \frac{2 \times {}_{t,t+1}z\acute{u}_x}{2 + {}_{t,t+1}z\acute{u}_x}$$

kde:

${}_{t,t+1}zq_{\zeta}$ pravděpodobnost, jakou má osoba právě ζ letá z generace z zemřít před dosažením věku $\zeta + 1$. Symboly $t, t + 1$ tradičně značí příslušné kalendářní roky

${}_{t,t+1}z\acute{u}_x$ míra úmrtnosti osob z generace z v dokončeném věku x v kalendářních letech $t, t + 1$

Poslední pravděpodobnost úmrtí je fixně stanovena na 1 (za předpokladu, že všichni jednou zemřou).

Z pravděpodobností úmrtí mezi přesnými věky byly konstruovány tabulky již standardním způsobem – blíže se lze s tématem seznámit např. v publikacích Pavlíka *et al.* (1986, s. 171–200), Vandeschricka (2000, s. 101–121), Kalibové (2001, s. 23–25) a ČSÚ (2012b). Zde bude uveden jen stručný přehled základních vztahů, které jsou dále užívány v rámci této práce – ta se, jak již bylo zmíněno, zaměřuje na nejvyšší věky, proto byly tabulky konstruovány pro věky 80–105 a více let. Kořen tabulky byl stanoven na 100 000 osob a vztahuje se k přesnému věku 80 let. Následně bylo postupováno podle tradičního způsobu výpočtu tabulkových funkcí podle vztahů (Pavlík *et al.*, 1986, s. 171–200):

$$d_x = l_{\zeta} \times q_{\zeta}$$

kde:

d_x tabulkový počet zemřelých v dokončeném věku x , jedná se o hypotetický počet zemřelých v dokončeném věku x (mezi přesnými věky ζ a $\zeta + 1$)

l_{ζ} tabulkový počet dožívajících se přesného věku ζ , jedná se o počet osob, který se dožil přesného věku ζ z výchozího počtu 100 000 osob v přesném věku 80 let

q_{ζ} pravděpodobnost osoby v přesném věku ζ zemřít během nejbližšího roku (tj. před dosažením $(\zeta + 1)$ -ních narozenin),

$$l_{\zeta+1} = l_{\zeta} - d_x$$

kde:

$l_{\zeta+1}$ tabulkový počet dožívajících se přesného věku $\zeta + 1$,

$$L_x = \frac{l_\xi + l_{\xi+1}}{2}$$

kde:

L_x tabulkový počet žijících, jedná se o hypotetický počet žijících v dokončeném věku x
– při výpočtu posledního otevřeného intervalu tabulkového počtu žijících (L_{x+}) byl
použit vztah:

$$L_{x+} = \frac{d_{x+}}{ú_{x+}}$$

$$T_x = \sum_{\omega-1}^x L_x$$

kde:

T_x celkový počet let zbývajících k dožití tabulkové populaci v dokončeném věku x , je
výsledkem načítání počtu žijících od nejvyššího dokončeného věku ω

ω nejvyšší dokončený věk,

$$e_\xi = \frac{T_x}{l_\xi}$$

kde:

e_ξ naděje dožití v přesném věku ξ .

Úmrtnostní tabulky za všechny vybrané země a za celé zvolené období, které bylo v práci analyzováno, jsou přiloženy v příloze na CD (Elektronická příloha), v práci je pro ilustraci uvedena úmrtnostní tabulka švédských žen z generace 1890 (Tab. 2), u níž byla podkladová data pro zvolené věky a vybrané ukázky výpočtů uvedeny výše.

Tab. 2 – Příklad kohortní úmrtnostní tabulky pro věky 80–105 a více let, ženy, Švédsko, generace 1890

Věk	u_x	q_ξ	l_ξ	d_x	L_x	T_x	e_ξ
80	0,07742	0,07453	100000	7453	96273	743993	7,44
81	0,08379	0,08042	92547	7442	88826	647719	7,00
82	0,09316	0,08902	85105	7576	81317	558894	6,57
83	0,10129	0,09641	77529	7474	73792	477577	6,16
84	0,11050	0,10471	70054	7336	66387	403785	5,76
85	0,13483	0,12632	62719	7923	58757	337399	5,38
86	0,13801	0,12910	54796	7074	51259	278641	5,09
87	0,15438	0,14332	47722	6840	44302	227382	4,76
88	0,15798	0,14642	40882	5986	37889	183080	4,48
89	0,18197	0,16679	34897	5821	31986	145190	4,16
90	0,20558	0,18642	29076	5420	26366	113204	3,89
91	0,21257	0,19215	23656	4545	21383	86838	3,67
92	0,22657	0,20352	19110	3889	17165	65456	3,43
93	0,26384	0,23309	15221	3548	13447	48290	3,17
94	0,27443	0,24132	11673	2817	10265	34843	2,98
95	0,29917	0,26024	8856	2305	7704	24579	2,78
96	0,32246	0,27769	6551	1819	5642	16875	2,58
97	0,35279	0,29989	4732	1419	4023	11233	2,37
98	0,42341	0,34944	3313	1158	2734	7210	2,18
99	0,43008	0,35396	2155	763	1774	4476	2,08
100	0,49761	0,39847	1392	555	1115	2702	1,94
101	0,44358	0,36306	838	304	686	1587	1,89
102	0,46914	0,38000	534	203	432	902	1,69
103	0,63830	0,48387	331	160	251	469	1,42
104	0,61224	0,46875	171	80	131	219	1,28
105+	1,03030	1,00000	91	91	88	88	0,97

Poznámky: V tabulce je navíc uveden sloupec u_x , který se v tabulce běžně neuvádí. Výpočet u_x byl však také výše demonstrován, proto je tento ukazatel také zařazen.

Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

4. 2. 3 Ukazatele použité pro analýzu generačních úmrtnostních tabulek

Z funkcí sestavených generačních úmrtnostních tabulek vychází zkoumání úmrtnosti v nejvyšším věku ve vybraných zemích, které je představeno v následující kapitole. V tomto oddíle jsou nejdříve vyjmenovány a následně podrobněji vysvětleny ukazatele, které byly k analýze vybrány a jejichž užití by mělo pomoci popsat vývoj úmrtnosti.

Z tabulkových funkcí byly analyzovány naděje dožití (e_ξ), tabulkový počet zemřelých v dokončeném věku x (d_x) a tabulkový počet dožívajících se přesného věku ξ (l_ξ). Z úmrtnostních tabulek byla dále spočítána pravděpodobná délka života, mezikvartilové rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých, normální délka života, směrodatná odchylka věku při smrti tabulkových zemřelých a příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití v přesném věku mezi dvěma srovnávanými úmrtnostními tabulkami (tabulkovými populacemi).

Naděje dožití (e_x) udává průměrný počet let, který zbývá prožít osobě v přesném věku x (Kalibová, 2001, s. 25). Představuje základní nástroj pro určování úrovně úmrtnosti v dané populaci, je navíc vhodný i pro mezinárodní srovnání (Vandeschrick, 2000, s. 125).

Tabulkový počet zemřelých v dokončeném věku x (d_x) slouží k získání základní představy o úrovni úmrtnosti dané populace, dále umožňuje analýzu úmrtnosti podle věku (Kocová, 2009, s. 46). Tento ukazatel charakterizuje řád vymírání a „udává rozložení úmrtí v jednotlivých věkových ročnících studované generace“ (Kalibová, 2001, s. 25).

Tabulkový počet dožívajících se přesného věku x (l_x) vyjadřuje, jaký počet osob se z výchozího stavu (v případě této práce se jedná o 100 000 v přesném věku 80 let) dožije určitého přesného věku. Pokud se tento údaj vydělí tisícem, vyjadřuje, kolik procent osob se z výchozího počtu dožije určitého přesného věku.

Normální délka života (\hat{x} , jedná se o modus zemřelých) je ukazatel charakterizující střední hodnotu rozložení zemřelých podle věku. Značí věk, kdy lidé nejčastěji umírají (Pavlík *et al.*, 1986, s. 178). Ukazatel lze počítat různými způsoby, z důvodu zjednodušení byla jeho hodnota stanovena jako dokončený věk, ve kterém zemřelo nejvíce osob. V této práci ho lze považovat za ukazatel pouze doplňkový.

Směrodatná odchylka věku při smrti tabulkových zemřelých (s) odráží variabilitu věku zemřelých. Čím nižších hodnot dosahuje, tím menší je variabilita věku zemřelých a úmrtí jsou tedy koncentrována do užšího věkového intervalu. Byla vypočítána podle vzorce (Zvára, 2004, s. 22, s vlastní úpravou symboliky):

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{x=80}^{105} (x-\bar{x})^2 * d_x}{\sum_{x=80}^{105} d_x}}$$

kde:

s směrodatná odchylka věku při smrti tabulkových zemřelých

x dokončený věk při úmrtí

\bar{x} průměrný věk při úmrtí

d_x tabulkový počet zemřelých v dokončeném věku

Pravděpodobná délka života (\tilde{x} , jedná se o věkový medián) je s nadějí dožití a normální délkou života další ukazatel zařazený do této práce charakterizující střední hodnotu rozložení zemřelých podle věku. Je dána věkem, ve kterém tabulkový počet dožívajících se přesného věku (l_x) klesne na polovinu výchozího počtu. V tomto případě, kdy kořen tabulky je roven 100 000, se mediánový věk nachází tam, kde počet dožívajících klesne na 50 000. Jinak řečeno se jedná o věk, pro který má osoba v přesném věku x stejnou pravděpodobnost se ho dožít i nedožít (Pavlík *et al.*, 1986, s. 178). Vztaženo k této práci – jedná se o věk, u kterého existuje pro osobu v přesném věku 80 let stejná pravděpodobnost, že se ho dožije i nedožije. Blíže se tématu věnují např. Pavlík *et al.* (1986, s. 178, 179). Výpočet byl proveden podle vzorce (Pavlík *et al.*, 1986, s. 179):

$$\tilde{x} = x_D + \left(\frac{l_{x_D} - 50\,000}{l_{x_D} - l_{x_D+1}} \right)$$

kde

\tilde{x} pravděpodobná délka života

x_D přesný věk, kdy je naposledy hodnota l_x větší než 50 000, jedná se tedy o tzv. celou část pravděpodobné délky života

l_{x_D} počet osob dožívajících se přesného věku x_D

Mezikvartilové rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých (IQR) představuje rozdíl mezi dolním ($Q_{0,25}$) a horním ($Q_{0,75}$) kvantilem tabulkového počtu dožívajících se přesného věku \tilde{x} . Jedná se o věkový interval, ve kterém z dané generace zemřelo 50 % lidí, pokud neuvažujeme 25 % úmrtí v horním a dolním kvartilu (Hulíková Tesárková, 2012, s. 109).

$$IQR = Q_{0,25} - Q_{0,75}$$

kde

$Q_{0,25}$ dolní kvartil

$Q_{0,75}$ horní kvartil

Dolní kvartil byl vypočítán podle vzorce:

$$Q_{0,25} = x_D + \frac{l_{x_D} - 25\,000}{l_{x_D} - l_{x_D+1}}$$

kde:

$Q_{0,25}$ přesný věk, kdy se tabulkový počet dožívajících rovná 25 000

Ostatní symboly mají stejný význam jako u vzorce pravděpodobné délky života (\tilde{x}).

Horní kvartil byl vypočítán podle vzorce:

$$Q_{0,75} = x_D + \left(\frac{l_{x_D} - 75\,000}{l_{x_D} - l_{x_D+1}} \right)$$

kde:

$Q_{0,75}$ přesný věk, kdy se tabulkový počet dožívajících rovná 75 000

Ostatní symboly mají stejný význam jako u vzorce pravděpodobné délky života (\tilde{x}).

Příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití v přesném věku \tilde{x} (PRISP _{\tilde{x}}) obecně umožňují rozkrýt, jakým způsobem se jednotlivé věkové skupiny podílely na rozdílu naděje dožití v přesném věku mezi dvěma srovnávanými úmrtnostními tabulkami (tabulkovými

populacemi). Pro výpočet byl použit vzorec jednorozměrné dekompozice podle Pressata (1985, s. 768):

$$PRISP_x = (e_{\xi,B} - e_{\xi,A}) \times \left(\frac{l_{\xi,B}}{100\,000} + \frac{l_{\xi,A}}{100\,000} \right) - (e_{\xi+n,B} - e_{\xi+n,A}) \\ \times \left(\frac{l_{\xi+n,B}}{100\,000} + \frac{l_{\xi+n,A}}{100\,000} \right)$$

kde

$PRISP_x$ příspěvek osob v dokončeném věku x (vymezeném přesnými věky ξ a $\xi + n$) ke změně naděje dožití v přesném věku ξ

A, B srovnávané tabulkové populace (v případě této práce kohorty 1866 a 1896)

n délka uvažovaných věkových skupin, v tomto případě jsou užívány jednoleté věkové skupiny, takže tato hodnota je rovna jedné

$e_{\xi,A}$ $e_{\xi,B}$ naděje dožití v přesném věku ξ v generaci A nebo B

$l_{\xi,A}$ $l_{\xi,B}$ počet dožívajících se přesného věku ξ v generaci A nebo B

Kapitola 5

Kohortní analýza úmrtnosti nejstarších osob ve vybraných zemích, kohorty 1866–1896

V této kapitole je analyzována kohortní úmrtnost osob v nejvyšším věku (80 a více let) ve Francii, Švédsku a Česku v generacích 1866–1896. Teorie představené v předchozím textu (viz kapitola 2) se totiž často zabývají vývojem úmrtnosti právě v těchto nejvyšších věcích. Zkoumání minulých trendů úmrtnosti těchto nejstarších osob by mohlo pomoci nalézt odpověď na otázku naznačenou výše v práci (Gavrilov *et al.*, 1995): „Je zvyšování naděje dožití spojeno také s prodlužováním lidské dlouhověkosti, nebo je zapříčiněno především poklesem úmrtnosti u mladších osob?“

Kohortní úmrtnostní tabulky, ze kterých analýza v této kapitole vychází, bylo ve všech zmíněných zemích možné spočítat pro generace 1866–1896, tedy pro 31 generací. Pro úplnost je třeba uvést, že 80 let se dožili příslušníci generace 1866 během let 1946–1947 a příslušníci generace 1896 v letech 1976–1977. Pro jiné generace by nebylo možné hodnotit úmrtnost ve všech třech vybraných zemích za obě pohlaví, proto nejsou v práci analyzovány. Výjimku představují starší generace obou pohlaví obyvatel Švédska, jejichž analýza může poskytnout pohled hluboko do minulosti, kdy ve většině zemí nelze úmrtnost na základě spolehlivých dat hodnotit. Z toho důvodu jsou v případě vybraných ukazatelů pro představu dlouhodobějšího vývoje stručně zmíněny trendy ve Švédsku pro generace 1781–1896 (tedy 116 generací).

V případě analýzy tabulkového počtu dožívajících se přesného věku a tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku je v práci zkoumán vývoj křivek těchto funkcí primárně pro ženy, muži jsou zmíněni jen velice stručně a příslušné grafy jsou uvedeny v příloze. Na ženách je totiž vývoj úmrtnosti lépe patrný a lze očekávat, že trendy vývoje mužské úmrtnosti budou ženské se zpožděním (ev. jiným tempem) následovat.

Provedená analýza je rozdělena do dvou podkapitol na základě zvolených ukazatelů, kterými je vývoj hodnocen. První podkapitola se zabývá vývojem naděje dožití, tedy základním ukazatelem používaným při hodnocení úrovně úmrtnosti. Druhá sleduje trendy tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x) a tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x).

5. 1 Vývoj naděje dožití

V této podkapitole je představen vývoj naděje dožití ve věku 80 let za obě pohlaví v generacích 1866–1896. Dále je sledováno, jak přispěly ve zkoumaných zemích jednotlivé věkové skupiny k rozdílu hodnot naděje dožití v přesném věku 80 let mezi generacemi 1866 a 1896 (tedy mezi nejstarší a nejmladší ze zkoumaných kohort). Krátce je zmíněn také dlouhodobý vývoj naděje dožití nejstarších osob ve Švédsku. Na závěr jsou stručně porovnány naděje dožití z longitudinálního a transverzálního pohledu.

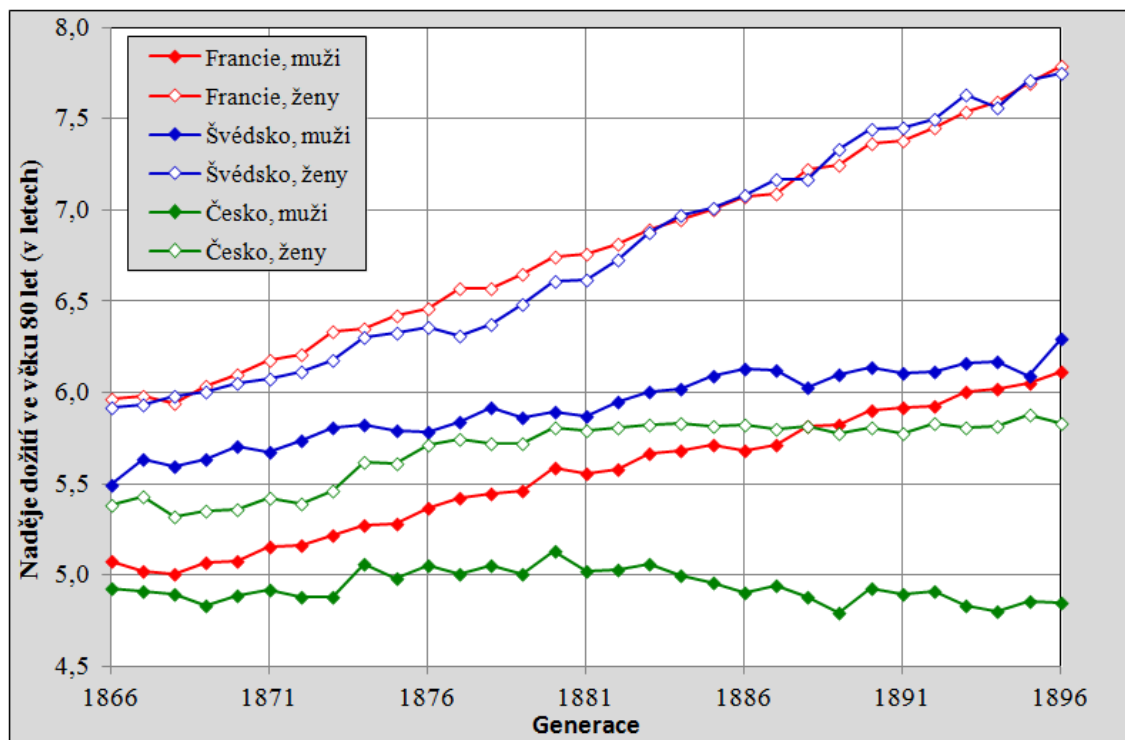
Hodnoty naděje dožití osob ve věku 80 let se u obou pohlaví ve Francii s výjimkou prvních tří generací lineárně zvyšovaly, u žen rychleji než u mužů, především v případě generací 1880 (osoby z této generace se věku 80 let dožily v letech 1960–1961) a mladších (Obr. 8). Naděje dožití se mezi generacemi 1866–1896 zvýšila o 1,82 u žen a 1,03 roku u mužů. Na tomto nárůstu naděje dožití se v případě obou pohlaví nejvyšší měrou podílela věková skupina 80–86 let, ve které se naděje dožití mezi generacemi 1866 a 1896 zvýšila o 1,35 roku u žen a 0,80 roku u mužů, u obou pohlaví tedy o plné tři čtvrtiny celkového rozdílu hodnot naděje dožití mezi generacemi 1866 a 1896 (Obr. 9).

Počáteční rozdíl hodnot naděje dožití mezi pohlavími (který byl ve Francii ve všech generacích nejvýraznější ze sledovaných zemí) se z původního rozdílu 0,89 roku u generace 1866 zvyšoval až na 1,67 roku v generaci 1896 (rozdíl se tedy zvýšil o 0,78 roku). Tempo růstu tohoto rozdílu se postupně zvyšovalo a na generace 1880 a mladší připadaly dvě třetiny tohoto rozdílu (0,52 roku).

Švédské ženy zaznamenaly velice podobný růst naděje dožití jako ženy ve Francii co do výchozích a konečných hodnot, jen s mírným zaostáváním generací 1871–1881 (Obr. 8). V případě švédských mužů lze konstatovat, že jejich naděje dožití byla v každé generaci nejvyšší ze všech tří zemí, růst jejich hodnot byl však velmi pozvolný a z toho důvodu se snižoval rozdíl mezi muži ve Švédsku a Francii. Hodnota naděje dožití se zvýšila mezi generacemi 1866–1896 v případě švédských žen téměř stejně jako ve Francii – o 1,83 roku; u mužů pak o 0,80 roku. Na tomto nárůstu naděje dožití se ve Švédsku stejně jako ve Francii podílela největší měrou věková skupina 80–86 let (Obr. 10). Ta způsobila čtyři pětiny nárůstu naděje dožití švédských žen (1,40 z celkového nárůstu o 1,83 roku mezi generacemi 1866–1896) a tři čtvrtiny u švédských mužů (0,63 z celkového nárůstu o 0,80 roku).

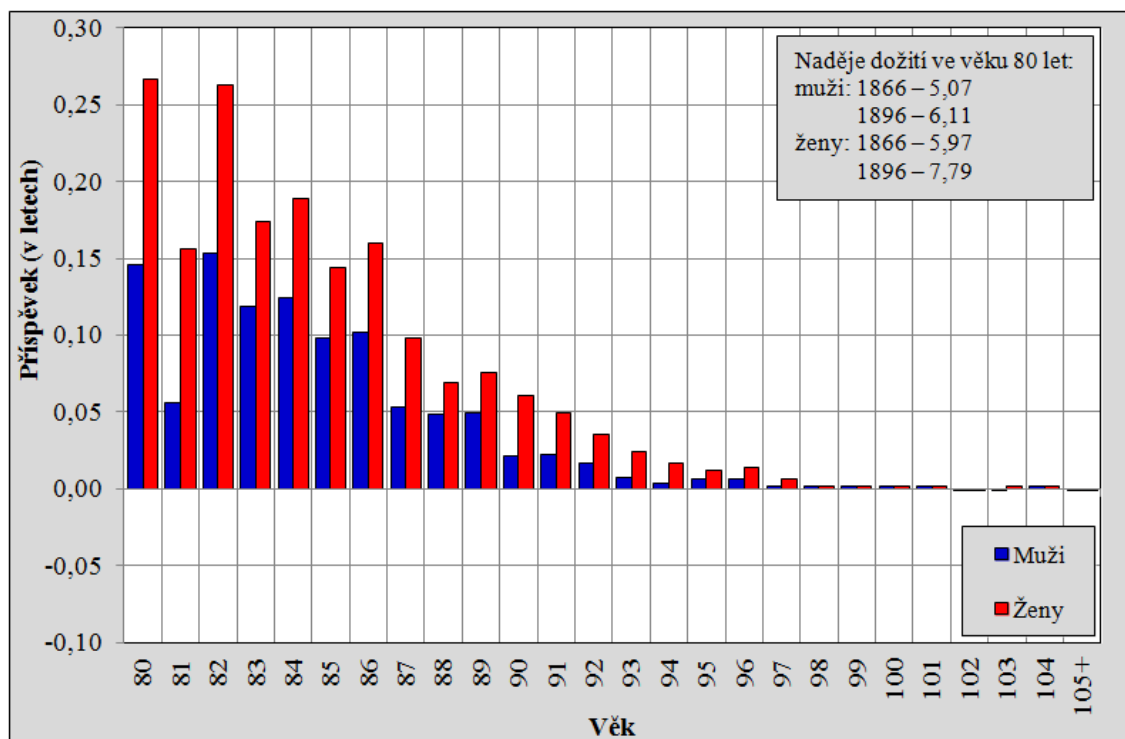
Při rychlém růstu hodnot naděje dožití švédských žen rostl rozdíl mezi pohlavími ve Švédsku. V generaci 1866 to bylo 0,42 roku, v generaci 1896 již 1,45 roku. V případě Švédska bylo ještě patrnější než u Francie zaostávání mužů v generacích 1880 a mladších. V těchto generacích vzniklo 71 % (0,74 roku) rozdílu hodnot naděje dožití mezi pohlavími vytvořeného ve sledovaném období.

Obr. 8 – Vývoj naděje dožití ve věku 80 let z longitudinálního pohledu, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896



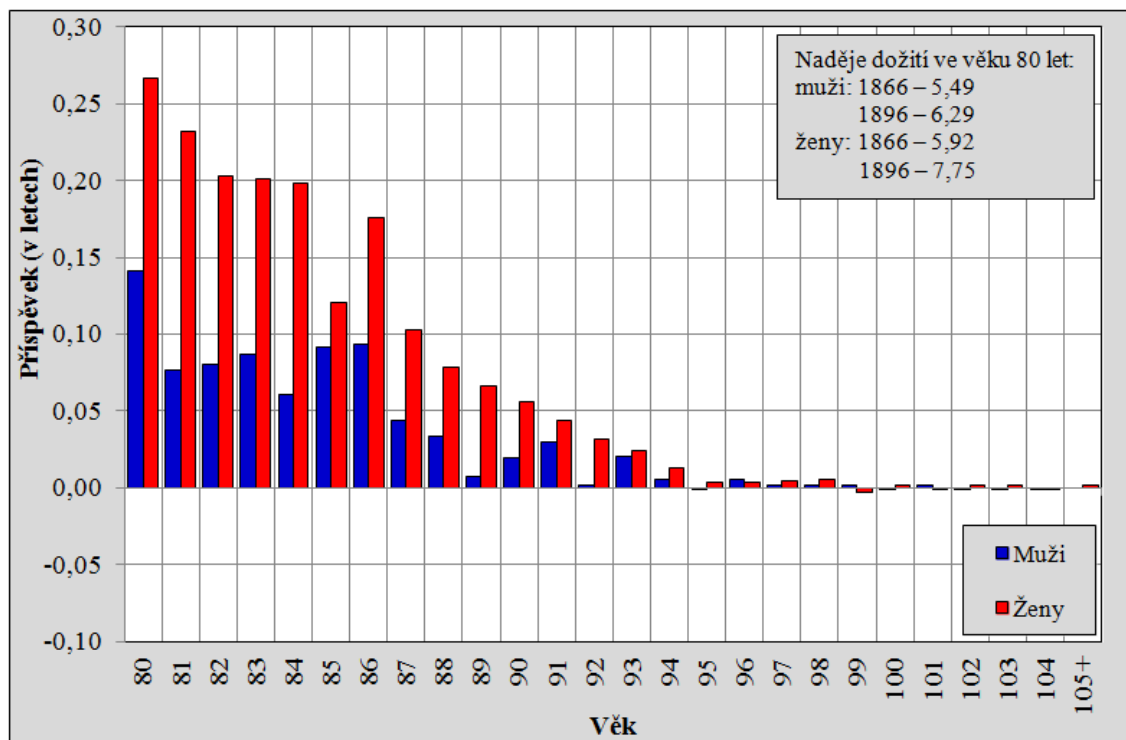
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Obr. 9 – Příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití ve věku 80 let mezi generacemi 1866 a 1896, muži, ženy, Francie



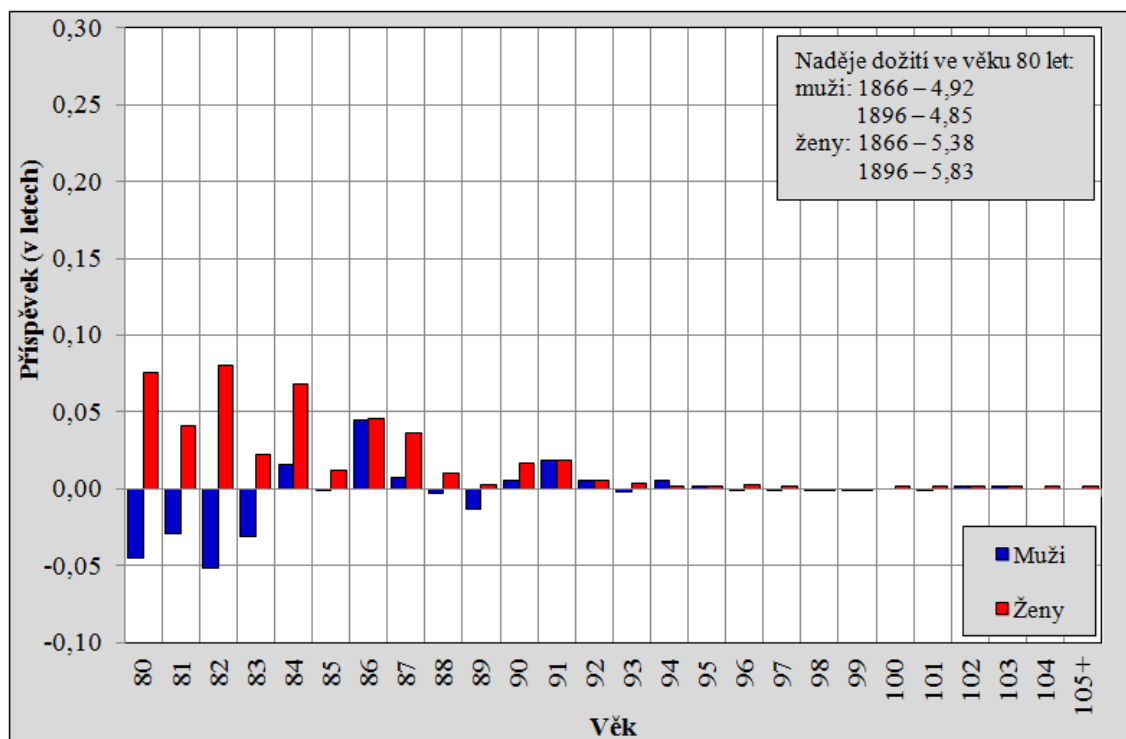
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Obr. 10 – Příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití ve věku 80 let mezi generacemi 1866 a 1896, muži, ženy, Švédsko



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Obr. 11 – Příspěvky věkových skupin ke změně naděje dožití ve věku 80 let mezi generacemi 1866 a 1896, muži, ženy, Česko



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

V Česku byla naděje dožití ve všech generacích pro obě pohlaví po celé studované období nejnižší. Výše popsany vývoj průřezové naděje dožití při narození (viz kapitola 3), kdy do začátku šedesátých let hodnoty tohoto ukazatele stoupaly a poté došlo ke stagnaci hodnot u žen a dokonce k poklesu u mužů, bylo možné v případě trendu kohortní naděje dožití ve věku 80 let, především u generací 1880 a mladších (tedy generací, které dosáhly věku 80 let v průběhu kalendářních let 1960–1961 a později), vysledovat také (Obr. 8). Mezi generacemi 1866–1896 se naděje dožití u žen zvýšila o 0,45 roku (nárůst byl tedy zhruba čtvrtinový oproti švédským a francouzským ženám, které zaznamenaly nárůst přes 1,8 roku), v případě mužů se dokonce snížila o 0,07 roku. Na rozdíl hodnot mezi generacemi 1866 a 1896 se v případě českých žen opět nejvíce podílela věková skupina 80–86 let (Obr. 11), příspěvky jednotlivých věkových skupin byly však podstatně nižší než u žen ve Francii a Švédsku. Např. celková změna naděje dožití u českých žen mezi první a poslední analyzovanou generací byla menší než příspěvek švédských žen v dokončeném věku 80 a 81 let (ty přispěly ke změně naděje dožití mezi generacemi 1866 a 1896 hodnotou 0,50 roku).

Příspěvky k naději dožití mezi generacemi 1866 a 1896 v případě českých mužů působily v součtu ve směru zkracování naděje dožití, nejvýrazněji ve věkové skupině 80–83 let (Obr. 11). U obou pohlaví stagnovaly hodnoty naděje dožití u generací 1866–1872 (osoby z generace 1866 se dožily věku 80 let v průběhu kalendářních let 1946–1947, z generace 1872 v průběhu kalendářních let 1952–1953; Obr. 8). Poté u žen mírně narůstaly až do generace 1880 (ženy z této generace se věku 80 let dožily v průběhu kalendářních let 1960–1961) a následně opět spíše stagnovaly po zbytek sledovaného intervalu. V případě mužů byl patný mírný nárůst hodnot naděje dožití mezi generacemi 1873–1874, poté ale následovala opět stagnace okolo nově dosažených hodnot a od generace 1884 (muži z této generace se věku 80 let dožili v průběhu kalendářních let 1964–1965) docházelo k pozvolnému snižování naděje dožití. I přes mírné zvýšení mezi některými generacemi (např. 1889–1890) se již nepodařilo vrátit na hodnoty, kterých dosahovaly generace mužů 1874–1883.

Původní rozdíl hodnot naděje dožití mezi pohlavími 0,46 roku v generaci 1866 se v Česku obdobně jako v případě Francie a Švédska postupně zvyšoval. Tempo růstu rozdílu však bylo nejpomalejší ze tří sledovaných zemí a v generaci 1896 činil rozdíl hodnot naděje dožití mezi pohlavími 0,98 roku, mezi generacemi 1866–1896 došlo k nárůstu o 0,52 roku. Celých 59 % (0,31 roku) tohoto rozdílu vzniklo mezi generacemi 1880–1896, což bylo způsobeno snižováním hodnot naděje dožití mužů při stagnaci hodnot tohoto ukazatele u žen.

Pro ilustraci dlouhodobého vývoje kohortní naděje dožití ve věku 80 let v období, za které nebyla ve všech zemích dostupná data, je v příloze (Příloha 17) uveden graf, ve kterém jsou vyneseny hodnoty naděje dožití pro generace 1781–1896 ve Švédsku. Lze konstatovat, že růst naděje dožití u generací, na které se zaměřuje tato práce (1866–1896), patřil k nejdynamičtějším v generacích 1781–1896 v případě obou pohlaví.

Pro úplnost jsou v přílohách přiloženy grafická porovnání hodnot naděje dožití ve věku 80 let z transverzálního a longitudinálního pohledu za Francii (Příloha 1), Švédsko (Příloha 2) a Česko (Příloha 3). Jsou v nich vyneseny hodnoty naděje dožití ve věku 80 let pro kohorty 1866–1896 (tedy údaje, kolika se příslušníci dané kohorty v průměru dožili, pokud se dožili

věku 80 let) a průřezové hodnoty pro fiktivní kohorty 1946–1976 (tedy údaje, kolika let by se příslušníci dané fiktivní kohorty dožili při zachování úmrtnostních poměrů; jedná se osoby, které dosáhly věku 80 let ve stejných letech jako příslušníci zkoumaných reálných kohort). Hlavním rozdílem je výrazně hladší průběh křivky kohortní oproti křivce průřezové naděje dožití. Dále je vhodné upozornit na to, že především v případě francouzských a švédských žen je zřejmé, že v transverzálním pohledu jsou očekávané hodnoty naděje dožití nižší, než zaznamenaly reálné kohorty. Např. žena z reálné kohorty 1896 ve věku 80 let (kterého se dožila v průběhu kalendářních let 1976–1977) před sebou měla v průměru 7,79 roku života. Avšak žena ve věku 80 let z fiktivní kohorty 1976 by se měla v průměru dožít ještě 7,30 roku, tedy o 0,49 roku méně než ženy z reálné kohorty 1876. Detailní hodnoty kohortní a průřezové naděje dožití ve věku 80 let pro obě pohlaví za všechny sledované země v generacích 1866–1896 jsou uvedeny v přílohách (Příloha 4, 5, 6).

5. 1. 1 Shrnutí vývoje naděje dožití ve věku 80 let v generacích 1866–1896

V této podkapitole byly zmíněny hlavní trendy ve vývoji kohortní naděje dožití ve věku 80 let ve Francii, Švédsku a Česku v generacích 1866–1896. Je třeba zdůraznit především výrazný rozdíl ve vývoji ve Francii a Švédsku ve srovnání s Českem. Ve Francii a Švédsku rostla naděje dožití vysokým tempem především u žen, u mužů pak rychleji ve Francii, ve Švédsku byla naděje dožití u mužů ve všech generacích nejvyšší, ale nárůst pomalejší, proto se rozdíl mezi švédskými a francouzskými muži snižoval. Důležité je především zjištění, že i v nejvyšším věku se naděje dožití ve Francii a Švédsku v generacích 1866–1896 zvyšovala. Tento závěr může přispět do diskuze, zda nárůst naděje dožití pozorovaný v minulém století byl doprovázen i prodlužováním lidské dlouhověkosti. Analýza vývoje naděje dožití generací 1866–1896 ve Francii a Švédsku naznačuje, že především v případě žen se mladší generace dožívaly v průměru vyššího věku než generace starší.

Generace českých žen zaznamenaly ve srovnání s Francií i Švédskem mezi generacemi 1866–1896 jen skromný nárůst naděje dožití (přibližně čtvrtinový), který byl navíc z naprosté většiny způsoben zvyšováním naděje dožití u generací 1866–1880 (tém bylo 80 let v průběhu kalendářních let 1846–1861), u českých mužů se naděje dožití během sledovaného intervalu dokonce nepatrně snížila.

5. 2 Analýza dalších vybraných tabulkových funkcí

V předchozí podkapitole byl zkoumán vývoj úmrtnosti na základě naděje dožití. V této jsou prezentovány jiné možné pohledy, které lze pro hodnocení úmrtnosti využít. Představena je analýza tabulkového počtu dožívajících se přesného věku a tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku, která je v této práci založena na zkoumání průběhu křivek těchto funkcí ve vybraných generacích, vývoje pravděpodobné délky života, směrodatné odchylky věku při smrti tabulkových zemřelých a mezikvartilového rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých.

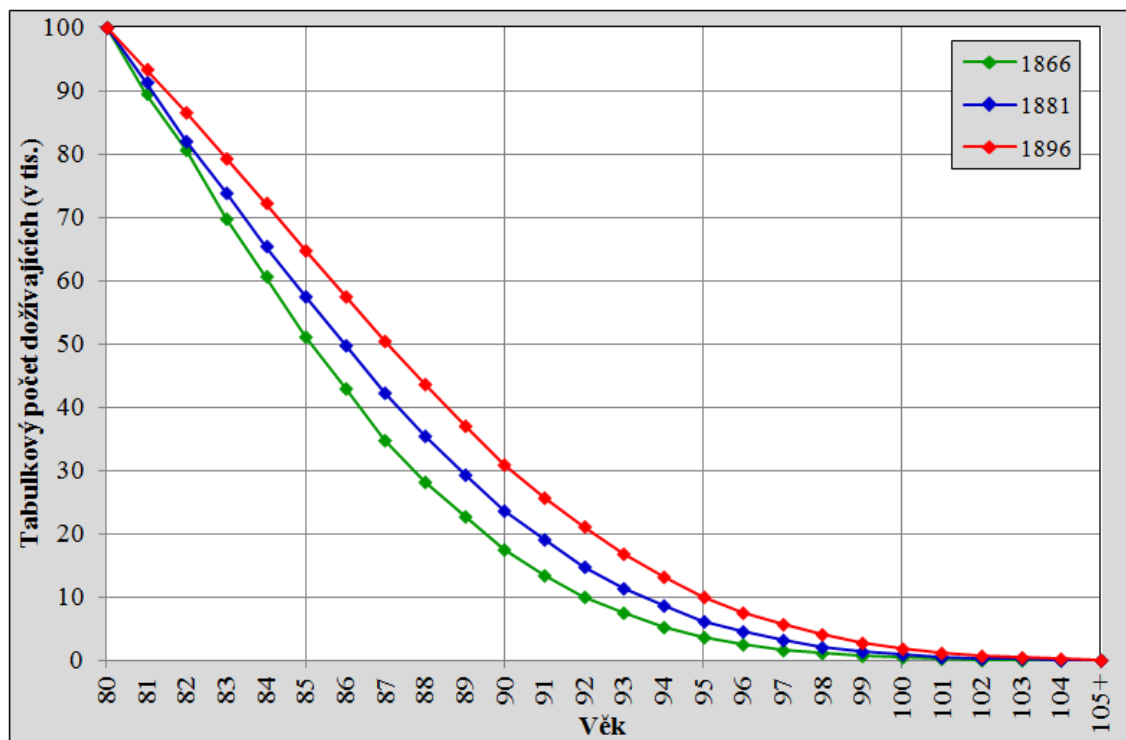
Jak již bylo uvedeno v metodologické části, tabulkový počet dožívajících se přesného věku vyjadřuje, jaký podíl osob se z výchozího počtu (v případě této práce byl stanoven na 100 tisíc

v přesném věku 80 let) dožije určitého přesného věku (viz oddíl 4. 2. 3). Analýza tohoto ukazatele pro nejvyšší věky společně s tabulkovým počtem zemřelých v dokončeném věku (viz dále) má za cíl zjistit, zda i v těchto nejvyšších věkových skupinách lze identifikovat některé znaky probíhajícího procesu raktangularizace a komprese (viz oddíl 2. 2. 2), případně jak se vývoj procesu rektangularizace (komprese) projevuje právě ve zkoumaných nejvyšších věkových skupinách.

5. 2. 1 Analýza tabulkového počtu dožívajících se přesného věku

Na základě analýzy vývoje tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (doplněnou např. o analýzu pravděpodobné délky života) lze studovat, k jakým změnám dochází u úmrtnosti v průběhu generací (a zda je možné rozpoznat některé znaky raktangularizace křivky této funkce).

Obr. 12 – Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x), ženy, Francie, generace 1866, 1881, 1896



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

V případě žen ve Francii došlo v generaci 1896 ke zvýšení (oproti generaci 1866) podílu osob, který se dožil nejvyšších věků (Obr. 12). Např. z tabulkového počtu 100 tisíc žen v přesném věku 80 let se z generace 1866 ve Francii přesného věku 85 let dožilo přes 51 %, a v generaci 1896 téměř 65 % výchozího počtu. Dále se např. přesného věku 95 let v generaci 1866 dožilo přes 3,8 % žen, z generace 1896 to bylo již přes 10,1 %. Přesného věku 105 let (tedy nejvyššího přesného věku sledovaného v sestrojených kohortních úmrtnostních tabulkách) se z generace 1866 dožilo 28 a z generace 1896 pak 169 žen ze 100 tisíc výchozího počtu – ačkoliv se jedná v případě žen dožívajících se věku 105 let o setiny procent výchozího počtu, lze konstatovat, že i v tomto věku se podíl dožívajících osob v generaci 1896 oproti generaci 1866 zvýšil.

U Švédska byl již výše zmíněn obdobný vývoj úmrtnosti žen jako ve Francii a křivka tabulkového počtu dožívajících se přesného věku žen ve Švédsku (Obr. 13) má v případě generací 1866 a 1896 velice podobný průběh jako tato křivka pro ženy ve Francii (Obr. 12).

V případě českých žen se vyšších věků v generaci 1896 dožíval jen nepatrně větší (pokud uvažíme změny uvedené u předchozích dvou zemí výše) podíl ve srovnání s generací 1866 (Obr. 14). Navíc průběh křivky generace 1881 je téměř stejný jako u generace 1896, v tomto období tedy nedošlo k znatelnému zlepšení úmrtnostních poměrů. Toto konstatování je v souladu s vývojem naděje dožití, která u českých žen mezi generacemi 1880–1896 stagnovala (viz podkapitola 5. 1). Z generace 1866 se z výchozího tabulkového počtu 100 tisíc přesného věku 85 let dožilo přes 46 %. V generaci 1896 to bylo necelých 51 %, tedy srovnatelně jako ve Švédsku a Francii v generaci 1866. Přesného věku 95 let se dožila z generace 1866 necelá 2,3 % žen, z generace 1896 pak necelá 3,4 % žen. Přesného věku 105 let se z tabulkových 100 tisíc generace 1866 nedožila v Česku žádná žena, z generace 1896 to bylo 13 osob (v porovnání s počtem Francouzek, které se tohoto věku dožily, tedy necelá setina).

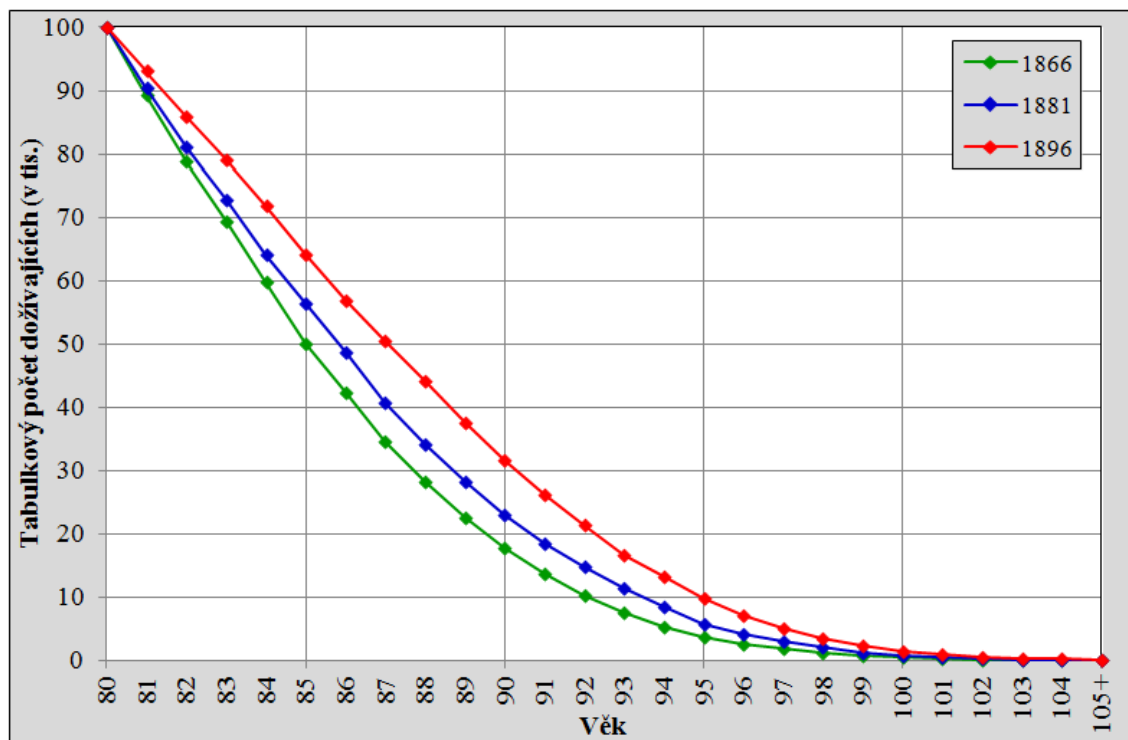
U mužů byl ve Francii (Příloha 7) a Švédsku (Příloha 8) zaznamenán nárůst podílu osob, které se v generaci 1896 ve srovnání s generací 1866 dožily vyššího věku, změna však byla v porovnání s ženami ve stejných zemích méně výrazná. V případě českých mužů došlo naopak k poklesu podílu osob, které se vyšších věků dožily (Příloha 9). Např. přesného věku 85 let se dožil vyšší podíl osob v generaci 1866 (téměř 41,9 % výchozího počtu) než v generaci 1896 (40,2 % výchozího počtu).

Grafické znázornění dlouhodobého vývoje křivky tabulkového počtu dožívajících se přesného věku ve Švédsku poskytuje v případě žen Příloha 18, v případě mužů Příloha 19. Je z něj patrné, že nárůst podílu osob v mladších generacích v porovnání se staršími probíhal ve Švédsku i v generacích, které tato práce z důvodu nedostupnosti dat za Česko neanalyzuje.

Z tabulkového počtu dožívajících se přesného věku je odvozena pravděpodobná délka života (viz oddíl 4. 2. 3). Vyjadřuje věk, kdy tabulkový počet dožívajících se přesného věku klesne na polovinu výchozího počtu. Jinak řečeno, pokud uvažujeme osoby z dané kohorty, které se dožily věku 80 let, pravděpodobná délka života říká, v jakém věku bude polovina těchto osob stále naživu. Její vývoj v čase ukazuje, k jakým změnám došlo v případě střední hodnoty tabulkového počtu dožívajících se přesného věku.

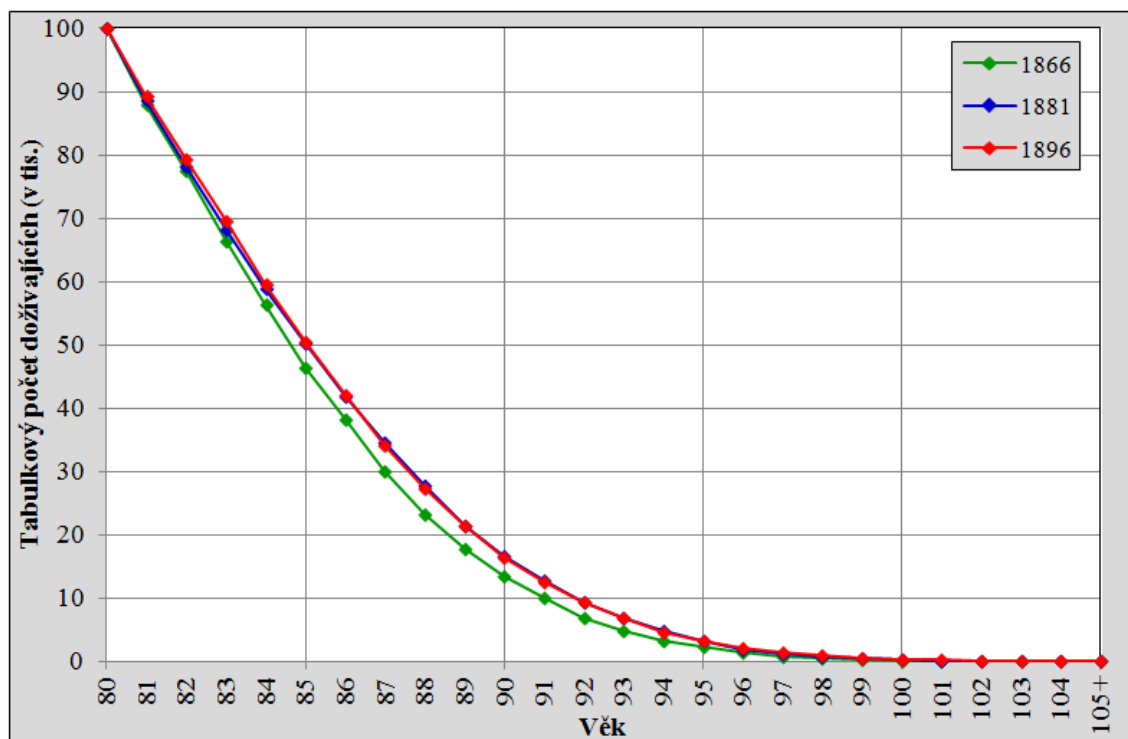
Pravděpodobná délka života u francouzských žen dosáhla v generaci 1896 hodnoty 87,06 let, což bylo o 1,91 roku více než v generaci 1866, kdy byla zaznamenána hodnota 85,15 let (Obr. 15). Hodnoty pravděpodobné délky života mezi generacemi 1866–1896 narůstaly ve Francii také u mužů, počáteční stav 100 tisíc tabulkových dožívajících se přesného věku klesl na polovinu do věku 84,31 let v generaci 1866 a do věku 85,24 let v generaci 1896 – tedy o 0,92 roku později než v generaci 1866 (Obr. 15). Obdobně jako v případě naděje dožití rostla tedy pravděpodobná délka života rychleji u žen než u mužů, z toho důvodu se zvyšoval i rozdíl hodnot tohoto ukazatele mezi pohlavími, který byl s výjimkou generace 1895 ve Francii největší ze třech zkoumaných zemí. Původní rozdíl 0,84 roku v generaci 1866 se postupně zvyšoval až na 1,82 roku v generaci 1896.

Obr. 13 – Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x), ženy, Švédsko, generace 1866, 1881, 1896



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

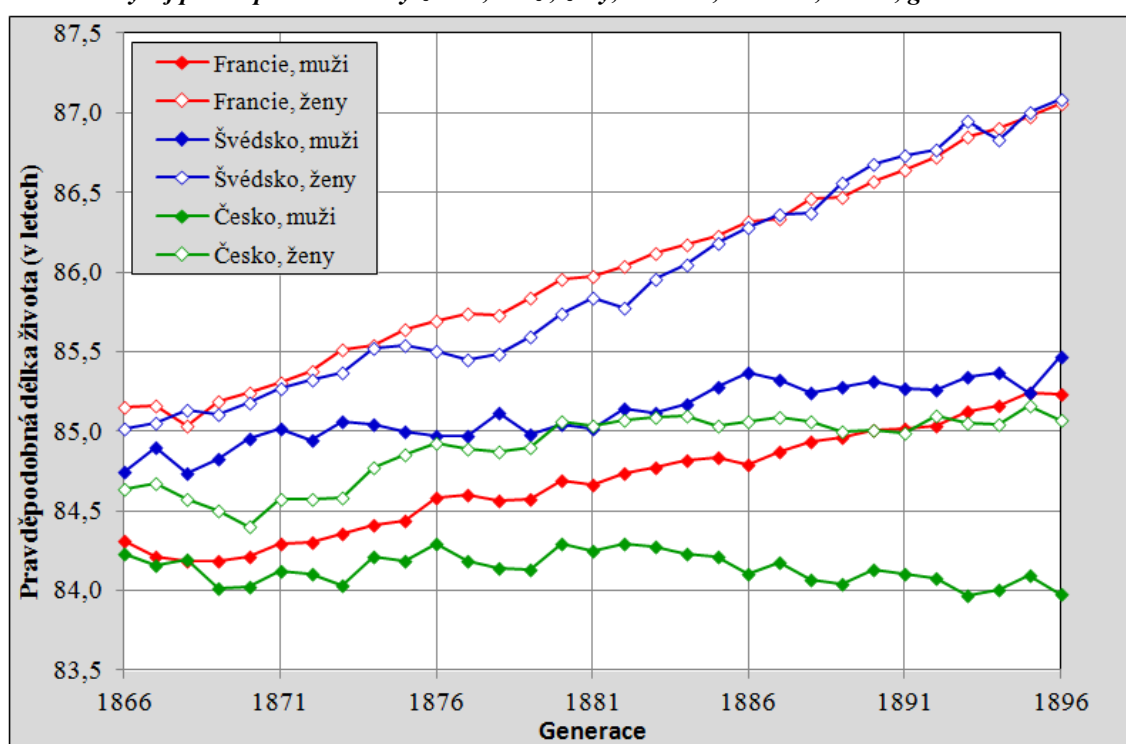
Obr. 14 – Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x), ženy, Česko, generace 1866, 1881, 1896



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

V případě švédských žen se pravděpodobná délka života zvýšila mezi generacemi 1866–1896 o 2,07 roku (nejvíce ze všech tří zemí) z hodnoty 85,02 roku v generaci 1866 na 87,09 roku v generaci 1896 (Obr. 15). I v případě švédských mužů se hodnota tohoto ukazatele mezi generacemi 1866–1896 zvýšila, a to celkem o 0,72 roku, nárůst byl tedy přibližně třetinový v porovnání se švédskými ženami. Zaostávání švédských mužů (především v generacích 1880 a mladších) v rychlosti zlepšování úmrtnostních poměrů ve srovnání s ženami vedlo k tomu, že rozdíl hodnot pravděpodobné délky života mezi pohlavími, který byl v generacích 1866–1880 s výjimkou generace 1868 nejnižší ze všech tří zemí, dosáhl v generaci 1895 nejvyšší hodnoty. Mezi generacemi 1866–1896 se rozdíl hodnot pravděpodobné délky života mezi pohlavími zvýšil o 1,34 roku z 0,28 roku v generaci 1866 na 1,62 roku v generaci 1896.

Obr. 15 – Vývoj pravděpodobné délky života, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Pravděpodobná délka života českých žen se mezi generacemi 1866–1896 zvýšila méně než u obou pohlaví ve Francii i Švédsku (Obr. 15). V generaci 1866 klesl výchozí tabulkový počet žen dožívajících se přesného věku na polovinu ve věku 84,63 let. V generaci 1896 v 85,07 letech, tedy o 0,44 roku později. U českých mužů došlo k poklesu pravděpodobné délky života a polovina výchozího tabulkového počtu dožívajících se přesného věku zemřela v generaci 1896 o čtvrt roku dříve než v generaci 1866 (Obr. 15). Rozdíl hodnot pravděpodobné délky života mezi pohlavími se zvýšil nejméně ze sledovaných tří zemí (o 0,68 roku), z 0,41 roku v generaci 1866 na 1,09 roku v generaci 1896.

Detailní hodnoty pravděpodobné délky života za obě pohlaví pro všechny sledované země v generacích 1866–1896 jsou uvedeny v Příloze 13.

Dlouhodobý trend pravděpodobné délky života ve Švédsku (Příloha 22) naznačuje, že zatímco u mužů v generacích 1866–1896 nenastaly výrazné změny v porovnání se staršími

generacemi, v případě švédských žen právě v těchto generacích došlo k výraznému zrychlení zvyšování hodnot pravděpodobné délky života.

5. 2. 2 Analýza tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku

Další v této práci studovanou funkcí kohortních úmrtnostních tabulek je tabulkový počet zemřelých v dokončeném věku. Vyjadřuje, kolik osob z výchozího počtu (v této práci 100 tisíc) zemře v daném dokončeném věku (viz oddíl 4. 2. 3). Jeho analýza může napovědět, zda mezi generacemi 1866–1896 bylo možné v nejvyšších věkových skupinách ve vybraných zemích zaznamenat znaky komprese tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku.

S vývojem tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku jsou stručně sledovány i dva ukazatele, které odráží variabilitu věku zemřelých. Prvním je směrodatná odchylka věku při smrti tabulkových zemřelých (viz oddíl 4. 2. 3). Pokud se v průběhu času její hodnoty snižují, značí to koncentraci počtu zemřelých do užšího věkového intervalu a snižování variability věku zemřelých (jak předpokládá hypotéza komprese – rektangularizace, viz oddíl 2. 2. 2). Naopak zvyšování hodnot variability věku zemřelých by značilo rozptýlení tabulkových zemřelých do širšího věkového intervalu. Druhým ukazatelem použitým v této části analýzy je mezikvartilové rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých. Čím jsou jeho hodnoty nižší, tím je užší věkový interval, ve kterém je koncentrována polovina zemřelých z výchozího počtu soustředěná okolo pravděpodobné délky života (viz oddíl 4. 2. 3). Oba tyto ukazatele, tedy směrodatná odchylka věku při smrti tabulkových zemřelých a mezikvartilové rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých, patří mezi nejčastěji užívané v analýze procesu komprese úmrtnosti (Wilmoth, Horiuchi, 1999, s. 480).

Nejvyšší hodnoty tabulkového počtu zemřelých žen ve Francii z generace 1866 byly zaznamenány před dosažením věku 86 let, kdy vždy překročily hodnotu 8 tisíc, v dokončeném věku 80 a 82 let dokonce 10 tisíc, poté již následoval strmý propad počtu zemřelých (Obr. 16). V generaci 1896 byly počty tabulkových zemřelých v dokončeném věku 80–86 nižší než v generaci 1866, v dokončeném věku 87 a více let byly naopak hodnoty tabulkového počtu zemřelých vyšší než v generaci 1866 (Obr. 16).

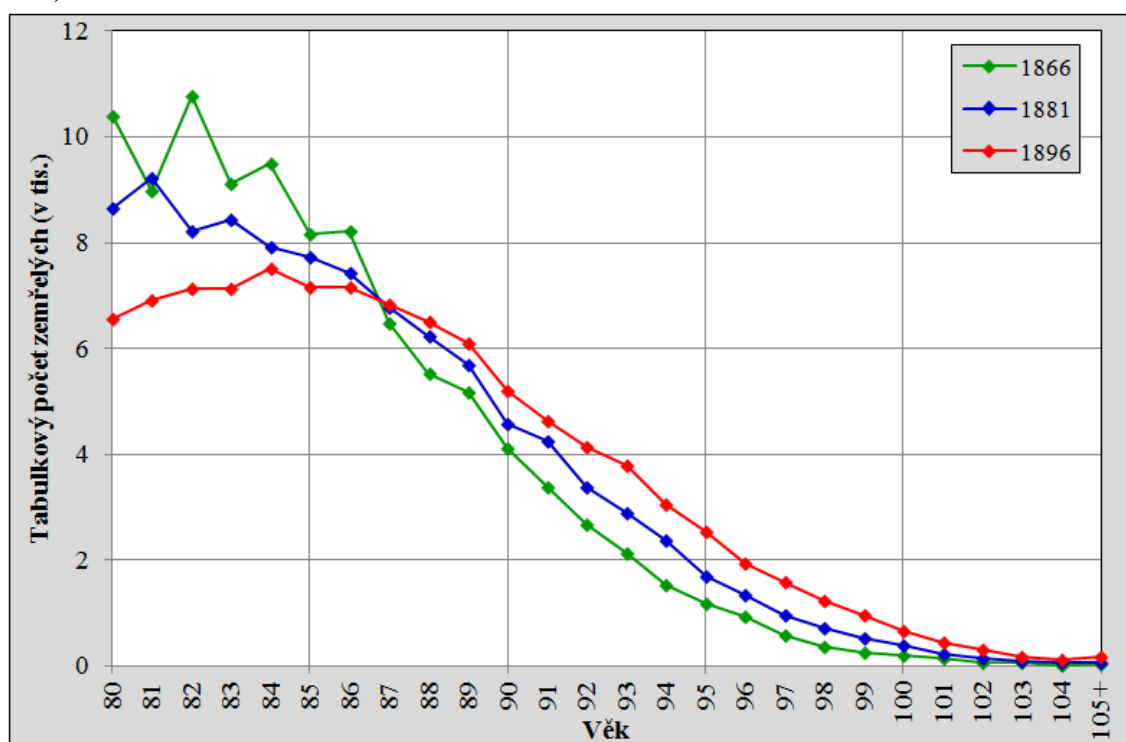
Ve Švédsku byly u žen generace 1866 zaznamenány nejvyšší tabulkové počty zemřelých v dokončených věcích 80–84, poté již hodnoty podobně jako v případě žen ve Francii prudce klesaly (Obr. 17). Významnou změnou u švédských žen ve tvaru křivky tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku v generaci 1896 oproti generaci 1866 je posun jejího maxima do vyššího věku. Nejvíce žen z tabulkové populace zemřelo v generaci 1866 v dokončeném věku 80 let, v generaci 1896 to bylo ve věku 84 let. Obdobný posun je možné sledovat i mezi generacemi žen 1866 a 1896 ve Francii (Obr. 16). V případě žen ve Francii i Švédsku tedy dochází ke zvyšování normální délky života (Příloha 14).

V případě českých žen byl rozdíl v průběhu křivek tabulkových počtů zemřelých v dokončeném věku v generaci 1866 a 1896 ze tří sledovaných zemí nejméně patrný (Obr. 18). V generaci 1896 sice ve věkovém intervalu 80–84 let poklesl a v intervalu 87–105 a více let naopak vzrostl tabulkový počet zemřelých ve srovnání s hodnotami generace 1866, změny však zdaleka nebyly tak pronikavé jako ve Francii a Švédsku.

U mužů ve Francii (Příloha 10) a Švédsku (příloha 11) bylo možné v případě tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku sledovat podobné změny jako u žen v daných zemích, byly však pozvolnější. Tabulkové počty zemřelých v dokončeném věku v případě českých mužů zaznamenaly odlišný trend než u mužů ve Francii a Švédsku – tabulkové počty zemřelých v dokončených věcích 80–83 byly vyšší v generaci 1896 než v generaci 1866, ve vyšších věcích pak docházelo k prolínání křivek této funkce pro generace 1866 a 1896 (Příloha 12).

Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku ve Švédsku v generacích 1781–1896 naznačuje u žen (Příloha 20) i mužů (Příloha 21) klesající tendence v počtu zemřelých na počátku zkoumaného věkového intervalu a zvýšení ve vyšších věcích.

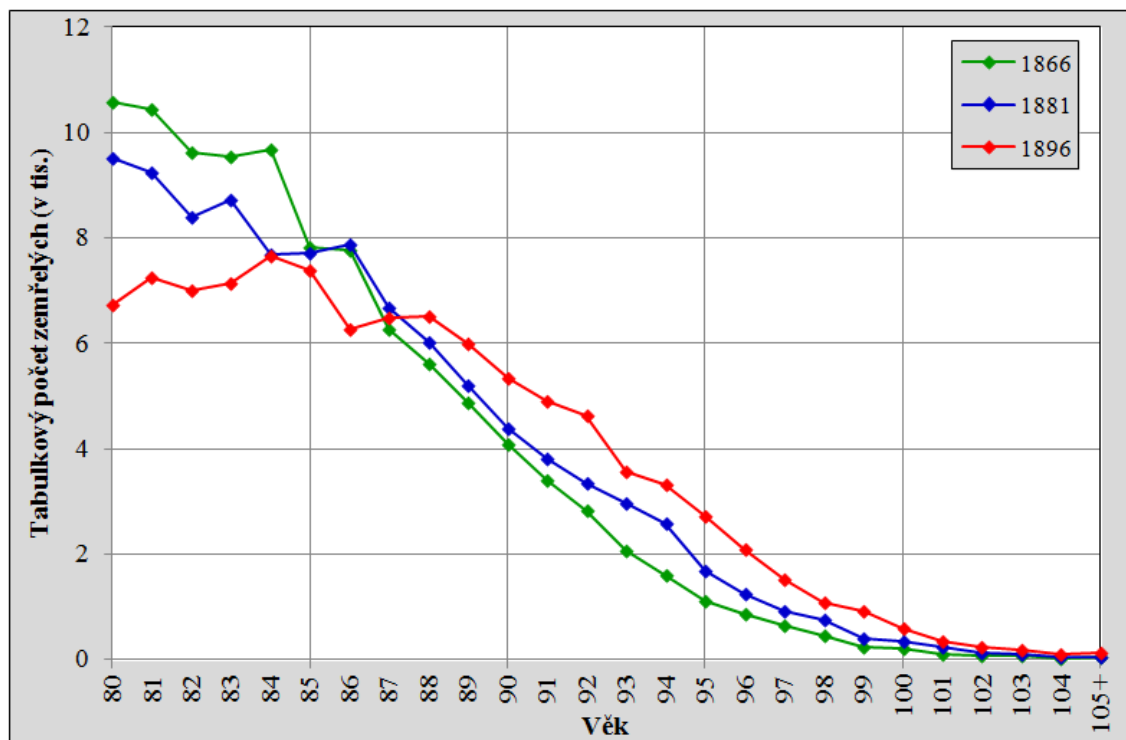
Obr. 16 – Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x), ženy, Francie, generace 1866, 1881, 1896



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

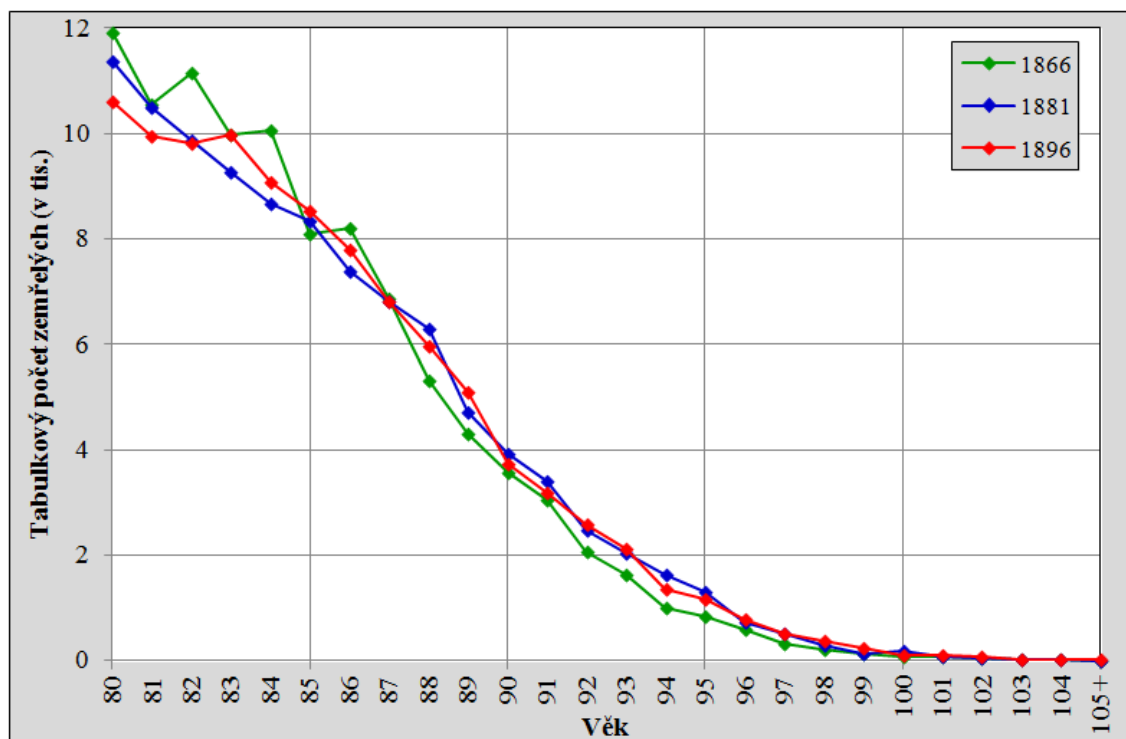
Směrodatná odchylka věku při smrti tabulkových zemřelých se v případě francouzských žen zvýšila v průběhu generací 1866–1896 o 0,98 roku a u mužů, kteří ve Francii zaznamenali největší nárůst hodnot tohoto ukazatele ze sledovaných zemí, o 0,69 roku (Obr. 19). V případě obou pohlaví se ve Francii zvyšovaly i hodnoty druhého ukazatele, který odráží variabilitu věku zemřelých – mezikvartilového rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých. Ve srovnání s generací 1866 byly hodnoty tohoto ukazatele v generaci 1896 vyšší u žen o 1,46 roku, u mužů o 1,27 roku (Obr. 20). U obou pohlaví ve Francii tedy došlo ke zvýšení variability věku při úmrtí mezi generacemi 1866–1896, jak naznačoval výše představený průběh křivek tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku.

Obr. 17 – Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x), ženy, Švédsko, generace 1866, 1881, 1896



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Obr. 18 – Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x), ženy, Česko, generace 1866, 1881, 1896



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Hodnota směrodatné odchylky věku při smrti tabulkových zemřelých u švédských žen stoupala u generací 1866–1896 nejrychleji ze všech tří zemí a zvýšila se o 1,23 roku (Obr. 19). Ačkoliv byl nárůst hodnot tohoto ukazatele o 0,62 roku u švédských mužů srovnatelný se zvýšením hodnot u mužů ve Francii, byl přibližně poloviční v porovnání se švédskými ženami. I hodnoty mezikvartilového rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých v případě švédských žen ve sledovaných generacích zaznamenaly nejdynamičtější nárůst ze studovaných zemí o 1,53 roku, u mužů pak o 0,87 roku (Obr. 20). Stejně jako ve Francii se tedy ve Švédsku u obou pohlaví zvyšovala variabilita věku při úmrtí v nejvyšších věkových skupinách (v rozporu s předpokladem hypotézy komprese – rektangularizace, která očekává snižování variability). Výše ale bylo naznačeno, že se v těchto zemích zároveň zlepšovaly úmrtnostní poměry i v nejvyšších věkových skupinách (viz např. zvyšování podílu žen ve Francii dožívajících se přesného věku 105 let). Lze tedy usuzovat, že alespoň v některých věcích se křivka dožívajících se přesného věku posunula směrem doprava.

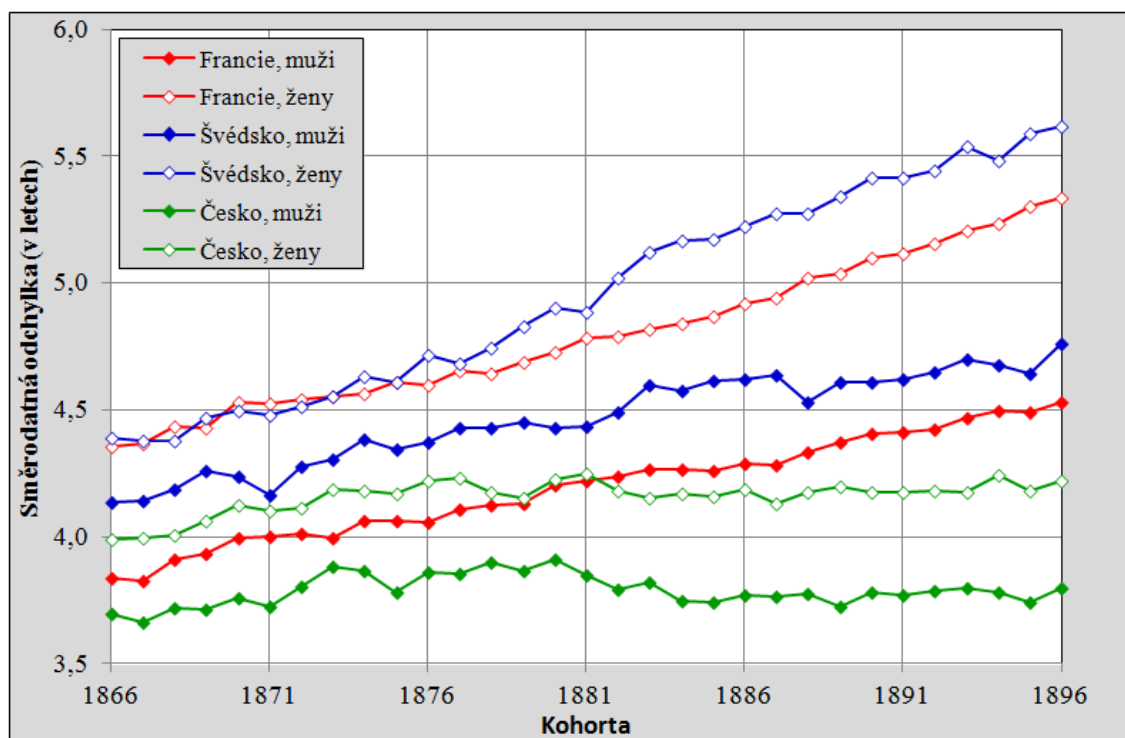
Zjištění o zvyšování variability věku při úmrtí při souběžném zlepšování úmrtnostních poměrů se dále týká existence limitu lidského života. Pokud by byl lidský život omezený, muselo by při poklesu úmrtnosti docházet ke kompresi věku zemřelých. Jestliže komprese není pozorována, zdá se, že buď limit lidského života neexistuje, nebo se mu populace ještě neblíží (Wilmoth, Horiuchi, 1999, s. 476).

Výše zmíněnou méně patrnou změnu v průběhu křivek tabulkového počtu zemřelých u českých žen oproti ženám ve Francii a Švédsku je možné doložit vývojem směrodatné odchylky věku při smrti tabulkových zemřelých (Obr. 19). Zvýšení jejich hodnot mezi generacemi 1866–1896 o 0,23 roku představovalo např. necelou pětinu nárůstu hodnot tohoto ukazatele u žen ve Švédsku. U mužů v Česku se mezi generacemi 1866–1896 zvýšily hodnoty směrodatné odchylky věku při smrti tabulkových zemřelých o 0,11 roku. Hodnoty mezikvartilového rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých zaznamenaly v případě obou pohlaví také jen velmi malé přírůstky (Obr. 20). Nárůst variability věku při úmrtí byl tedy v Česku u obou pohlaví nejskromnější ze sledovaných zemí.

V příloze jsou uvedeny detailní hodnoty směrodatné odchylky věku při smrti tabulkových zemřelých (Příloha 15), stejně tak hodnoty mezikvartilového rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých (Příloha 16) za obě pohlaví pro všechny sledované země v generacích 1866–1896.

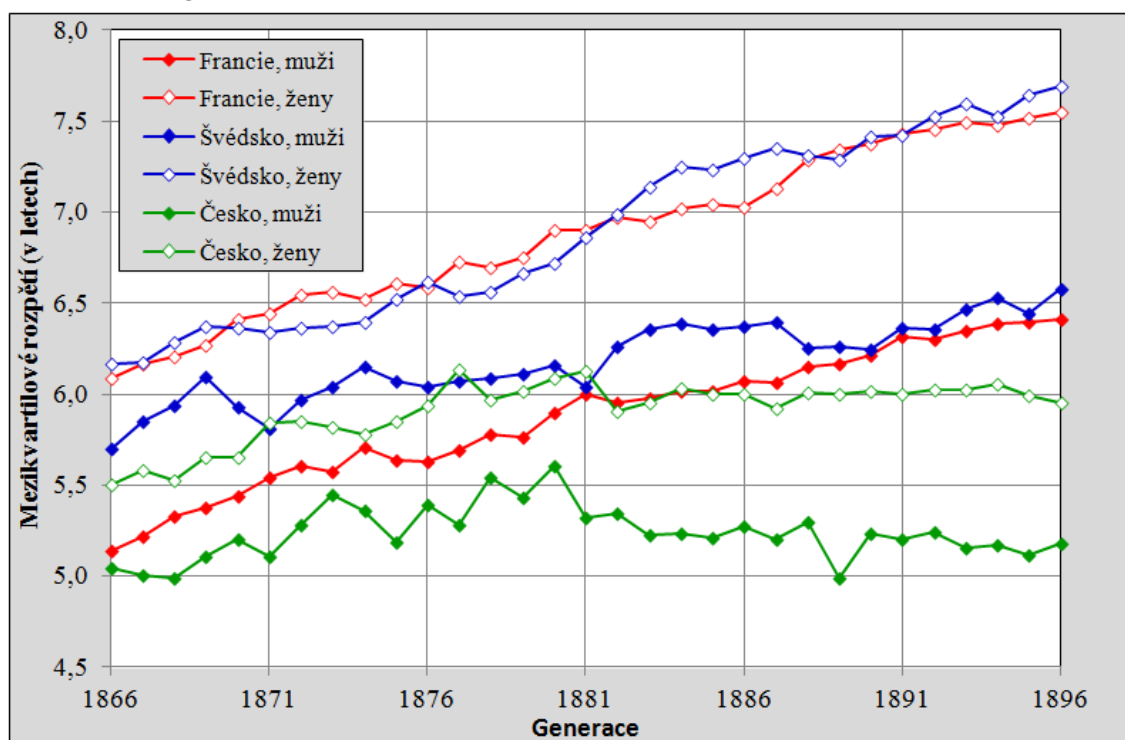
Dlouhodobý vývoj směrodatné odchylky věku při smrti tabulkových zemřelých (Příloha 23) a mezikvartilového rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých (Příloha 24) ve Švédsku naznačuje, že největší zvyšování variability u žen nastalo v generacích, na které se zaměřuje tato práce především. U mužů v porovnání se staršími generacemi není zvyšování tolik patrné jako u žen.

Obr. 19 – Vývoj směrodatné odchylky věku při smrti tabulkových zemřelých, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Obr. 20 – Vývoj mezikvartilového rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

5. 2. 3 Shrnutí vývoje vybraných tabulkových funkcí

Ve Francii a Švédsku se u obou pohlaví dožíval větší podíl osob vyšších věků (u žen byly tyto změny pronikavější), což společně s rostoucími hodnotami pravděpodobné délky života v těchto zemích ukazuje na správnost předpokladu hypotézy komprese – rektangularizace o zvyšování podílu osob dožívajících se nejvyšších věků a přibližování křivky tabulkového počtu dožívajících se přesného věku tvaru obdélníku.

Zároveň však ve Francii a Švédsku došlo v případě žen mezi generacemi 1866–1896 ke snížení počtu tabulkových zemřelých v dokončeném věku 80–86 let, naopak ve vyšších věcích v generaci 1896 umíralo více lidí než v generaci 1866. Tento vývoj naznačuje, že došlo (v rozporu s očekáváním hypotézy komprese – rektangularizace) k zvýšení variability věku tabulkových zemřelých, což následně potvrdily stoupající hodnoty směrodatné odchylky i mezikvartilového rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých v průběhu generací 1866–1896 u francouzských a švédských žen.

Lze tedy konstatovat, že ve Francii a Švédsku se mezi generacemi 1866–1896 větší podíl osob dožil vyšších věků (v souladu s hypotézou komprese – rektangularizace), na druhou stranu se však zvýšila variabilita věků úmrtí a došlo tak k rozšíření (namísto zúžení, které předpokládá hypotéza komprese – rektangularizace) věkového intervalu zemřelých. Na základě výsledků provedené analýzy tedy nelze potvrdit platnost hypotézy komprese – rektangularizace, ve zkoumaných generacích nedocházelo k souběžnému zlepšování úmrtnostních poměrů a zužování intervalu věku při úmrtí. Obdržené výsledky navíc naznačují, že pokud existuje limit lidského života, osoby z generací 1866–1896 ve studovaných zemích ho ještě nedosáhly. Zvýšil se totiž mj. podíl osob, které se dožívaly přesného věku 105 let (tedy věku, který je přibližně o 20 let vyšší než ten, který odhadoval Fries (1980, s. 131) jako limit naděje dožití).

V případě českých žen bylo možné v zřetelně pomalejším tempu pozorovat podobné změny jako u žen ve Francii a Švédsku. U mužů v Česku pak byly pozorované změny nejmenší z důvodu malých změn úmrtnostních poměrů mezi generacemi 1866–1896. Tyto změny byly navíc často zcela opačné než u ostatních studovaných populací. To svědčí o tom, že negativní vývojové tendence části druhé poloviny 20. století pro muže se promítly nejen do průřezových, ale také kohortních ukazatelů a zasáhly i nejvyšší věkové skupiny.

Kapitola 6

Závěr

Cílem této práce bylo představit vybrané teoretické a analytické přístupy demografie k úmrtnosti v nejvyšších věcích za užití kohortního pohledu. Tento cíl byl rozdělen do tří dílčích cílů, které vedly k jeho naplnění. V rámci prvního z nich byly představeny teoretické přístupy, které se zabývají úmrtností v nejvyšším věku, druhý se věnoval stručnému demonstrování tvorby kohortní úmrtnostní tabulky, třetí se zabíral analýzou úmrtnosti nejstarších osob za užití vytvořených kohortních úmrtnostních tabulek.

V rámci prvního dílčího cíle byly nejprve představeny a diskutovány vybrané přístupy snažící se dokázat existenci limitu lidského života a tím i naděje dožití. Omezenost života totiž významně souvisí s tím, jaké změny jsou předpokládány v úmrtnosti nejstarších věkových skupin osob. Dále byla naznačena nejednotnost pojmenování názorových skupin autorů podle toho, jaký vývoj a limit naděje dožití očekávají. Byla také sledována diskuze vybraných autorů nad metodami, které se pro odhadování budoucího vývoje a limitu naděje dožití používají.

Jako první byla z přístupů, které se snaží dokázat omezenost života, zmíněna hypotéza limitu lidského života očekávající existenci hraničního věku ω , který nemůže žádný člověk přežít ani o jediný den. Za další byla prezentována hypotéza komprese – rektangularizace předpokládající při nezměněném maximálním věku při úmrtí a rostoucí naději dožití pokles variability věku zemřelých a přibližování křivky tabulkových dožívajících se přesného věku tvaru obdélníku. Jako poslední byla uvedena hypotéza limitního rozdělení odhadující limit lidského života jako výsledek poklesu měr úmrtnosti podle věku na minimální hodnoty, kterých lze populaci dosáhnout. V práci byly také uvedeny argumenty, kterými odpůrci jednotlivých hypotéz zdůvodňují jejich neplatnost. Na základě prezentované polemiky bylo možné shrnout, že žádné z hypotéz se nepodařilo jednoznačně prokázat, že limit lidského života a naděje dožití existuje.

Následně byla představena možná dělení autorů do různých názorových směrů podle toho, jaký vývoj a limit naděje dožití předpokládají. Ačkoliv pojmenovávali autoři jednotlivé názorové směry různě, bylo možné identifikovat dvě hlavní názorové skupiny. Podle jedné z nich neleží limit naděje dožití při narození výrazně za hodnotou 85 let. Druhá skupina očekává růst naděje dožití k vyšším hodnotám (autoři se ale rozcházejí v tom, jakých hodnot může naděje dožití dosáhnout, nejčastěji se však lze setkat s odhadem, že naděje dožití při narození dosáhne přibližně 100 let v průběhu 21. století).

V diskuzi vybraných autorů nad metodami používaných pro odhad vývoje a limitu naděje dožití pak byla mj. uvedena zásadní teze, která vedla k zaměření této práce na nejvyšší věky: „Budoucí růst naděje dožití lze očekávat za předpokladu snižování úmrtnosti ve vyšších věkových skupinách“ (Olshansky, Carnes, 1994, s. 73). Z toho důvodu byla práce zaměřena ve své analytické části na zkoumání úmrtnosti v nejvyšších věkových skupinách.

Pro tuto analýzu úmrtnosti nejvyšších věkových skupin byl využit kohortní pohled umožňující hlubší analýzu daného procesu. Druhý dílčí cíl představující tvorbu kohortní úmrtnostní tabulky byl dosažen v postupných krocích, kdy byly nejprve porovnány průřezový a kohortní pohled na data a zdůvodněna volba kohortního přístupu. Dále bylo vysvětleno, jakým způsobem bylo nutné vstupní data pro potřeby tvorby kohortní úmrtnostní tabulky vytřídit. Následně byly uvedeny jednotlivé kroky, které vedly ke konstrukci kohortních úmrtnostních tabulek ve vybraných státech z prvních hlavních souborů ve věku 80–105 a více let generací 1866–1896. Na jejich základě poté bylo možné provést analýzu úmrtnosti z kohortního pohledu.

V rámci třetího dílčího cíle byla zkoumána úmrtnost osob ve věku 80–105 a více let ve Francii, Švédsku a Česku na základě analýzy sestrojených kohortních úmrtnostních tabulek generací 1866–1896 s cílem ilustrovat a prověřit vybrané aspekty zmíněné v teoretické části práce.

Naděje dožití, která charakterizuje celkovou úroveň úmrtnosti, se v průběhu generací 1866–1896 nejdynamičtěji zvyšovala u žen ve Francii a Švédsku, muži v těchto zemích (konkrétně především ve Švédsku) zaznamenali skromnější nárůst hodnot tohoto ukazatele. K tomuto nárůstu naděje dožití ve věku 80 let v generaci 1896 ve srovnání s generací 1866 nejvýrazněji přispěla věková skupina 80–86 let. V případě českých žen bylo zvýšení naděje dožití ve věku 80 let sotva čtvrtinové v porovnání s ženami ve Francii a Švédsku, u mužů v Česku naděje dožití dokonce poklesla. U generace 1880 a mladších, které se dožívaly věku 80 let po roce 1960, kdy začalo být patrné zhoršování úmrtnostních poměrů v Česku v porovnání s vyspělými zeměmi, byla pozorovatelná stagnace hodnot u žen a pokles u mužů. Je tedy zřejmé, že zhoršení úmrtnostních poměrů se v období po roce 1960 promítlo do hodnot nejen průřezové, ale také kohortní naděje dožití, navíc se projevilo nejen ve středních, ale i nejvyšších věcích. Z analýzy příspěvků věkových skupin k naději dožití v přesném věku 80 let vyplynulo, že u českých žen měly na zvýšení naděje dožití v generaci 1896 oproti generaci 1866 největší podíl ženy ve věkové skupině 80–86 let podobně jako u žen ve Francii a Švédsku, tyto příspěvky byly však výrazně menší v porovnání s ženami v těchto zemích. U českých mužů působila především věková skupina 80–83 let dokonce ve směru zkracování naděje dožití.

Z výsledků zkoumání naděje dožití je třeba zdůraznit, že ve sledovaných generacích ve Francii a Švédsku se především ženy z mladších generací dožívaly vyššího věku než ženy ze starších generací. Toto zjištění by mohlo přispět do diskuze na téma, které ve své práci nastiňuje mj. Gavrilov *et al.* (1995) – a to, zda je růst naděje dožití doprovázen také prodlužováním lidského života. Na základě analýzy naděje dožití lze usuzovat, že zvyšování naděje dožití skutečně není spojeno jen s poklesem úmrtnosti mladších věkových skupin (především kojenecké úmrtnosti), ale také s prodlužováním lidské dlouhověkosti.

V případě naděje dožití, pravděpodobné délky života, mezikvartilového rozpětí a směrodatné odchylky věku při smrti tabulkových zemřelých je vhodné upozornit na to, že docházelo ke zvyšování rozdílu hodnot těchto ukazatelů mezi pohlavími. Dále je ještě třeba uvést podobnost trendů úmrtnosti žen ve Francii a Švédsku. Obecným jevem, který bylo možné zaznamenat při zkoumání ukazatelů charakterizujících úmrtnost v daných státech a který je nutné zdůraznit, byla rozdílnost vývoje těchto ukazatelů v případě Francie a Švédska ve srovnání s Českem.

Na základě analýzy tabulkového počtu dožívajících se přesného věku a tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku byla ověřována platnost předpokladů hypotézy komprese – rektangularizace. Ze zkoumání křivky tabulkového počtu dožívajících se přesného věku v generaci 1866 a 1896 a pravděpodobné délky života v generacích 1866–1896 je možné usuzovat, že v mladších generacích se ve Francii a Švédsku dožíval vyšší podíl osob vyšších věků v porovnání se staršími generacemi, v Česku byl u žen tento nárůst podstatně méně pronikavý ve srovnání s Francií a Švédskem, u mužů došlo k poklesu podílu (tzn., že z generace 1866 se oproti generaci 1896 více mužů ve věku 80 let dožilo vyšších věků). Tato zjištění jsou v souladu s předpokladem hypotézy komprese – rektangularizace. Z analýzy tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku ale vyplynulo, že při zlepšování úmrtnostních poměrů docházelo ve Francii a Švédsku v rozporu s očekáváním hypotézy k růstu variability věku při úmrtí (v Česku došlo jen k jejímu mírnému zvýšení). Lze se tak domnívat, že v nejvyšších věcích nedocházelo ke kompresi věku při úmrtí při zlepšování úmrtnostních podmínek, jak předpokládá hypotéza komprese – rektangularizace.

Ačkoliv Wilmoth (1997, s. 61) správně podotýká, že kdokoliv může přijímat nebo odmítat existenci limitu lidského života, aniž by bylo možné zpochybňovat tento názor na základě empirických dat, zdá se, že výsledky analýzy také naznačují, že pokud je lidský život omezen, populace ve Francii, Švédsku a Česku ještě tohoto limitu nedosáhly, protože v generaci 1896 se ve srovnání s generací 1866 zvýšil podíl osob, které se dožily vyšších věků. Zároveň se nepotvrdilo, že by úmrtí v těchto nejvyšších věcích byla koncentrována do užšího věkového intervalu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- AHLBURG, D.A.; VAUPEL, J.W. 1990. Alternative projection of the U.S. population. *Demography* [online]. November 1990, vol. 27, no. 4 [cit. 2011-03-28], s. 639–652. Dostupný z WWW: <<http://user.demogr.mpg.de/jwv/pdf/Vaupel-Demography-27-1990-4.pdf>>. ISSN 1533-7790.
- ANDREEV, K.; JDANOV, D.; SOROKO, E.; SHKOLNIKOV, V. 2003. *Methodology* [online]. Germany : Max Planck Institute for Demographic Research, 2003 [cit. 2012-02-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.demogr.mpg.de/databases/ktdb/xservices/method.htm>>.
- BARRET, R.; KUZAWA, W.; McDADE, T.; ARMELAGOS, G.J. 1998. Emerging and re-emerging infectious diseases : the third epidemiologic transition. *Annual Reviews of Anthropology* [online]. 1998, vol. 27 [cit. 2012-04-10], s. 244–271. Dostupný z WWW: <http://www.epa.gov/ncer/biodiversity/pubs/ann_vol27_247.pdf>. ISSN 0084-6570.
- BONGAARTS, J. 2006. *How long will we live?* [online]. New York : Population Council, 2006 [cit. 2011-11-15]. 33 s. Working paper. Dostupný z WWW: <<http://www.popcouncil.org/pdfs/wp/215.pdf>>. ISSN 1728-4457.
- BONGAARTS, J. 2009. Trends in senescent life expectancy. *Population Studies* [online]. 2009, vol. 63, issue 3 [cit. 2011-11-15], s. 203–213. Dostupný z WWW: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00324720903165456>>. ISSN 1477-4747.
- BOURGEOIS-PICHAT, J. 1952. Essai sur la mortalite biologique de l'homme. *Population*, [online]. 1952, vol. 7, no 3 [cit. 2012-04-11], s. 381–394s. Dostupný z WWW: <http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/pop_0032-4663_1952_num_7_3_2755>.
- BURCIN, B.; KUČERA, T. 2010. Dlouhodobý pokles a strukturální změny v úrovni úmrtnosti obyvatel České republiky. In BURCIN, B.; FIALOVÁ, L.; RYCHTAŘÍKOVÁ, J. a kol. *Demografická situace České republiky : Proměny a kontexty 1993–2008*. 1. vyd. Praha : SLON, 2010, 238 s. ISBN 978-80-7419-024-7.
- CARNES, B.A.; OLSHANSKY, S.J. 1993. Evolutionary perspectives on human senescence. *Population and Development Review* [online]. December 1993, vol. 19, no. 4 [cit. 2011-11-22], s. 793-806. Dostupný z WWW: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2938414?uid=3737856&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21100981699663>>. ISSN 1728-4457.

- CARNES, B.A.; OLSHANSKY, S.J.; GRAHN, D. 2003. Biological evidence for limits to the duration of life. *Biogerontology* [online]. 2003, vol. 4, issue 1 [cit. 2011-11-15], s. 31–45. Dostupný z WWW: <<http://www.iussp.org/members/restricted/publications/NewYork03/5-lon-carnes03.pdf>>. ISSN 1573-6768.
- CARNES, B.A.; OLSHANSKY, S.J. 2007. A realist view of aging, mortality, and future longevity. *Population and Development Review* [online]. June 2007, vol. 33, issue 2 [cit. 2012-03-22], s. 367–381. Dostupný z WWW: <<http://ieet.org/course/CarnesOlshansky-2007-Longevity.pdf>>. ISSN 1728-4457.
- Český statistický úřad. 2012a. *Naděje dožití a průměrný věk – Metodika* [online]. Praha : Český statistický úřad, 2012 [cit. 2012-01-08]. Dostupný z WWW: <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/nadeje_dozeni_a_prumerny_vek>.
- Český statistický úřad. 2012b. *Úmrtnostní tabulky – Metodika* [online]. Praha : Český statistický úřad, 2012 [cit. 2012-06-03]. Dostupný z WWW: <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky_metodika>.
- DE GREY, A.D.N.J. 2006. Extrapolaholics anonymous : why demographers' rejections of a huge rise in cohort life expectancy in this century are overconfident. *Annals of the New York Academy of Sciences* [online]. May 2006, vol. 1067 [cit. 2011-03-25], s. 83–93. Dostupný z WWW: <<http://www.sens.org/files/pdf/extrap-PP.pdf>>. ISSN 1749-6632.
- FRIES, J.F. 1980. Aging, natural death, and the compression of morbidity. *The New England Journal of Medicine* [online]. July 1980, vol. 303, no. 3 [cit. 2011-11-15], s. 130–135. Special article. Dostupný z WWW: <<http://www.scielosp.org/pdf/bwho/v80n3/v80n3a12.pdf>>.
- FRIES, J.F. 1983. The compression of morbidity. *The Milbank Memorial Fund Quarterly* [online]. Summer 1983, vol. 61, no. 3 [cit. 2011-11-15], s. 801–823. Dostupný z WWW: <<http://www.milbank.org/uploads/documents/QuarterlyCentennialEdition/The%20Compression%20of%20Mor.pdf>>.
- FRIES, J.F.; BRUCE, B.; CHAKRAVARTY, E. 2011. Compression of morbidity 1980–2011 : a focused review of paradigm and progress. *Journal of Aging Research* [online]. 2011, vol. 2011 [cit. 2011-11-15], s. 1–10. Dostupný z WWW: <<http://www.hindawi.com/journals/jar/2011/261702/>>. ISSN 20902204.
- GAVRILOV, L.A.; GAVRILOVA, N.S.; NOSOV, V.N. 1983. Human life span stopped increasing: why? *Gerontology* [online]. 1983, vol. 29, no. 3 [cit. 2011-12-28], s. 176-180. Dostupný z WWW: <<http://s88457858.onlinehome.us/Mortality-Limits-1983.pdf>>.
- GAVRILOV, L.A.; GAVRILOVA, N.S.; EVDOKUSHKINA, G.N.; SEMYONOVA, V.G.; GAVRILOVA, A.L.; LAPSHIN, E.V.; EVDOKUSHKINA, N.G. 1995. *Human longevity : past, present and future*. Conference Chaire Quetelet – Séance 7 „Prospective en

- perspective : scénarios audacieux et approches novatrices“, 1995, Institut de Démographie. Stránky nejsou číslovány.
- HULÍKOVÁ TESÁRKOVÁ, K. 2012. *Selected methods of mortality analysis focused on adults and the oldest age-groups*. Prague, 2012. 261 s. Doctoral thesis (Ph.D.). Charles University in Prague. Faculty of Science. Department of Demography and Geodemography.
- International Database on Longevity. 2012. *International Database on Longevity*. Germany : Max Planck Society for the Advancement of Science, 2012 [cit. 2012-04-17]. Dostupný z WWW: <<http://www.supercentenarians.org/>>.
- JEUNE, B.; ROBINE, J.M.; YOUNG, R.; DESJARDINS, B.; SKYTTHE, A.; VAUPEL, W. 2010. Jeanne Calment and her successors. Biographical notes on the longest living humans. In MAIER, H.; GAMPE, J.; JEUNE, B.; ROBINE, J.M.; VAUPEL, J. (eds.). *Supercentenarians : demographic research monographs* [online]. Rostock : Springer, 2010 [cit. 2012-05-08], s. 285–323. Dostupný z WWW: <<http://www.demogr.mpg.de/books/drm/007/3-4.pdf>>. ISBN 3642115195.
- KALIBOVÁ, K. 2001. *Úvod do demografie*. Praha : Karolinum, 2001. 52 s. ISBN 80-246-0222-9.
- KANNISTO, V.; LAURITSEN, J.; THATCHER, A.R.; VAUPEL, J.W. 1994. Reduction in mortality at advanced ages: several decades of evidence from 27 countries. *Population and Development Review* [online]. December 1994, vol. 20, no. 4 [cit. 2011-11-15], s. 793–810. Dostupný z WWW: <http://user.demogr.mpg.de/jwv/pdf/PDR_20.pdf>. ISSN 1728-4457.
- KINTNER, H.J. 2004. The life table. In SIEGEL, J.S.; SWANSON, D.A. (eds.). *The methods and materials of demography*. 2nd edition. San Diego : Elsevier, Academic Press, 2004. s. 301–340.
- KOCO VÁ, M. 2009. *Ruská úmrtnostní krize a její důsledky pro budoucí vývoj společnosti*. Praha, 2009. 74 s. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova v Praze. Přírodovědecká fakulta. Katedra demografie a geodemografie.
- MANTON, K.G. 1996. Longevity and long lived populations. In: BIRREN, J.E. (ed.). *Encyclopedia of gerontology*. New York : Academic Press, 1996.
- MANTON, K.; STALLARD, E.; TOLLEY, H.D. 1991. Limits to human life expectancy : evidence, prospects, and implications. *Population and Development Review* [online]. December 1991, vol. 17, no. 4 [cit. 2011-11-15], s. 603–637. Dostupný z WWW: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/1973599?uid=3737856&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21100981405803>>. ISSN 1728-4457.
- MANTON, K.; STALLARD, E.; CORDER, L. 1997. *The limits of longevity and their implications for health and mortality in developer countries*. Symposium on health and mortality, 1997, 19–22 November 1997, Brussels, Belgium.

- NERUŠILOVÁ, H. 2010. *Srovnávací analýza úmrtnosti na nemoci oběhového systému v Česku a ve Švédsku v období 1970–2007*. Praha, 2010. 107 s. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova v Praze. Přírodovědecká fakulta. Katedra demografie a geodemografie.
- OEPPEN, J.; VAUPEL, J.W. 2002. Broken limits to life expectancy. *Science* [online]. May 2002, vol. 296, no. 5570 [cit. 2011-11-15], s. 1029–1031. Dostupný z WWW: <<http://user.demogr.mpg.de/jwv/pdf/scienceMay2002.pdf>>. ISSN 1095-9203
- OLSHANSKY, S.J.; CARNES, B.A.; CASSEL, Ch. 1990. In search of Methuselah : estimating the upper limits to human longevity. *Science* [online]. November 1990, vol. 250, no. 4981 [cit. 2011-11-15], s. 634–640. Dostupný z WWW: <<http://www.sciencemag.org/content/250/4981/634>>. ISSN 1095-9203.
- OLSHANSKY, S.J.; CARNES, B.A. 1994. Demographic perspectives on human senescence. *Population and Development Review* [online]. March 1994, vol. 20, no. 1 [cit. 2011-11-18], s. 57–80. Dostupný z WWW: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2137630?uid=3737856&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21100981178223>>. ISSN 1728-4457.
- OLSHANSKY, S.J.; PASSARO, D.J.; HERSHOW, R.C.; LAYDEN, J.; CARNES, B.A.; BRODY, J.; HAYFLICK, L.; BUTLER, R.N.; ALLISON, D.B.; LUDWIG, D.S. 2005. A potencial decline in life expectancy in the United States in the 21st century. *The New England Journal of Medicine* [online]. March 2005, vol. 352, no. 11 [cit. 2012-05-28], s. 1138–1145. Special report. Dostupný z WWW: <<http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMsr043743>>. ISSN 1533-4406.
- PARTRIDGE, L. 1997. Evolutionary biology and age-related mortality. In WACHTER, K.W.; FINCH, C.B. (eds.). *Between Zeus and the salmon: the biodemography of longevity* [online]. Washington D.C.: National Academy Press, 1997 [cit. 2011-11-15], s. 78–95. Dostupný z WWW: <<http://www.redadultosmayores.com.ar/buscador/files/CALID023.pdf>>. ISBN 0-309-05787-6.
- PAVLÍK, Z.; RYCHTAŘÍKOVÁ, J.; ŠUBRTOVÁ, A. 1986. *Základy demografie*. Praha : Academia, 1986. 736 s.
- PRESSAT, R. 1985. Contribution des écarts de mortalité par âge à la différence des vies moyennes. *Population* [online]. 1985, vol. 40, no. 4–5 [cit. 2012-06-29], s. 766–770. Dostupný z WWW: <http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/pop_0032-4663_1985_num_40_4_17552>.
- RYCHTAŘÍKOVÁ, J. 1987. Vývoj úmrtnosti v ČSR podle pohlaví a věku v období 1950–1984. *Demografie*. 1987, roč. 29, č. 3, s. 193–207.
- SRB, V.; KUČERA, M.; RŮŽIČKA, L. 1971. *Demografie*. Praha : Svoboda, 1971. 611 s.
- VALLIN, J.; MASLÉ, F.; RYCHTAŘÍKOVÁ, J. 1988. Srovnávací analýza úmrtnosti podle příčin v České socialistické republice a ve Francii ve vývojovém pohledu od roku 1950. *Demografie*. 1988, roč. 30, č. 3, s. 193–211. ISSN 0011-8265.

- VALLIN, J.; MASLÉ, F.; VALKONEN, T. 2001. *Trends in mortality and differential mortality* [online]. Strasbourg : Council of Europe, 2001 [cit. 2012-04-12]. 332 s. Dostupný z WWW: <http://www.coe.int/t/e/social_cohesion/population/N%C2%B036_Trends_in_mortality.pdf>. ISBN 9287147256.
- VANDESCHRICK, Ch. 2000. *Demografická analýza*. Praha : Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra demografie a geodemografie, 2000. 203 s.
- WILMOTH, J.R. 1997. In search of limits. In WACHTER, K.W.; FINCH, C.B. (eds.). *Between Zeus and the salmon : the biodemography of longevity* [online]. Washington D.C. : National Academy Press, 1997 [cit. 2011-12-18], s. 38–64. Dostupný z WWW: <<http://www.redadultosmayores.com.ar/buscador/files/CALID023.pdf>>. ISBN 0-309-05787-6.
- WILMOTH, J.R. 1998. The future of human longevity: a demographer's perspective. *Science* [online]. 17 April 1998, vol. 280, no. 5362 [cit. 2011-11-15], s. 395–397. Dostupný z WWW: <<http://www.sciencemag.org/content/280/5362/395.full>>. ISSN 1095-9203.
- WILMOTH, J.R. 2000. Demography of longevity : past, present, and future trends. *Experimental Gerontology* [online]. 2000, vol. 35, no. 9–10 [cit. 2011-11-15], s. 1111–1129. Dostupný z WWW: <<http://www.bolender.com/Dr.%20Ron/SOC1023G%20Social%20Problems/New%20Social%20Problems%20Course%20Folder/Demography%20of%20Longevity.pdf>>. ISSN 0531-5565.
- WILMOTH, J.R. 2011. Increase of human longevity : past, present, and future. *The Japanese Journal of Population* [online]. March 2011, vol. 9, no. 1 [cit. 2011-11-15], s. 155–161. Dostupný z WWW: <http://www.ipss.go.jp/webj-ad/webjournal.files/population/2011_Vol.9/Web%20Journal_Vol.9_05.pdf>. ISSN 1348-7191.
- WILMOTH, J.R.; LUNDSTRÖM, H. 1996. Extreme longevity in five countries : presentation of trends with special attention to issues of data quality. *European Journal of Population / Revue Européenne de Démographie* [online]. March 1996, vol. 12, no. 1 [cit. 2011-11-19], s. 63–93. Dostupný z WWW: <<http://www.jstor.org/stable/20164752>>. ISSN 1572-9885.
- WILMOTH, J.R.; HORIUCHI, S. 1999. Rectangularization revisited: Variability of age at death within human populations. *Demography* [online]. November 1999, vol. 36, no. 4 [cit. 2011-11-15], s. 475-495. Dostupný z WWW: <<http://sh0publications.homestead.com/files/1999.rectangularization.pdf>>.
- WILMOTH, J.R.; DEEGAN, L.J.; LUNDSTRÖM, H.; HORIUCHI, S. 2000. Increase of maximum life-span in Sweden, 1861-1999. *Science* [online]. September 2000, vol. 289, no. 5488 [cit. 2011-12-20], s. 2366–2368. Dostupný z WWW: <<http://hanson.gmu.edu/ec496/sources/maxlife.pdf>>. ISSN 1095-9203.

WILMOTH, J.R.; ANDREEV, K.; JDANOV, D.; GLEI, D.A. 2007. *Methods protocol for the Human Mortality Database* [online]. Germany, USA : University of California, Berkley and Max Planck Institute for Demographic Research, 2007 [cit. 2012-05-12].

Dostupný z WWW: <<http://www.mortality.org/Public/Docs/MethodsProtocol.pdf>>.

ZAMAROVSKÝ, V. 1976. *Gilgameš*. Praha : Albatros, 1976. 92 s. Edice Obnovené obrazy.

ZVÁRA, K. 2004. *Biostatistika*. Praha : Karolinum, 2004. 214 s.

SEZNAM ZDROJŮ DAT

Český statistický úřad. 2010. *Demografická příručka 2009* [online]. Praha : Český statistický úřad, 2010 [cit. 2012-01-08]. Dostupný z WWW:

<<http://czso.cz/csu/2010edicniplan.nsf/p/4032-10>>.

Český statistický úřad. 2012c. *Obyvatelstvo – roční časové řady* [online]. Praha : Český statistický úřad, 2010 [cit. 2012-07-25]. Dostupný z WWW:

<http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/obyvatelstvo_hu>.

Český statistický úřad. 2012d. *Demografická ročenka ČR 2011* [online]. Praha : Český statistický úřad, 2012 [cit. 2012-08-19]. Dostupný z WWW:

<http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/casova_rada_demografie>.

Human Mortality Database. 2012. *Human Mortality Database* [online]. University of California, Berkley (USA) and Max Planck Institute for Demographic Research (Germany) [cit. 2012-05-16]. Dostupný z WWW: <<http://www.mortality.org>>.

Institut national de la statistique et des études économiques. 2012. *Population changes* [online]. Paris : Institut national de la statistique et des études économiques, 2012 [cit. 2012-07-25].

Dostupný z WWW: <http://www.insee.fr/en/themes/detail.asp?reg_id=0&ref_id=bilan-demo&page=donnees-detaillees/bilan-demo/pop_age3.htm>.

Kannisto-Thatcher Database on Old Age Mortality. 2012. *Kannisto-Thatcher Database on Old Age Mortality*. Max Planck Institute for Demographic Research (Germany) [cit. 2012-03-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.demogr.mpg.de/databases/ktdb/>>.

Statistics Sweden. 2012. *Population and population changes 1749–2011* [online]. Stockholm : Statistics Sweden, 2012 [cit. 2012-07-26]. Dostupný z WWW:

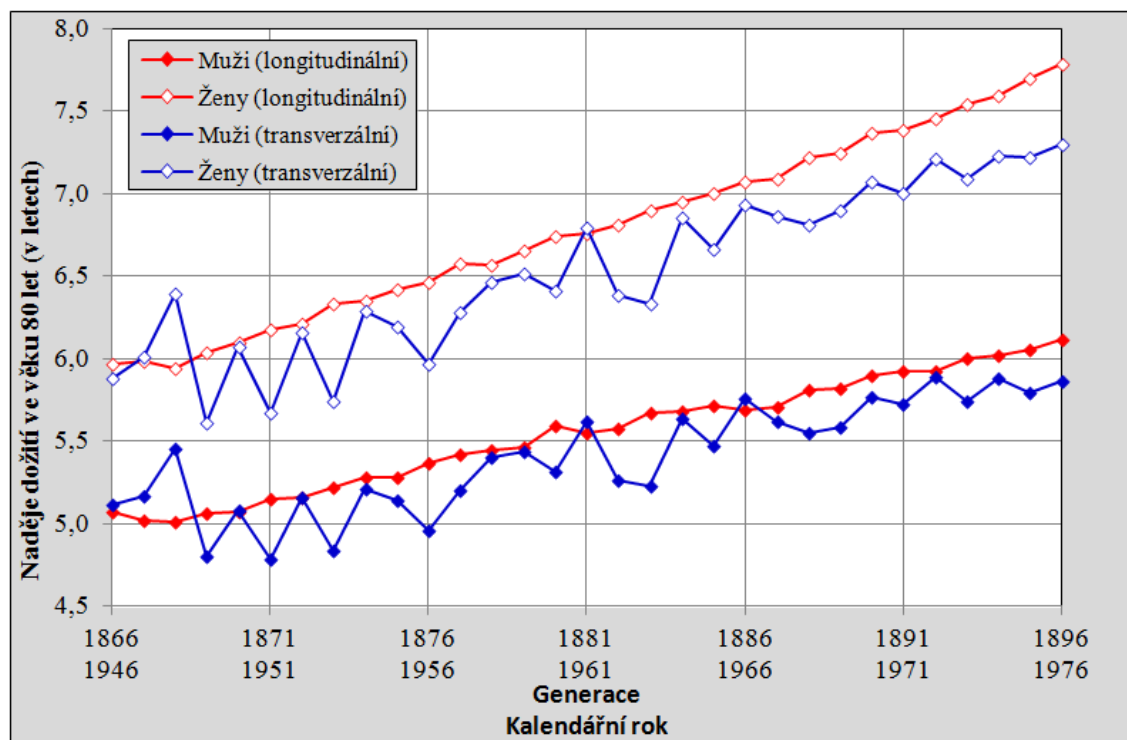
<http://www.scb.se/Pages/TableAndChart_26047.aspx>.

PŘÍLOHY

Příloha 1	Porovnání vývoje naděje dožití ve věku 80 z longitudinálního a transverzálního pohledu, muži, ženy, Francie, generace 1866–1896, kalendářní období 1946–1976	74
Příloha 2	Porovnání vývoje naděje dožití ve věku 80 z longitudinálního a transverzálního pohledu, muži, ženy, Švédsko, generace 1866–1896, kalendářní období 1946–1976	75
Příloha 3	Porovnání vývoje naděje dožití ve věku 80 z longitudinálního a transverzálního pohledu, muži, ženy, Česko, generace 1866–1896, kalendářní období 1946–1976	76
Příloha 4	Porovnání vývoje naděje dožití ve věku 80 z longitudinálního a transverzálního pohledu, muži, ženy, Francie, generace 1866–1896, kalendářní období 1946–1976, detailní hodnoty	77
Příloha 5	Porovnání vývoje naděje dožití ve věku 80 z longitudinálního a transverzálního pohledu, muži, ženy, Švédsko, generace 1866–1896, kalendářní období 1946–1976, detailní hodnoty	78
Příloha 6	Porovnání vývoje naděje dožití ve věku 80 z longitudinálního a transverzálního pohledu, muži, ženy, Česko, generace 1866–1896, kalendářní období 1946–1976, detailní hodnoty	79
Příloha 7	Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l _x), muži, Francie, generace 1866, 1881, 1896	80
Příloha 8	Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l _x), muži, Švédsko, generace 1866, 1881, 1896	80
Příloha 9	Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l _x), muži, Česko, generace 1866, 1881, 1896	81
Příloha 10	Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d _x), muži, Francie, generace 1866, 1881, 1896	81
Příloha 11	Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d _x), muži, Švédsko, generace 1866, 1881, 1896	82
Příloha 12	Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d _x), muži, Česko, generace 1866, 1881, 1896	82
Příloha 13	Vývoj pravděpodobné délky života, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896, detailní hodnoty	83

Příloha 14	Vývoj normální délky života, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896.....	84
Příloha 15	Vývoj směrodatné odchylky věku při smrti tabulkových zemřelých, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896, detailní hodnoty	85
Příloha 16	Vývoj mezikvartilového rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896, detailní hodnoty	86
Příloha 17	Vývoj naděje dožití ve věku 80 let z longitudinálního pohledu, muži, ženy, Švédsko, generace 1781–1896.....	87
Příloha 18	Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l _x), ženy, Švédsko, generace 1781, 1866, 1896	87
Příloha 19	Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l _x), muži, Švédsko, generace 1781, 1866, 1896	88
Příloha 20	Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d _x), ženy, Švédsko, generace 1781, 1866, 1896	88
Příloha 21	Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d _x), muži, Švédsko, generace 1781, 1866, 1896	89
Příloha 22	Vývoj pravděpodobné délky života, muži, ženy, Švédsko, generace 1781–1896.....	89
Příloha 23	Vývoj směrodatné odchylky věku při smrti tabulkových zemřelých, muži, ženy, Švédsko, generace 1781–1896.....	90
Příloha 24	Vývoj mezikvartilového rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých, muži, ženy, Švédsko, generace 1781–1896	90

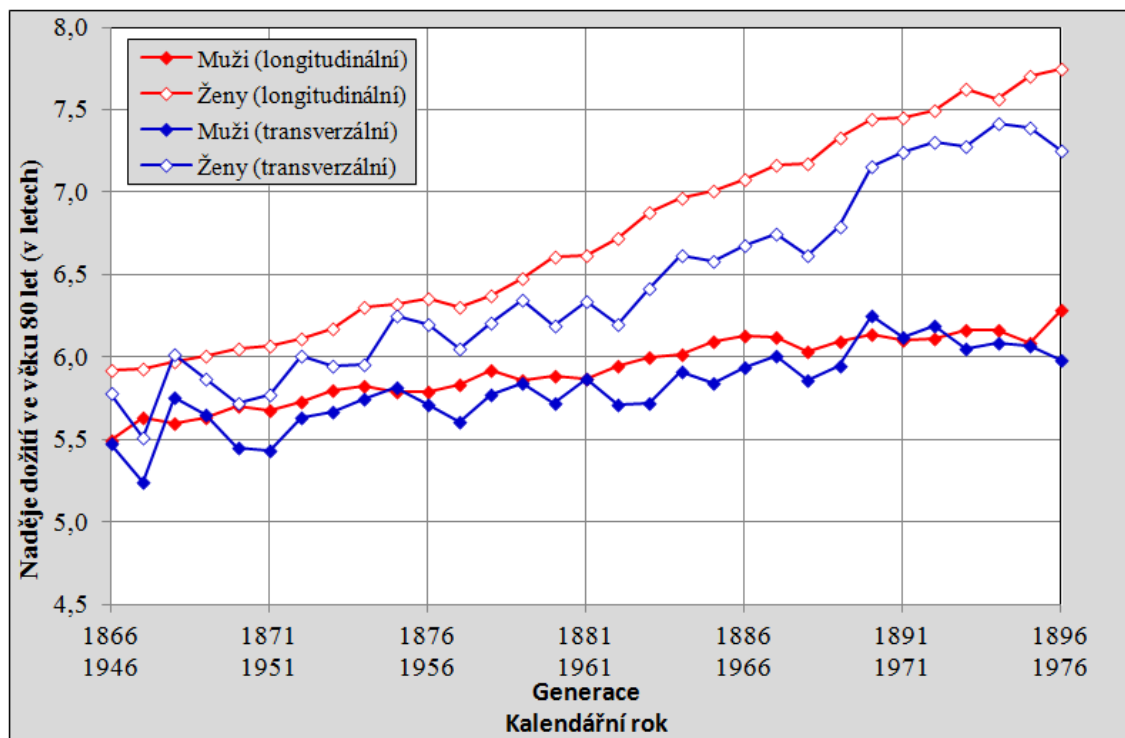
Příloha 1 – Porovnání vývoje naděje dožití ve věku 80 z longitudinálního a transverzálního pohledu, muži, ženy, Francie, generace 1866–1896, kalendářní období 1946–1976



Poznámky: Proměnná „Generace“ na ose x (hodnoty na horním řádku) vyjadřuje, o jakou skutečnou generaci se jedná (longitudinální pohled). Proměnná „Kalendářní rok“ (hodnoty na spodním řádku) vyjadřuje rok, pro který byla konstruována průřezová úmrtnostní tabulka (transverzální pohled), zároveň se údaje z tohoto roku vztahují ke kořenu generační tabulky – generační pohled vychází z 1. hlavních souborů, proto se údaj vždy vztahuje k danému kalendářnímu roku a roku následujícímu. Např. naděje dožití ve věku 80 pro generaci 1866 byla počítána z let 1946–1947. Transverzální pohled vychází z 3. hlavních souborů a vztahuje se k danému kalendářnímu roku.

Zdroj dat: KTD (2012), HMD (2012), vlastní zpracování

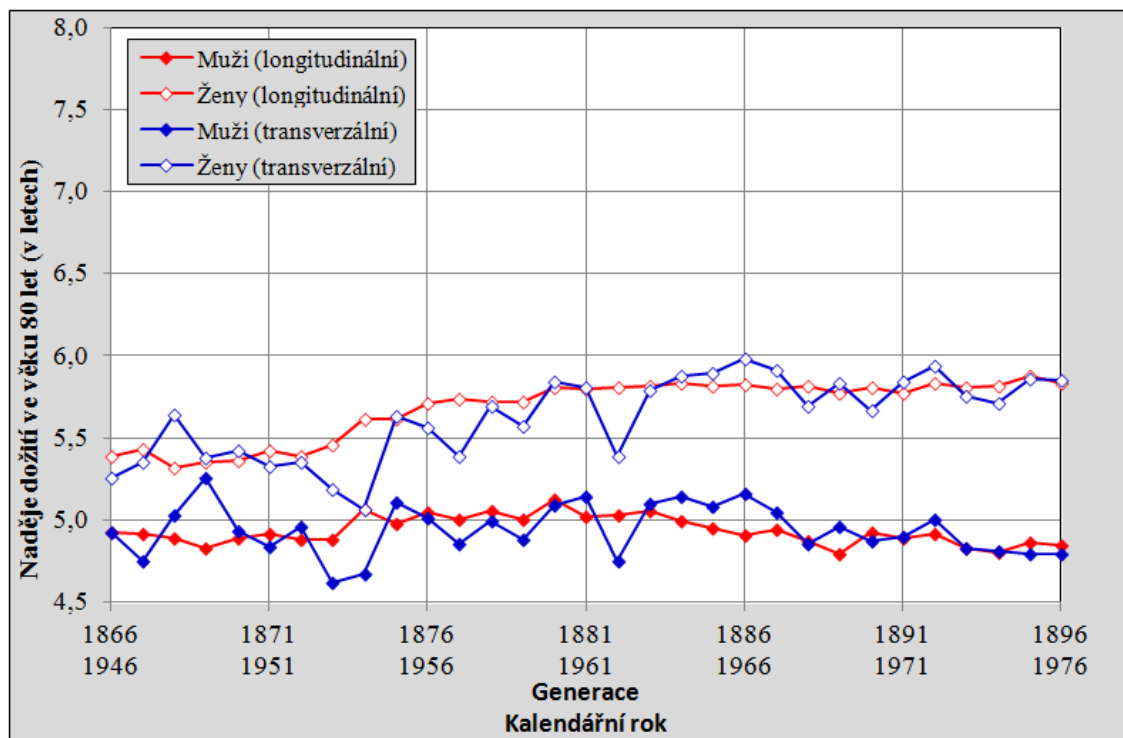
Příloha 2 – Porovnání vývoje naděje dožití ve věku 80 z longitudinálního a transverzálního pohledu, muži, ženy, Švédsko, generace 1866–1896, kalendářní období 1946–1976



Poznámky: Proměnná „Generace“ na ose x (hodnoty na horním řádku) vyjadřuje, o jakou skutečnou generaci se jedná (longitudinální pohled). Proměnná „Kalendářní rok“ (hodnoty na spodním řádku) vyjadřuje rok, pro který byla konstruována průřezová úmrtnostní tabulka (transverzální pohled), zároveň se údaje z tohoto roku vztahují ke kořenu generační tabulky – generační pohled vychází z 1. hlavních souborů, proto se údaj vždy vztahuje k danému kalendářnímu roku a roku následujícímu. Např. naděje dožití ve věku 80 pro generaci 1866 byla počítána z let 1946–1947. Transverzální pohled vychází z 3. hlavních souborů a vztahuje se k danému kalendářnímu roku.

Zdroj dat: KTD (2012), HMD (2012), vlastní zpracování

Příloha 3 – Porovnání vývoje naděje dožití ve věku 80 z longitudinálního a transverzálního pohledu, muži, ženy, Česko, generace 1866–1896, kalendářní období 1946–1976



Poznámky: Proměnná „Generace“ na ose x (hodnoty na horním řádku) vyjadřuje, o jakou skutečnou generaci se jedná (longitudinální pohled). Proměnná „Kalendářní rok“ (hodnoty na spodním řádku) vyjadřuje rok, pro který byla konstruována průřezová úmrtnostní tabulka (transverzální pohled), zároveň se údaje z tohoto roku vztahují ke kořenu generační tabulky – generační pohled vychází z 1. hlavních souborů, proto se údaj vždy vztahuje k danému kalendářnímu roku a roku následujícímu. Např. naděje dožití ve věku 80 pro generaci 1866 byla počítána z let 1946–1947. Transverzální pohled vychází z 3. hlavních souborů a vztahuje se k danému kalendářnímu roku.

Zdroj dat: KTD (2012), HMD (2012), ČSÚ (2012), vlastní zpracování

Příloha 4 – Porovnání vývoje naděje dožití ve věku 80 z longitudinálního a transverzálního pohledu, muži, ženy, Francie, generace 1866–1896, kalendářní období 1946–1976, detailní hodnoty

Generace	Muži (l)	Ženy (l)	Kalendářní rok	Muži (t)	Ženy (t)
1866	5,07	5,97	1946	5,11	5,88
1867	5,02	5,98	1947	5,17	6,01
1868	5,01	5,94	1948	5,45	6,39
1869	5,07	6,04	1949	4,80	5,61
1870	5,07	6,10	1950	5,08	6,07
1871	5,15	6,17	1951	4,78	5,67
1872	5,16	6,21	1952	5,16	6,16
1873	5,22	6,33	1953	4,84	5,74
1874	5,28	6,35	1954	5,21	6,29
1875	5,28	6,42	1955	5,14	6,19
1876	5,37	6,46	1956	4,96	5,97
1877	5,42	6,57	1957	5,20	6,28
1878	5,45	6,57	1958	5,40	6,46
1879	5,46	6,65	1959	5,44	6,51
1880	5,59	6,74	1960	5,31	6,41
1881	5,55	6,76	1961	5,62	6,79
1882	5,58	6,81	1962	5,26	6,38
1883	5,67	6,89	1963	5,23	6,33
1884	5,68	6,95	1964	5,64	6,85
1885	5,71	7,00	1965	5,47	6,66
1886	5,68	7,07	1966	5,76	6,93
1887	5,71	7,09	1967	5,62	6,86
1888	5,81	7,22	1968	5,55	6,81
1889	5,82	7,24	1969	5,58	6,90
1890	5,90	7,36	1970	5,77	7,07
1891	5,92	7,38	1971	5,72	7,00
1892	5,92	7,45	1972	5,89	7,21
1893	6,00	7,54	1973	5,74	7,09
1894	6,02	7,59	1974	5,88	7,23
1895	6,05	7,69	1975	5,79	7,22
1896	6,11	7,79	1976	5,86	7,30

Poznámky: Označení (l) za pohlavím znamená longitudinální pohled, (t) znamená transverzální pohled.

Zdroj dat: KTD (2012), HMD (2012), vlastní zpracování

Příloha 5 – Porovnání vývoje naděje dožití ve věku 80 z longitudinálního a transverzálního pohledu, muži, ženy, Švédsko, generace 1866–1896, kalendářní období 1946–1976, detailní hodnoty

Generace	Muži (l)	Ženy (l)	Kalendářní rok	Muži (t)	Ženy (t)
1866	5,49	5,92	1946	5,48	5,78
1867	5,63	5,93	1947	5,24	5,51
1868	5,60	5,98	1948	5,76	6,02
1869	5,63	6,00	1949	5,65	5,87
1870	5,71	6,05	1950	5,45	5,72
1871	5,68	6,07	1951	5,43	5,77
1872	5,73	6,12	1952	5,63	6,01
1873	5,80	6,17	1953	5,67	5,95
1874	5,82	6,30	1954	5,75	5,96
1875	5,79	6,32	1955	5,82	6,25
1876	5,79	6,36	1956	5,71	6,20
1877	5,84	6,31	1957	5,61	6,05
1878	5,92	6,37	1958	5,77	6,21
1879	5,86	6,48	1959	5,84	6,35
1880	5,89	6,61	1960	5,72	6,19
1881	5,87	6,61	1961	5,87	6,34
1882	5,95	6,72	1962	5,71	6,20
1883	6,00	6,88	1963	5,72	6,42
1884	6,02	6,97	1964	5,91	6,62
1885	6,09	7,01	1965	5,84	6,58
1886	6,13	7,08	1966	5,94	6,68
1887	6,12	7,17	1967	6,01	6,75
1888	6,03	7,17	1968	5,86	6,62
1889	6,10	7,33	1969	5,95	6,79
1890	6,14	7,44	1970	6,25	7,16
1891	6,10	7,45	1971	6,12	7,24
1892	6,11	7,49	1972	6,19	7,30
1893	6,16	7,63	1973	6,05	7,28
1894	6,16	7,56	1974	6,09	7,42
1895	6,09	7,71	1975	6,07	7,39
1896	6,29	7,75	1976	5,98	7,25

Poznámky: Označení (l) za pohlavím znamená longitudinální pohled, (t) znamená transverzální pohled.

Zdroj dat: KTD (2012), HMD (2012), vlastní zpracování

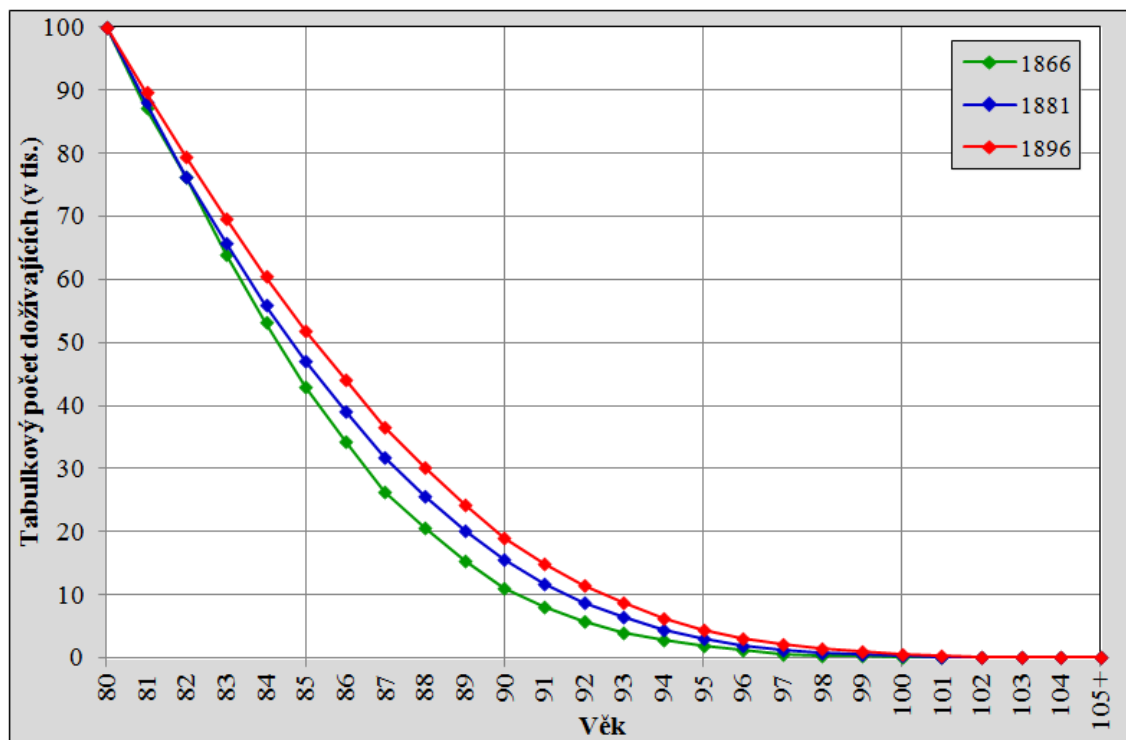
Příloha 6 – Porovnání vývoje naděje dožití ve věku 80 z longitudinálního a transverzálního pohledu, muži, ženy, Česko, generace 1866–1896, kalendářní období 1946–1976, detailní hodnoty

Generace	Muži (l)	Ženy (l)	Kalendářní rok	Muži (t)	Ženy (t)
1866	4,92	5,38	1946	4,93	5,26
1867	4,91	5,43	1947	4,75	5,35
1868	4,89	5,32	1948	5,03	5,64
1869	4,83	5,35	1949	5,25	5,38
1870	4,89	5,36	1950	4,93	5,42
1871	4,91	5,42	1951	4,84	5,33
1872	4,88	5,39	1952	4,96	5,35
1873	4,88	5,46	1953	4,62	5,19
1874	5,06	5,61	1954	4,67	5,06
1875	4,98	5,61	1955	5,11	5,63
1876	5,05	5,71	1956	5,01	5,56
1877	5,00	5,74	1957	4,85	5,39
1878	5,05	5,72	1958	4,99	5,69
1879	5,01	5,72	1959	4,88	5,57
1880	5,13	5,81	1960	5,09	5,84
1881	5,02	5,79	1961	5,14	5,81
1882	5,03	5,81	1962	4,75	5,39
1883	5,06	5,82	1963	5,10	5,79
1884	4,99	5,83	1964	5,14	5,88
1885	4,95	5,82	1965	5,08	5,89
1886	4,91	5,82	1966	5,16	5,98
1887	4,94	5,80	1967	5,05	5,91
1888	4,88	5,81	1968	4,85	5,69
1889	4,80	5,77	1969	4,96	5,83
1890	4,93	5,81	1970	4,87	5,67
1891	4,89	5,78	1971	4,90	5,84
1892	4,91	5,83	1972	5,00	5,94
1893	4,83	5,81	1973	4,83	5,75
1894	4,80	5,82	1974	4,81	5,71
1895	4,86	5,88	1975	4,79	5,86
1896	4,85	5,83	1976	4,79	5,85

Poznámky: Označení (l) za pohlavím znamená longitudinální pohled, (t) znamená transverzální pohled.

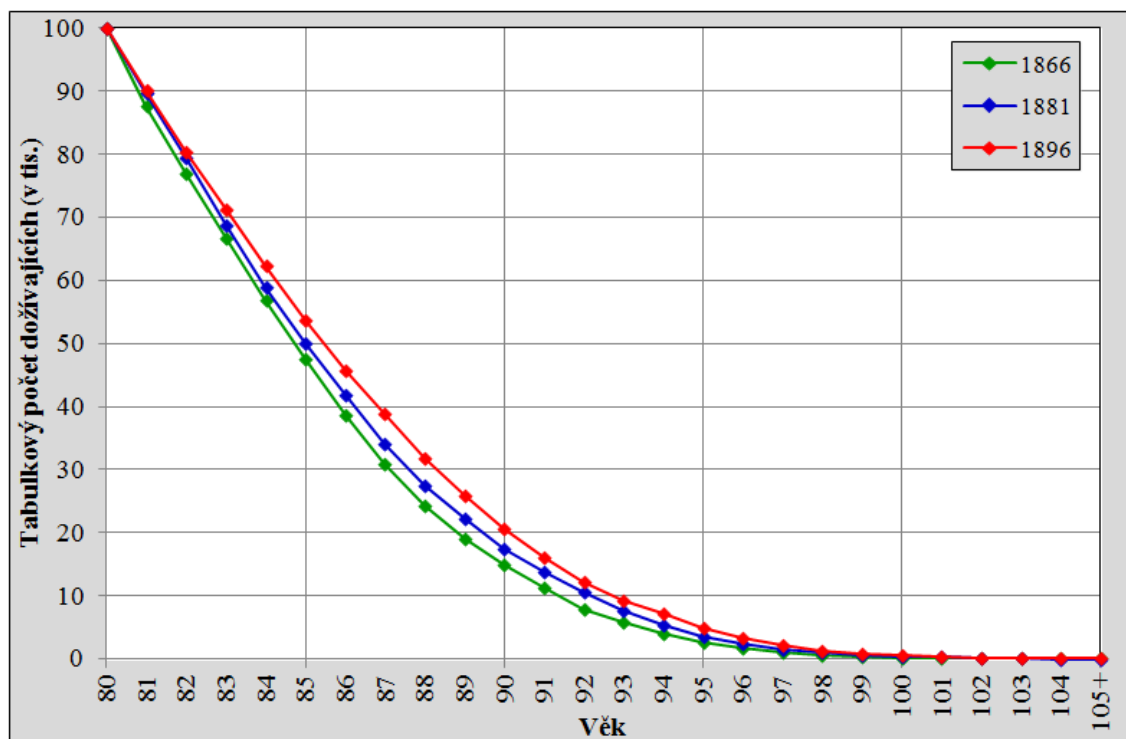
Zdroj dat: KTD (2012), HMD (2012), ČSÚ (2010), vlastní zpracování

Příloha 7 – Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x), muži, Francie, generace 1866, 1881, 1896



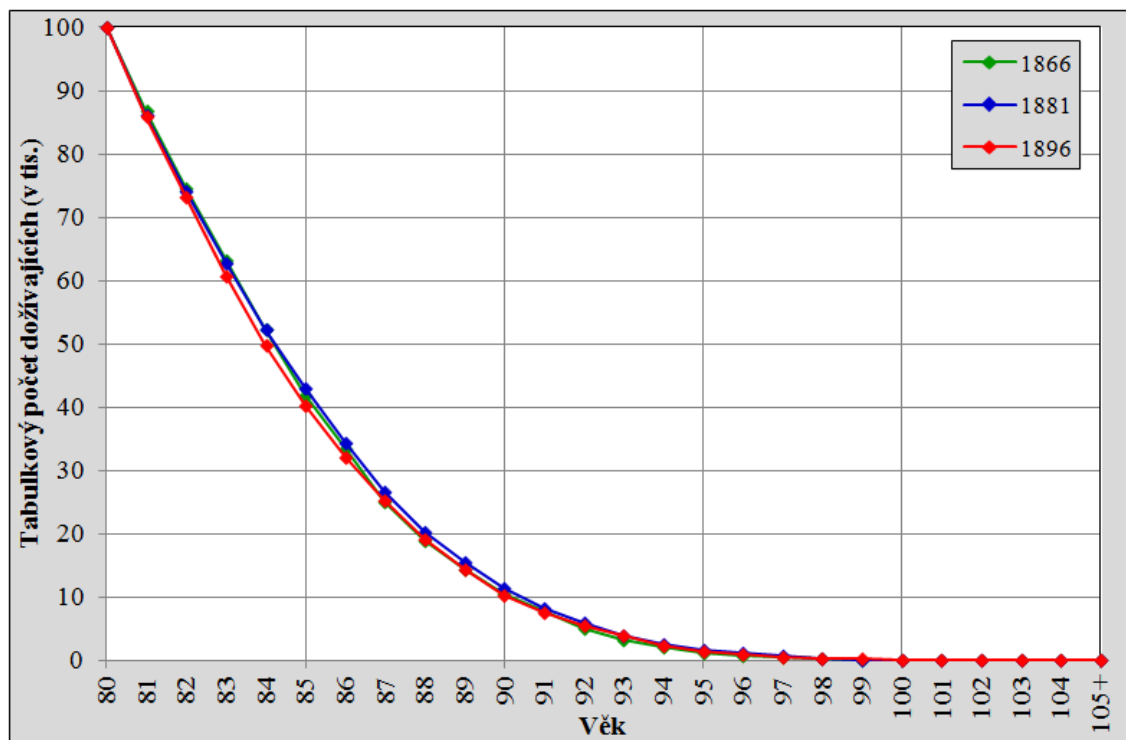
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 8 – Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x), muži, Švédsko, generace 1866, 1881, 1896



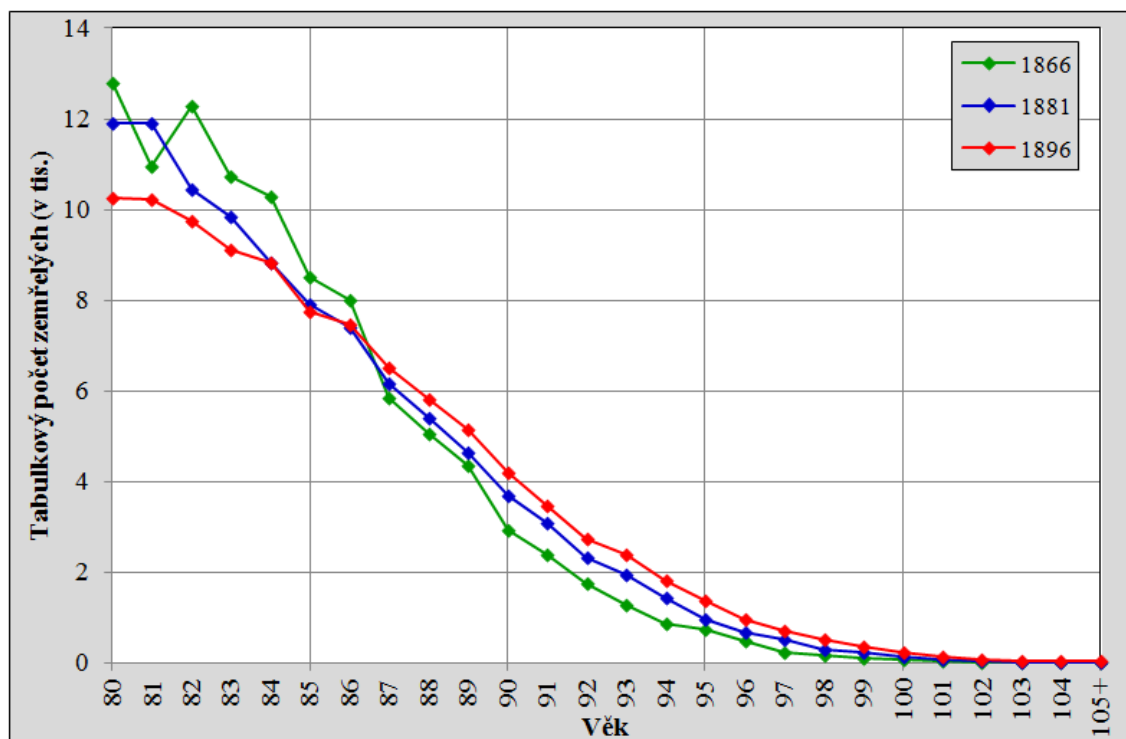
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 9 – Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x), muži, Česko, generace 1866, 1881, 1896



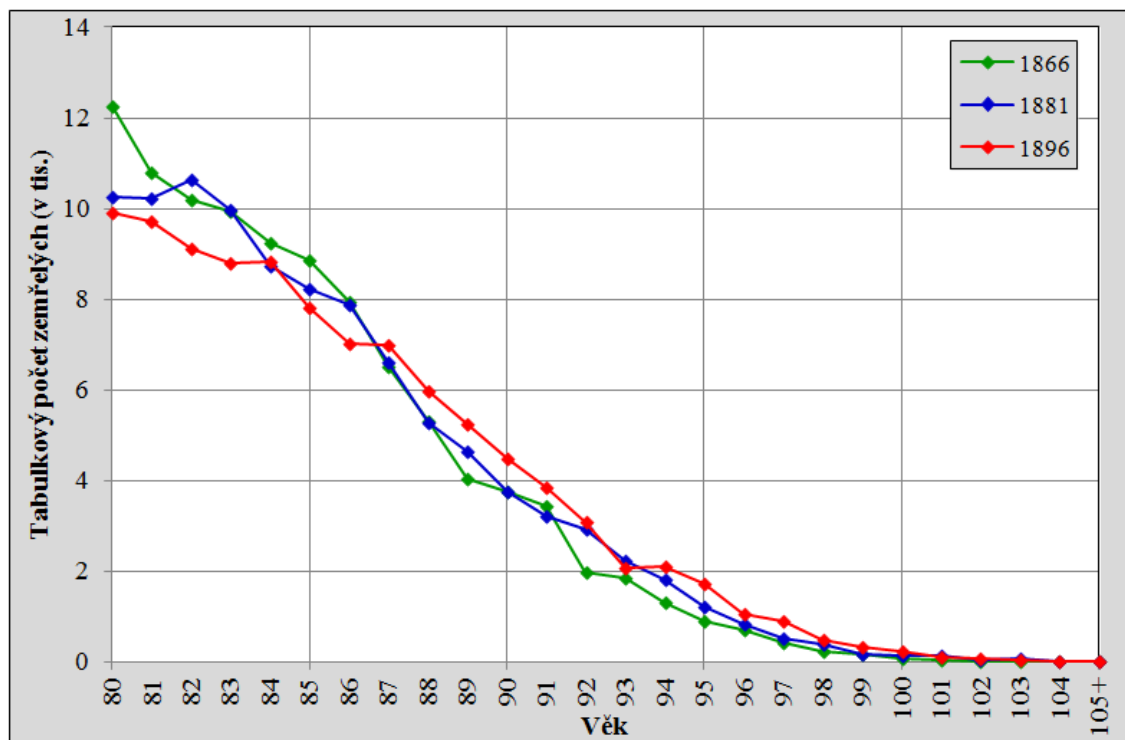
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 10 – Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x), muži, Francie, generace 1866, 1881, 1896



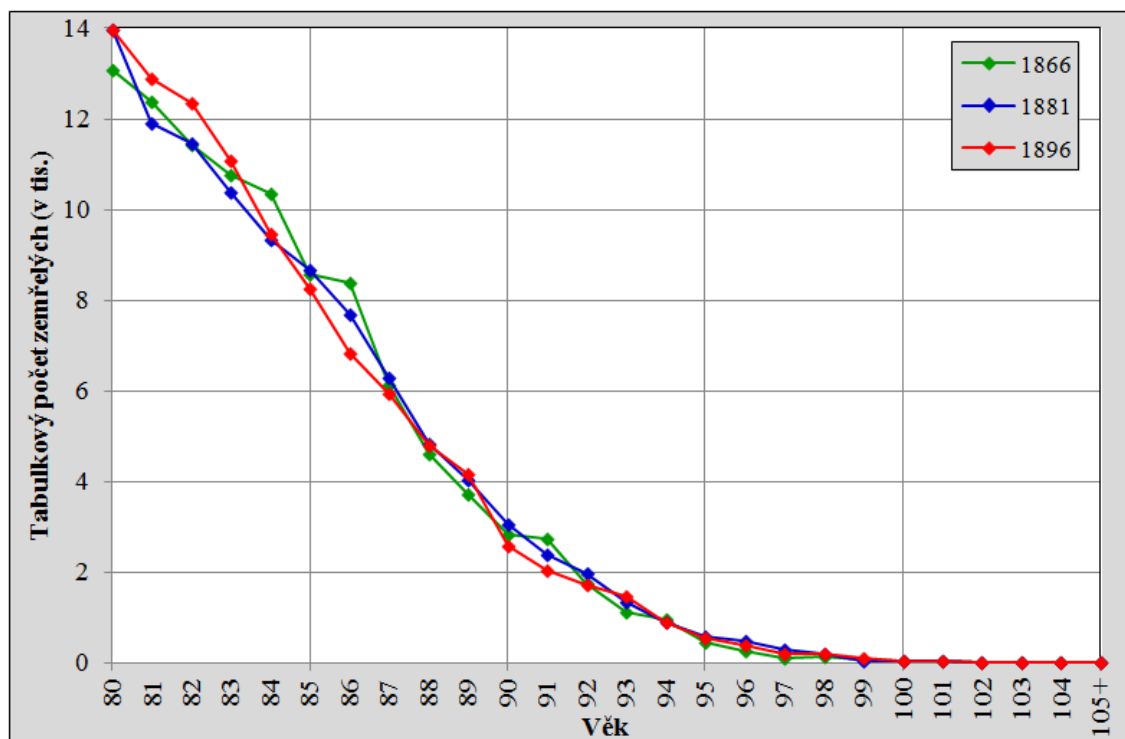
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 11 – Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x), muži, Švédsko, generace 1866, 1881, 1896



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 12 – Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x), muži, Česko, generace 1866, 1881, 1896



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 13 – Vývoj pravděpodobné délky života, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896, detailní hodnoty

Generace	Francie		Švédsko		Česko	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
1866	84,31	85,15	84,74	85,02	84,23	84,63
1867	84,22	85,16	84,90	85,05	84,16	84,68
1868	84,18	85,04	84,74	85,13	84,19	84,57
1869	84,19	85,19	84,83	85,11	84,01	84,50
1870	84,21	85,24	84,95	85,17	84,02	84,40
1871	84,30	85,31	85,01	85,26	84,12	84,57
1872	84,30	85,38	84,94	85,33	84,11	84,57
1873	84,35	85,51	85,07	85,37	84,03	84,59
1874	84,41	85,54	85,04	85,52	84,21	84,78
1875	84,44	85,64	85,00	85,54	84,19	84,86
1876	84,58	85,69	84,97	85,51	84,29	84,93
1877	84,60	85,74	84,97	85,45	84,19	84,89
1878	84,57	85,73	85,12	85,48	84,14	84,87
1879	84,58	85,83	84,98	85,60	84,13	84,90
1880	84,69	85,96	85,04	85,74	84,30	85,06
1881	84,67	85,98	85,02	85,83	84,25	85,04
1882	84,74	86,03	85,14	85,77	84,30	85,07
1883	84,77	86,12	85,12	85,95	84,28	85,09
1884	84,82	86,18	85,17	86,05	84,23	85,10
1885	84,83	86,22	85,28	86,18	84,21	85,03
1886	84,79	86,32	85,37	86,28	84,11	85,06
1887	84,87	86,33	85,32	86,36	84,18	85,08
1888	84,93	86,46	85,24	86,37	84,06	85,06
1889	84,96	86,47	85,28	86,56	84,04	84,99
1890	85,01	86,57	85,32	86,68	84,13	85,01
1891	85,02	86,64	85,27	86,73	84,10	84,99
1892	85,04	86,73	85,26	86,76	84,08	85,10
1893	85,12	86,85	85,34	86,95	83,97	85,05
1894	85,16	86,90	85,37	86,83	84,01	85,04
1895	85,24	86,98	85,24	87,00	84,10	85,16
1896	85,24	87,06	85,47	87,09	83,97	85,07

Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 14 – Vývoj normální délky života, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896

Generace	Francie		Švédsko		Česko	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
1866	80	82	80	80	80	80
1867	81	81	80	82	81	81
1868	80	80	81	82	80	80
1869	81	81	80	80	80	81
1870	80	80	80	80	80	80
1871	81	81	80	81	81	81
1872	80	80	80	81	80	80
1873	80	82	80	80	80	80
1874	80	81	80	80	81	80
1875	80	80	80	81	80	81
1876	80	80	80	80	80	80
1877	80	80	80	80	80	80
1878	80	84	81	81	80	80
1879	80	83	81	82	80	82
1880	81	82	81	81	81	81
1881	80	81	82	80	80	80
1882	80	80	80	81	80	80
1883	80	81	80	80	80	80
1884	80	83	80	82	80	81
1885	80	82	80	83	80	82
1886	81	81	80	81	80	81
1887	80	82	81	81	80	82
1888	81	82	80	81	80	81
1889	80	83	80	83	80	80
1890	80	84	81	85	80	82
1891	80	83	81	84	80	81
1892	80	83	81	83	80	80
1893	81	81	80	82	80	81
1894	80	83	81	81	80	80
1895	80	85	80	85	80	81
1896	80	84	80	84	80	80

Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 15 – Vývoj směrodatné odchylky věku při smrti tabulkových zemřelých, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896, detailní hodnoty

Generace	Francie		Švédsko		Česko	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
1866	3,84	4,36	4,14	4,39	3,69	3,99
1867	3,83	4,37	4,14	4,38	3,66	3,99
1868	3,91	4,43	4,19	4,38	3,72	4,01
1869	3,93	4,43	4,26	4,47	3,71	4,06
1870	4,00	4,53	4,23	4,50	3,76	4,13
1871	4,00	4,52	4,16	4,48	3,72	4,10
1872	4,01	4,54	4,28	4,51	3,80	4,12
1873	4,00	4,55	4,31	4,55	3,88	4,18
1874	4,06	4,56	4,38	4,63	3,86	4,18
1875	4,06	4,61	4,35	4,61	3,78	4,17
1876	4,06	4,60	4,37	4,71	3,86	4,22
1877	4,11	4,66	4,43	4,68	3,86	4,23
1878	4,13	4,64	4,43	4,74	3,90	4,18
1879	4,13	4,69	4,45	4,83	3,87	4,15
1880	4,20	4,73	4,43	4,90	3,91	4,23
1881	4,22	4,78	4,43	4,88	3,85	4,25
1882	4,24	4,79	4,49	5,02	3,79	4,18
1883	4,27	4,82	4,60	5,12	3,82	4,15
1884	4,26	4,84	4,57	5,16	3,75	4,17
1885	4,26	4,87	4,61	5,17	3,74	4,16
1886	4,29	4,92	4,62	5,22	3,77	4,19
1887	4,28	4,94	4,63	5,27	3,76	4,13
1888	4,34	5,02	4,53	5,27	3,78	4,17
1889	4,37	5,04	4,61	5,34	3,72	4,20
1890	4,41	5,10	4,61	5,42	3,78	4,17
1891	4,41	5,12	4,62	5,41	3,77	4,18
1892	4,42	5,16	4,65	5,44	3,79	4,18
1893	4,47	5,21	4,70	5,54	3,79	4,17
1894	4,50	5,23	4,67	5,48	3,78	4,24
1895	4,49	5,30	4,64	5,59	3,74	4,18
1896	4,53	5,33	4,76	5,61	3,80	4,22

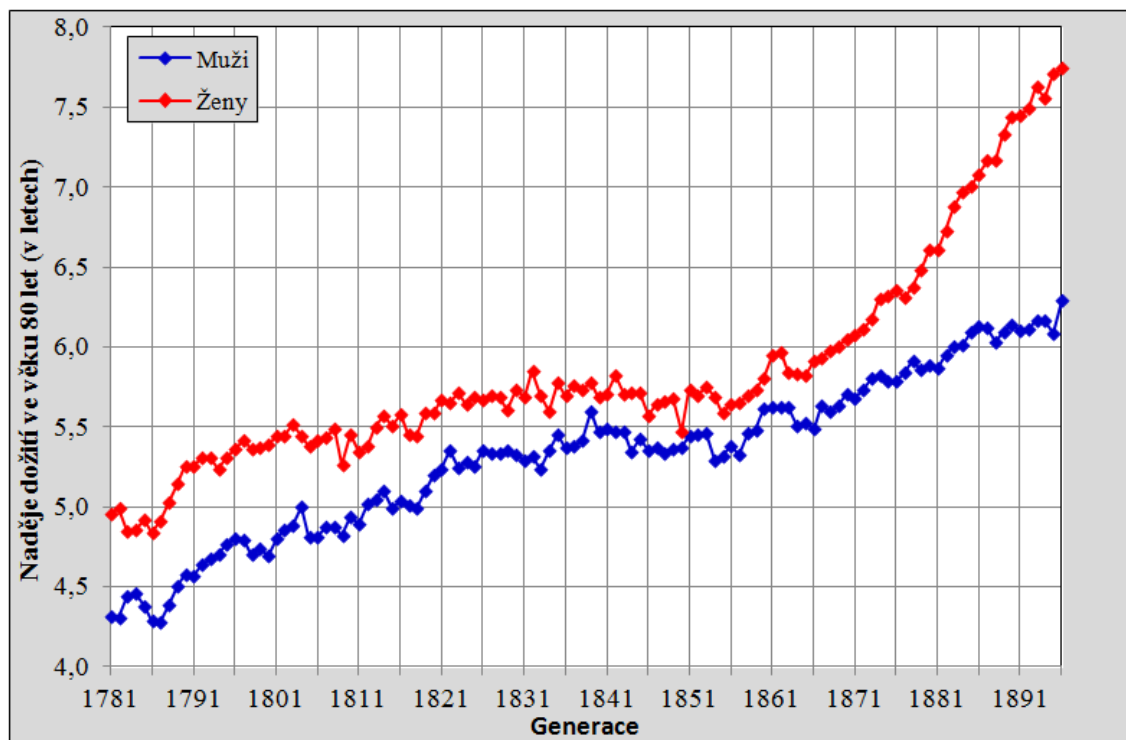
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 16 – Vývoj mezikvartilového rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých, muži, ženy, Francie, Švédsko, Česko, generace 1866–1896, detailní hodnoty

Generace	Francie		Švédsko		Česko	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
1866	5,14	6,09	5,70	6,17	5,04	5,51
1867	5,21	6,17	5,85	6,17	5,00	5,58
1868	5,33	6,21	5,94	6,28	4,99	5,52
1869	5,38	6,27	6,09	6,38	5,10	5,65
1870	5,44	6,41	5,93	6,37	5,20	5,65
1871	5,54	6,44	5,81	6,34	5,10	5,84
1872	5,60	6,54	5,97	6,37	5,28	5,85
1873	5,57	6,56	6,04	6,37	5,45	5,82
1874	5,71	6,52	6,15	6,39	5,36	5,78
1875	5,64	6,61	6,07	6,52	5,18	5,85
1876	5,63	6,59	6,04	6,62	5,39	5,94
1877	5,69	6,72	6,07	6,54	5,28	6,13
1878	5,78	6,69	6,08	6,56	5,54	5,97
1879	5,76	6,75	6,11	6,66	5,43	6,02
1880	5,90	6,90	6,16	6,72	5,61	6,09
1881	6,00	6,90	6,04	6,86	5,32	6,12
1882	5,96	6,97	6,26	6,99	5,35	5,90
1883	5,98	6,95	6,36	7,14	5,22	5,96
1884	6,01	7,02	6,39	7,25	5,24	6,03
1885	6,01	7,04	6,36	7,23	5,21	6,00
1886	6,07	7,03	6,37	7,29	5,27	6,00
1887	6,07	7,13	6,40	7,35	5,20	5,92
1888	6,15	7,29	6,25	7,31	5,30	6,01
1889	6,17	7,34	6,26	7,29	4,99	6,00
1890	6,21	7,37	6,25	7,41	5,23	6,01
1891	6,32	7,43	6,37	7,43	5,20	6,00
1892	6,30	7,45	6,36	7,53	5,24	6,02
1893	6,35	7,49	6,46	7,60	5,15	6,02
1894	6,39	7,48	6,53	7,52	5,17	6,06
1895	6,40	7,52	6,44	7,65	5,11	5,99
1896	6,41	7,55	6,57	7,69	5,18	5,95

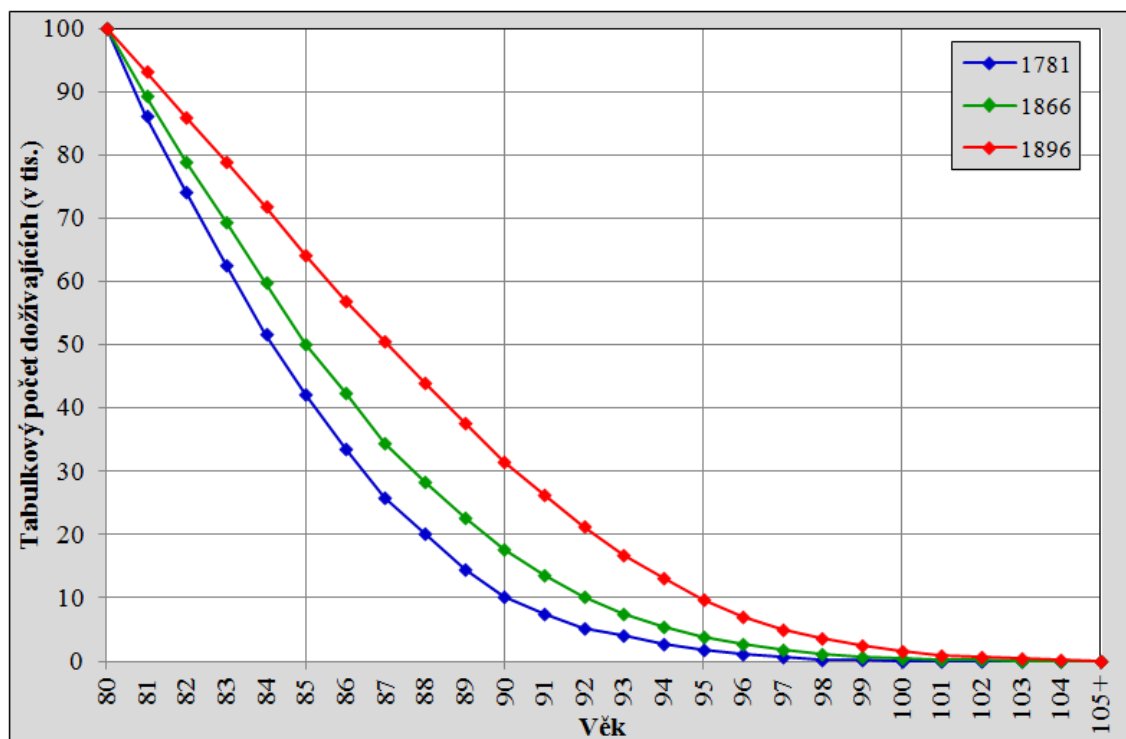
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 17 – Vývoj naděje dožití ve věku 80 let z longitudinálního pohledu, muži, ženy, Švédsko, generace 1781–1896



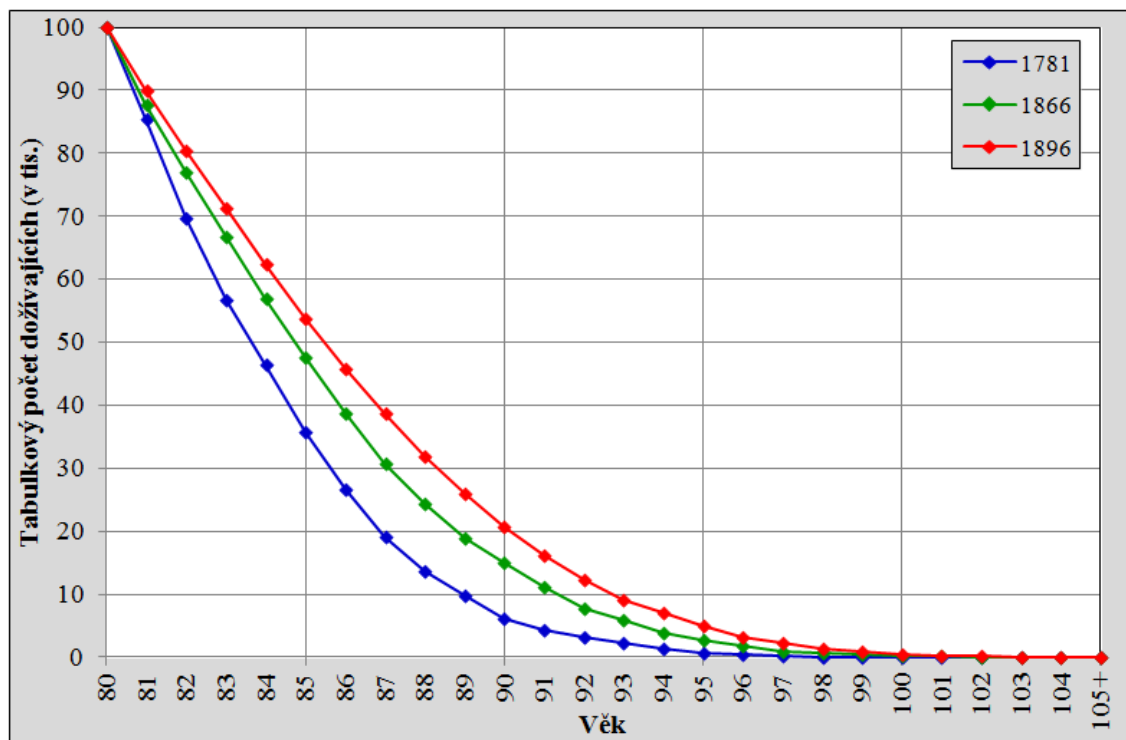
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 18 – Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x), ženy, Švédsko, generace 1781, 1866, 1896



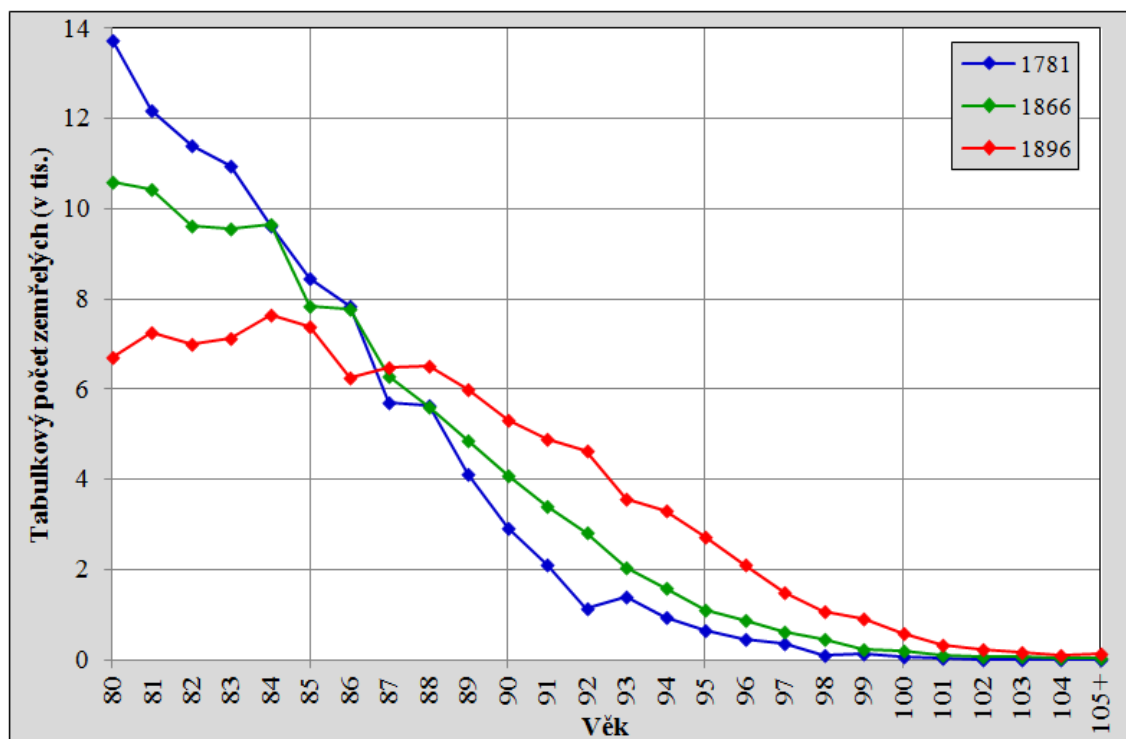
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 19 – Vývoj tabulkového počtu dožívajících se přesného věku (l_x), muži, Švédsko, generace 1781, 1866, 1896



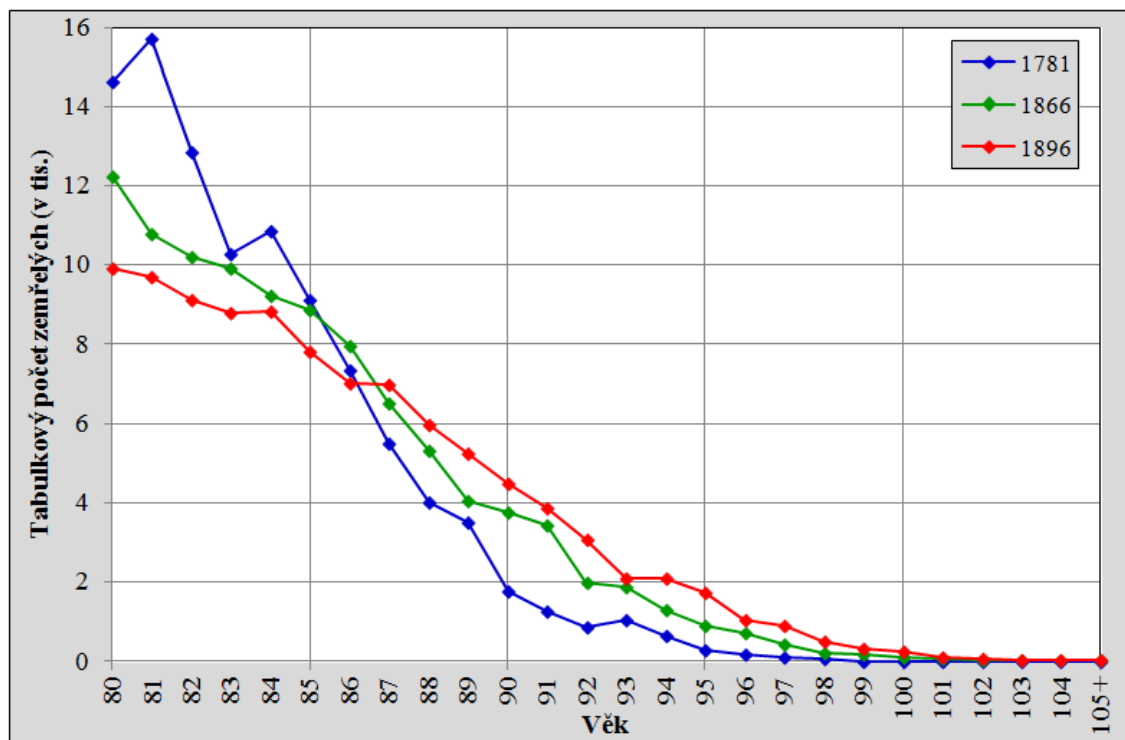
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 20 – Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x), ženy, Švédsko, generace 1781, 1866, 1896



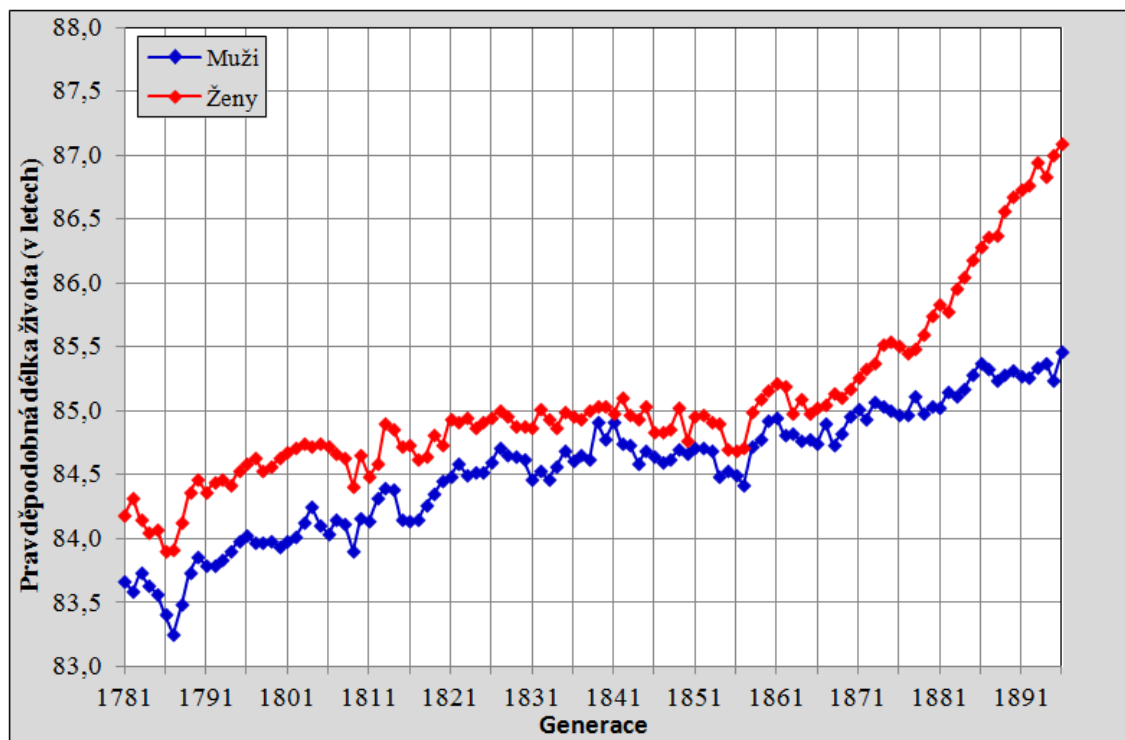
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 21 – Vývoj tabulkového počtu zemřelých v dokončeném věku (d_x), muži, Švédsko, generace 1781, 1866, 1896



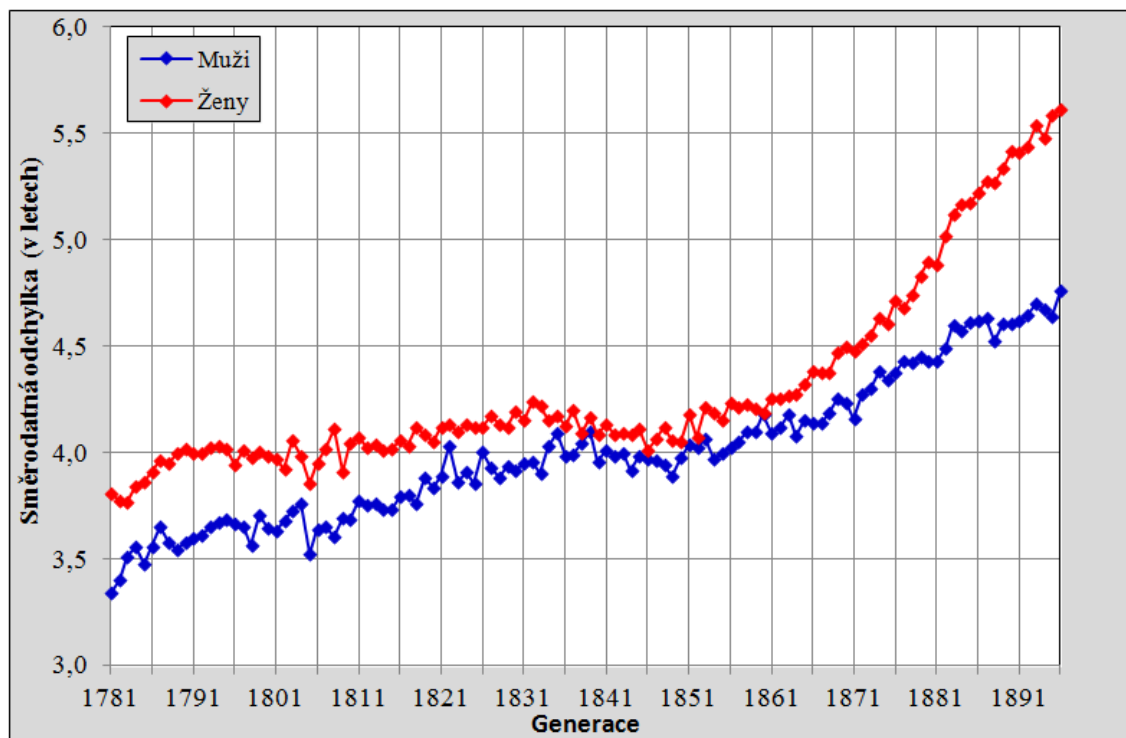
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 22 – Vývoj pravděpodobné délky života, muži, ženy, Švédsko, generace 1781–1896



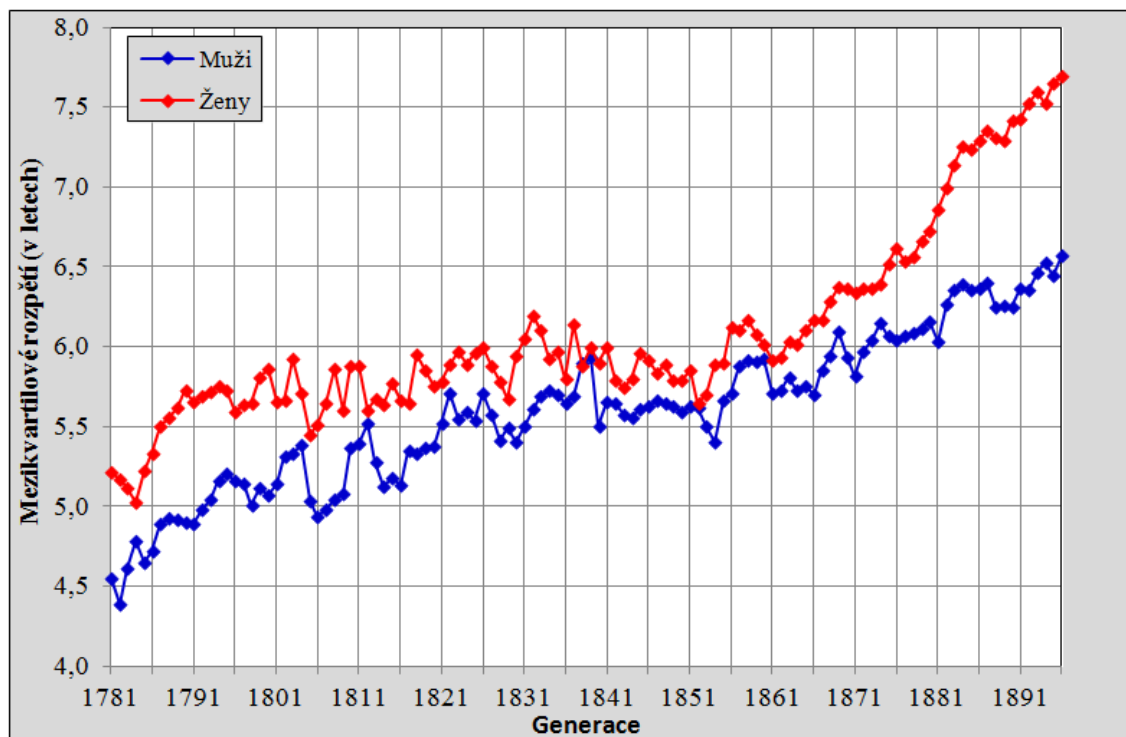
Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 23 – Vývoj směrodatné odchylky věku při smrti tabulkových zemřelých, muži, ženy, Švédsko, generace 1781–1896



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování

Příloha 24 – Vývoj mezikvartilového rozpětí věku při smrti tabulkových zemřelých, muži, ženy, Švédsko, generace 1781–1896



Zdroj dat: KTD (2012), vlastní zpracování