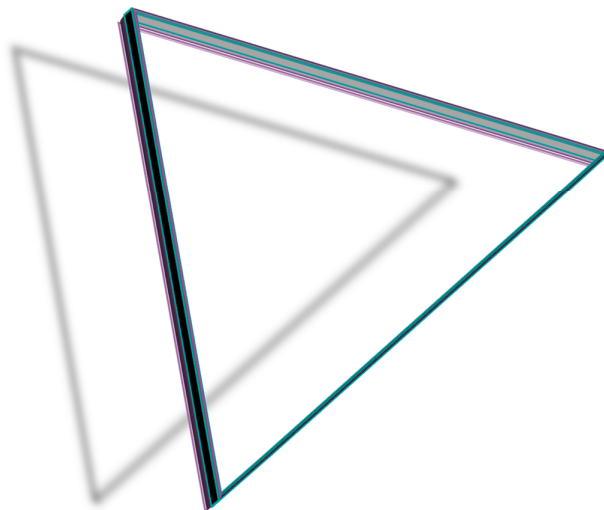
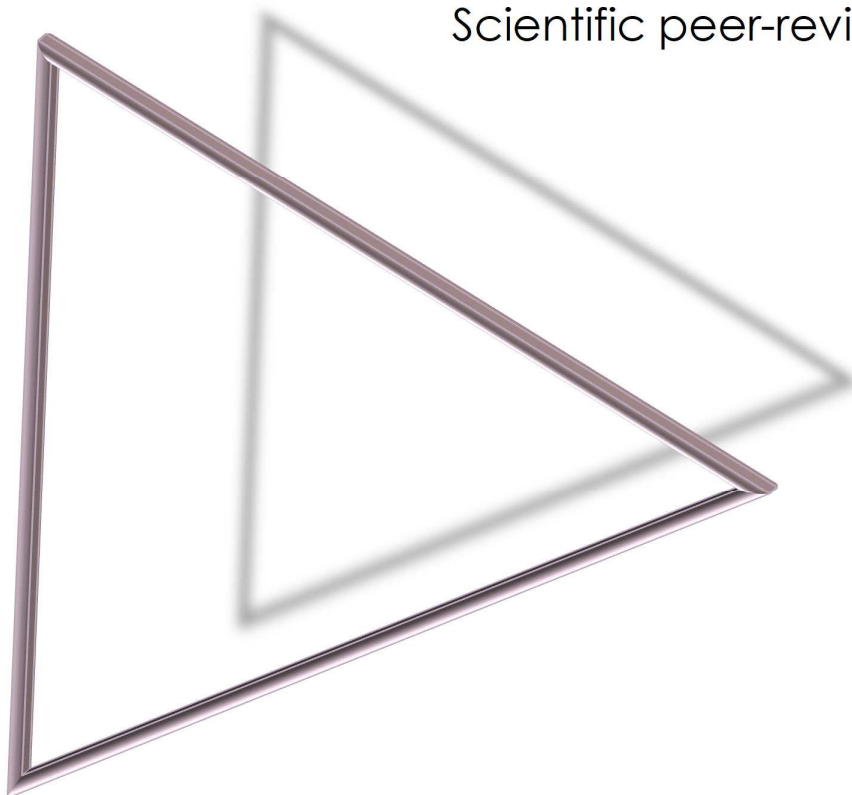


Slovenská štatistická a demografická spoločnosť
Slovak Statistical and Demographic Society

FORUM STATISTICUM SLOVACUM



Recenzovaný vedecký časopis
Scientific peer-reviewed journal



Číslo/Issue: 1/2020
Ročník/Volume: XVI



FORUM STATISTICUM SLOVACUM

recenzovaný vedecký časopis Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti
scientific peer-reviewed journal of the Slovak Statistical and Demographic Society

Ročník/Volume: XVI (2020)

Číslo/Issue: 1

Editori / Editors

Iveta Stankovičová (Fakulta managementu Univerzity Komenského v Bratislave, Slovensko)

Martin Boďa (Ekonomická fakulta Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, Slovensko)

Redakčná rada / Editorial Board

Branislav Bleha (Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Slovensko)

Boris Burcin (Prírodovedecká fakulta Univerzity Karlovej v Prahe, Česko)

Joanna Dębicka (Fakulta manažmentu, informatiky a financií Ekonomickej univerzity vo Wroclawi, Poľsko)

Estefanía Mourelle Espasandín (Fakulta ekonómie a podnikania Univerzity v La Coruña, Španielsko)

Stanislav Katina (Ústav matematiky a štatistiky Masarykovej univerzity v Brne, Česko)

Jana Kubanová (Fakulta ekonomicko-správna Univerzity Pardubice, Česko)

Dagmar Kusendová (Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Slovensko)

Viera Labudová (Fakulta hospodárskej informatiky Ekonomickej univerzity v Bratislave, Slovensko)

Jitka Langhamrová (Fakulta informatiky a štatistiky Vysokej školy ekonomickej v Prahe, Česko)

Ivan Lichner (Ekonomický ústav Slovenskej akadémie vied, Slovensko)

Tomáš Löster (Fakulta informatiky a štatistiky Vysokej školy ekonomickej v Prahe, Česko)

Janka Medová (Fakulta prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, Slovensko)

Silvia Megyesiová (Podnikovohospodárska fakulta v Košiciach Ekonomickej univerzity v Bratislave, Slovensko)

Oľga Nanásiová (Fakulta elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, Slovensko)

Viliam Páleník (Ekonomický ústav Slovenskej akadémie vied, Slovensko)

Marek Radvanský (Ekonomický ústav Slovenskej akadémie vied, Slovensko)

Hana Řezanková (Fakulta informatiky a štatistiky Vysokej školy ekonomickej v Prahe, Česko)

Ľubica Sipková (Fakulta hospodárskej informatiky Ekonomickej univerzity v Bratislave, Slovensko)

Mária Stachová (Ekonomická fakulta Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, Slovensko)

Anna Tirpáková (Fakulta prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre, Slovensko)

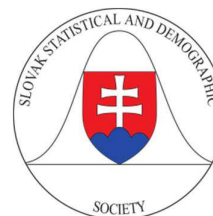
Vladimír Úradníček (Ekonomická fakulta Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, Slovensko)

Mária Vojtková (Fakulta hospodárskej informatiky Ekonomickej univerzity v Bratislave, Slovensko)

Tomáš Želinský (Ekonomická fakulta Technickej univerzity v Košiciach, Slovensko)



Vydavateľ: Slovenská štatistická a demografická spoločnosť, Miletičova 3, 824 67 Bratislava, Slovensko. **Publisher:** Slovak Statistical and Demographic Society, Miletičova 3, 824 67 Bratislava, Slovakia. **Adresa redakcie/Editorial office:** Miletičova 3, 824 67 Bratislava, Slovakia. **IČO/Company ID:** 00178764. **DIČ/Tax ID:** 2021504276. **Mailový kontakt/E-mail contact:** adm.ssds@ssds.sk **Web site/Webové sídlo:** <http://www.ssds.sk/>



Registráciu vykonalo Ministerstvo kultúry Slovenskej republiky. **Dátum registrácie:** 27. júla 2005. **Evidenčné číslo:** EV 3287/09. **Tematická skupina:** B1. **Periodicita:** minimálne dvakrát ročne. **ISSN:** 1336-7420.

Registered by the Ministry of Culture of the Slovak Republic. **Date of registration:** 27 July 2005. **Registration No:** EV 3287/09. **Topic group:** B1. **Periodicity:** at least two issues per year. **ISSN:** 1336-7420.

Střední délka života a střední délka života ve zdraví v okamžiku dosažení důchodového věku na Slovensku a v Česku v období 2005 – 2030

Life expectancy and healthy life expectancy at the point of reaching the retirement age in Slovakia and Czechia in the period 2005 – 2030

Tomáš Fiala^a, Jitka Langhamrová^a, Jana Vrabcová^a

^a Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky, Katedra demografie, nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3, Česká republika

^a University of Economics in Prague, Faculty of Informatics and Statistics, Department of Demography, W. Churchill Sq. 4, 130 67 Praha 3, Czech Republic

fiala@vse.cz, langhamj@vse.cz, jana.langhamrova@vse.cz

Abstrakt: Jedním z často diskutovaných důsledků stárnutí populace je prodlužování průměrné doby pobírání starobních důchodů, což může vést k ohrožení finanční udržitelnosti důchodových systémů. V řadě zemí Evropy proto proběhly nebo probíhají reformy penzijního systému, jejichž součástí je často zvyšování důchodového věku. Kromě požadavku, aby hranice důchodového věku byla nějakým způsobem svázána s očekávanou délkou života, se objevuje též názor, že by důchodový věk měl nějakým způsobem zohledňovat zdravotní stav obyvatelstva. Jedním z možných přístupů je sledování vývoje střední délky života ve zdraví v okamžiku dosažení důchodového věku. Článek obsahuje analýzu vývoje střední délky života a střední délky života ve zdraví v okamžiku dosažení důchodového věku na Slovensku a v Česku od roku 2005 do současnosti a projekci budoucího vývoje do roku 2030.

Abstract: One of the heavily discussed consequences of population ageing is the prolongation of the average time of pension receipt, which can cause financial unsustainability of pension systems. In many European countries pension reforms are under way, and they include often raising the retirement age. Despite the requirement of closer linkages between the retirement age threshold and the remaining life expectancy there arises also the conviction that the retirement age threshold should reflect the health status of the population, which can be characterized by healthy life expectancy at the retirement age threshold. This paper conducts an analysis of the development of life expectancy and healthy life expectancy at the point of reaching the retirement age in Slovakia and Czechia since 2005 until present days with a prospect of future development until 2030.

Klíčová slova: střední délka života, střední délka života ve zdraví, důchodový věk, Slovensko, Česko

Key words: life expectancy, healthy life expectancy, retirement age, Slovakia, Czechia

1 Úvod

Stárnutí populace je v poslední době téměř permanentně diskutovaným tématem, a to nejen u odborné, ale často i u laické veřejnosti. Jeho hlavní

příčinou je a v budoucnu zřejmě nadále bude snižování úmrtnosti, které má za následek růst délky života. Většina prognóz předpokládá pokračující pokles úmrtnosti během celého tohoto století. Druhou příčinou je pokles plodnosti žen, k němuž docházelo především po 2. světové válce. I když v současné době dochází k zastavení tohoto procesu, úroveň je ve většině ekonomicky vyspělých zemí tak nízká, že není schopna zajistit prostou reprodukci obyvatelstva a nepředpokládá se její výrazné zvýšení. V některých zemích či regionech vede ke zrychlení stárnutí obyvatelstva rovněž emigrace mladých lidí v produktivním, resp. reprodukčním věku.

Stárnutí populace je velmi často považováno za závažné ohrožení stability sociálního státu, především co se týče systémů důchodového zabezpečení a zdravotní a sociální péče. V řadě zemí již dochází ke zvyšování důchodového věku, někdy i nad obvyklou hranici 65 let nebo se takovéto opatření připravuje. V Česku se důchodový věk začal zvyšovat již od roku 1996 a podle současných platných zákonů bude jeho další růst pokračovat minimálně do roku 2030. Na Slovensku je situace podobná s tím, že zvyšování důchodového věku bylo zahájeno o několik let později, ale probíhalo o něco rychlejším tempem.

Rychlost zvyšování důchodového věku byla v obou zemích stanovena nejprve víceméně „mechanicky“ bez přímé návaznosti na vývoj úmrtnosti. Teprve v poslední době se objevuje požadavek, aby další růst důchodového věku byl těsněji svázán s vývojem některých demografických ukazatelů, především délky života.

Již před více než 40 let vyslovil Ryder (1975, s. 16) názor, že pro starší osoby se zdá být mnohem důležitějším indikátorem zvyšování ekonomické závislosti a zhoršování jejich zdravotního stavu nikoli doba uplynulá od narození, ale očekávaná délka zbývajících života. Doporučoval, aby byl za hranici stáří považován věk, v němž střední délka zbývajících života nabývá určité dané hodnoty, například 10 let. Myšlenku, že by hranice stáří měla záviset na délce zbývajících života, podpořil rovněž například Fuchs (1984). Siegel (1993) navrhl, aby hranicí stáří byl věk, kdy střední délky zbývajících života činí 15 let. Způsob určování „věku“ na základě střední délky zbývajících života zpracovali velmi podrobně v řadě článků Sanderson a Scherbov (2007, 2010, 2013). Z českých a slovenských autorů se touto problematikou zabývají například Klapková et al. (2016), Šprocha (2019). S rostoucí délkou života by se tedy při tomto přístupu zvyšovala i hranice stáří.

Jeden z možných způsobů stanovení důchodového věku by pak mohl být založen na kritériu dosažení věku, v němž střední délka zbývajících života poklesne pod určitou mez. Při stanovení důchodového věku tímto způsobem by

průměrná délka pobírání (doživotního) důchodu byla zhruba stejná, bez ohledu na nárůst (či pokles) délky života.

Rovněž v odborné komisi pro důchodovou reformu ČR se objevil návrh, aby byl důchodový věk v Česku stanoven tak, že by se průměrná doba pobírání starobního důchodu pohybovala kolem 20 let. To by však znamenalo, že za předpokladu pokračujícího růstu délky života v seniorském věku by stejným způsobem rostl důchodový věk, a tedy také délka období ekonomické aktivity, zatímco délka období pobírání starobního důchodu by zůstávala stejná a relativně by doba pobírání důchodu (vzhledem k délce celého života) klesala. Odborná komise proto nakonec přijala doporučení, aby byl důchodový věk určen tak, že lidé, kteří se jej dožijí, stráví v důchodu v průměru poslední čtvrtinu života (Odborná komise pro důchodovou reformu, 2014). Kritériem pro stanovení důchodového věku by tedy byla nikoli absolutní, ale relativní délka zbývajících života. Příslušné výpočty by bylo nutno provádět na základě generačních (nikoli průřezových) úmrtnostních tabulek (Fiala a Langhamrová, 2015).

Jak absolutní, tak relativní délka zbývajících života charakterizují pouze kvantitativní stránku stárání osoby, nikoli stránku kvalitativní, tj. její zdravotní stav. V úvahách o zvyšování důchodového věku se proto stále častěji objevoval i názor, že by jedním z kritérií pro stanovení důchodového věku měl být nejen vývoj úmrtnosti, ale i vývoj zdravotního stavu obyvatelstva.

Jednou ze syntetických charakteristik tohoto typu je zdravá délka života. Ukazatele zdravé délky života jsou konstruovány na základě subjektivního hodnocení vlastního zdraví občanů a jsou založeny na široké škále zdravotních aspektů a vnímání kvality vlastního života. Stejně jako existuje mnoho způsobů, jak hodnotit zdraví, existuje také mnoho ukazatelů spojených s délkou života ve zdraví. (Vrabcová et al., 2017).

Zdravá délka života (Healthy Life Years – HLY) je v tuto chvíli asi nejčastěji používanou charakteristikou v této oblasti. Tento ukazatel je jedním z klíčových ukazatelů používaných k monitorování celoevropských a národních strategií v oblasti zdraví. V roce 2004 byl zařazen mezi soubor „strukturálních ukazatelů“ zavedených pro použití v procesu hodnocení a monitorování v souvislosti s Lisabonskou strategií v oblasti veřejného zdraví (přijat v roce 2000 Evropskou radou). „Zdravá délka života (Healthy Life Years - HLY) vyjadřuje průměrný počet zbývajících let života, které osoba v určitém věku prožije v dobrém zdraví, tj. bez zdravotního omezení. Charakterizuje nejen kvantitu, vyjádřenou počtem prožitých let, ale i kvalitu života, a to rozdělením jeho části na část prožitou ve zdraví (bez zdravotního omezení) a část prožitou v nemoci (se zdravotním omezením)“ (ÚZIS ČR, 2008).

Článek se zabývá analýzou vývoje střední délky života a střední délky života bez zdravotního omezení ve věku 55 a 65 let na Slovensku a v Česku v období 2005 – 2016 a projekcí jejich vývoje do roku 2030. Na jejím základě je pak proveden odhad vývoje střední délky zbývajících života a střední délky zbývajících života bez zdravotního omezení v okamžiku dosažení statutárního důchodového věku na Slovensku a v Česku v období 2005 – 2030. Cílem je ukázat, zda zvyšování důchodového věku mělo za následek zkracování průměrné doby pobírání důchodu, resp. zkracování průměrné doby prožité v důchodu bez zdravotního omezení či zda naopak pokračující růst délky života a délky života bez zdravotního omezení zcela vykompenzoval pozdější odchod do důchodu.

2 Použitá data a metodologické poznámky

Údaje o vývoji důchodového věku na Slovensku a Česku byly získány z příslušných zákonů a dalších právních předpisů. Důchodový věk žen v obou zemích závisí na počtu vychovaných dětí, pro jednoduchost se v analýze vždy předpokládá, že každá žena vychovala 2 děti, i když to někde není výslovně uvedeno. Zatímco současná legislativa v Česku (zákon č. 155/1995, § 95) určuje statutární důchodový věk bez časového omezení (s tím, že samozřejmě v budoucnu může dojít k dalším změnám), podle aktuálních zákonů Slovenska (zákon č. 174/2008, § 65 a 65a) je stanoven důchodový věk pouze pro osoby narozené do roku 1960 včetně, zatímco pro osoby narozené později bude upřesněn v dalších letech na základě vývoje úmrtnosti. V článku se předpokládá, že růst důchodového věku pro tyto osoby bude pokračovat stejným tempem, jako v posledních letech, tj. o 2 měsíce pro každý další ročník narození až do dosažení hranic 64 let pro muže, resp. 63 let pro ženy (se 2 dětmi) zakotvených v Ústavě SR (Ústava Slovenskej republiky, 2019).

Hodnoty střední délky života ve věku 55 a 65 let (což je věkové rozmezí, v němž se pohybuje důchodový věk žen na Slovensku i v Česku) a střední délky života ve zdraví byly převzaty z databáze EHLEIS (European Health and Information System). Tato databáze obsahuje údaje od roku 2005, proto byl tento rok zvolen za počáteční rok analýzy. Jako hodnota délky života ve zdraví byla použita délka života bez zdravotních omezení (bez omezení běžných činností), jejíž hodnoty jsou zjišťovány na základě dat z výběrových šetření EU SILC.

Mezi nevýhody uvedeného ukazatele můžeme řadit to, že údaje o zdravotním stavu jsou zjišťovány dotazováním se respondentů, a nikoliv pomocí zdravotního vyšetření. Subjektivní vnímání vlastního zdraví se může lišit s ohledem na pohlaví a věk respondenta, vliv může hrát i kulturní a sociální prostředí. Data pocházejí z výběrového šetření, tudíž jsou zatížena výběrovou chybou, která je dána rozsahem výběru i dalšími parametry. Další chyby mohou souviset s nezapojením

části oslovené populace. Charakteristiky této části populace se mohou systematicky lišit od zbytku populace, která se šetření účastnila. Šetření není prováděno na respondentech žijících v ústavních domácnostech (zařízení vězeňské služby, zdravotnická a sociální zařízení), přitom můžeme předpokládat, že zdravotní stav těchto osob bude horší než u zbylé populace. Rozsah výběru umožňuje členění souboru pouze na pětileté věkové skupiny, přitom předpokládáme, že zdravotní stav osob uvnitř každého pětiletého intervalu je shodný.

Výchozími vstupními údaji pro analýzu byly hodnoty střední délky života a střední délky života bez zdravotního omezení ve věku 55, 60 a 65 let (pro každou zemi a každé pohlaví zvlášť) za jednotlivé roky období 2005 – 2016. Tyto hodnoty byly vždy vyrovnány regresní přímkou. Uvažovala se spojitá závislost délky života na čase, hodnota pro rok t byla považována za hodnotu v čase $t+1/2$, tedy v polovině daného roku. Byla provedena lineární transformace času, počátek roku 2000 byl považován za čas 0. Modelová střední délka života osob ve věku x v okamžiku t byla tedy určena vzorcem

$$e_x(t) = a_x + b_x \cdot (t - 2000), \quad (1)$$

kde a_x , resp. b_x jsou parametry regresní přímky modelující vývoj střední délky života osob ve věku x v čase. První parametr lze interpretovat jako modelovou hodnotu střední délky života ve věku x na počátku roku 2000, druhý parametr udává meziroční změnu délky života x -letých. Podle výše uvedeného vzorce byly počítány extrapolované hodnoty délky života až do konce roku 2030, tj. do roku, kdy se předpokládá ukončení růstu důchodového věku v Česku. (Demografické projekce a prognózy totiž zpravidla uvádějí pouze předpokládaný scénář vývoje střední délky života při narození, nikoli vývoje střední délky života ve vyšším věku. Prognózy vývoje zdravé délky života se obvykle neprovádějí. Proto byla pro odhad budoucího vývoje použita jednoduchá extrapolace na základě předpokladu lineárního vývoje.)

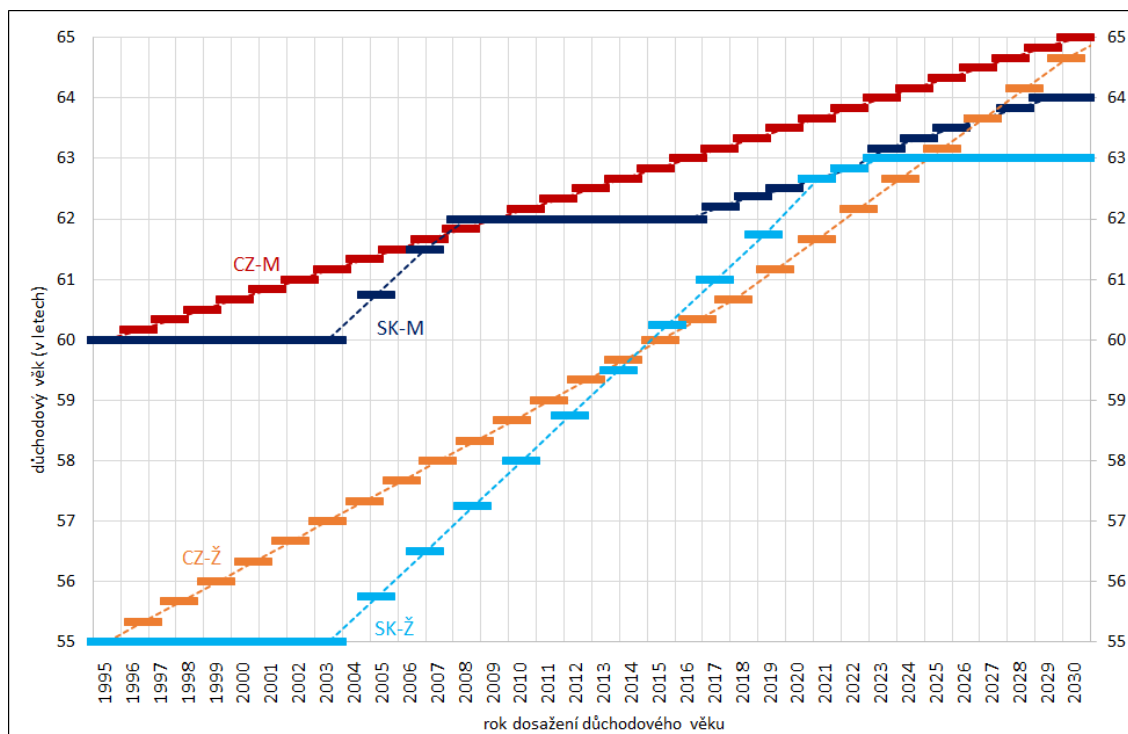
Hodnota délky života při dosažení důchodového věku dv , jehož hodnota leží mezi 55 a 60 roky věku se počítala lineární interpolací mezi hodnotami délek života pro věk 55 a 60

$$e_{dv}(t_{dv}) = \frac{5 - (dv - 55)}{5} \cdot e_{55}(t_{dv}) + \frac{dv - 55}{5} \cdot e_{60}(t_{dv}) \quad (2)$$

kde t_{dv} je časový okamžik, kdy tohoto důchodového věku (pro příslušný ročník narození) dosáhnou osoby tohoto ročníku narozené 1.7. Hodnoty $e_{55}(t_{dv})$, resp. $e_{60}(t_{dv})$ se vypočtou podle (1). Pro důchodový věk ležící mezi 60 a 65 roky věku je výpočet analogický.

3 Vývoj důchodového věku na Slovensku a v Česku v období 2005 – 2030

V okamžiku rozdělení Československa byl důchodový věk mužů 60 let. Důchodový věk žen byl diferencován podle počtu dětí od 53 let (5 a více dětí) do 57 let (bezdětné). Důchodový věk žen se 2 dětmi byl 55 let. Tyto hodnoty zůstaly ještě několik let v obou zemích neměnné.



Graf 1 Důchodový věk na Slovensku a v Česku (Zdroj: vlastní zpracování podle slovenských a českých zákonů)

Na Slovensku byla hodnota důchodového věku pro muže zachována na úrovni 60 let až do roku 2003, kdy odcházeli do důchodu muži narození v roce 1943. Pak však následovalo poměrně rychlé krátkodobé zvýšení (Graf 1). Následující ročník narození (1944) měl důchodový věk o 9 měsíců vyšší, další ročník (1945) o dalších 9 měsíců vyšší (tedy 61,5 roku) a muži narození v roce 1946 měli stanovený důchodový věk 62 let. Ten se pak zachoval až do konce roku 2016. Od roku 2017 se důchodový věk dále zvyšuje podle růstu délky života, pro ročník 1960 by měl činit 63 let 2 měsíce (zákon č. 174/2008, § 65a). V Ústavě SR je však zakotveno, že důchodový věk nemůže být vyšší než 64 let (Ústava Slovenskej republiky, 2019, Čl. 39).

Důchodový věk žen na Slovensku nadále závisí na počtu dětí, pro jednoduchost budeme uvažovat pouze ženy se 2 dětmi. I jejich důchodový věk zůstal do roku 2003 nezměněný (55 let). Od následujícího roku se pro každý ročník narození zvyšuje o 9 měsíců do doby, než dosáhne důchodového věku

mužů. Podle Ústavy SR však důchodový věk žen se 2 dětmi může být nejvýše 63 let (Ústava Slovenskej republiky, 2019, Čl. 39).

Důchodový věk v Česku začal růst již od roku 1996, ale mnohem pomaleji a plynule. U mužů roste pro každý následující ročník narození o 2 měsíce, u žen o 4 měsíce (od roku 2019 se bude zvyšovat o 6 měsíců) pro každý další ročník narození. Zvyšování by mělo pokračovat až do roku 2030, kdy by měl důchodový věk mužů a žen s nejvýše jedním dítětem činit 65 let, důchodový věk žen s více dětmi by měl této hranice postupně dosáhnout v následujících letech (zákon č. 155/1995, § 95).

4 Vývoj střední délky života a střední délky života bez zdravotního omezení na Slovensku a v Česku v období 2005–2030

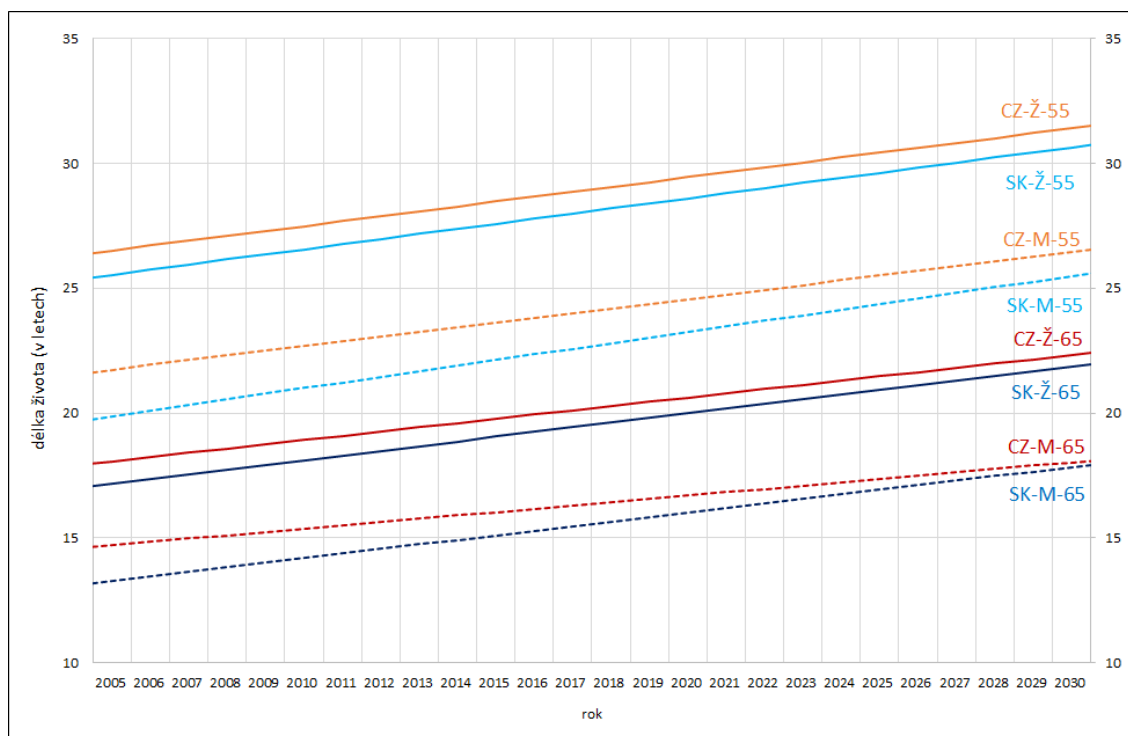
Při použití modelu lineárního vývoje lze konstatovat velmi podobné trendy v obou sledovaných zemích (Graf 2). Střední délky života na Slovensku jsou pro obě věkové skupiny a pro obě pohlaví vždy o něco nižší než v Česku. Střední délky života žen jsou vždy vyšší než u mužů, střední délky života 55letých mužů jsou však vyšší než střední délky života 65letých žen.

Na počátku sledovaného období činí rozdíl středních délek života ve věku 55 let mezi Českem a Slovenskem u mužů téměř 2 roky, u žen necelý rok. Pro 65leté jsou rozdíly o něco menší. Během sledovaného období se předpokládá pokračování růstu středních délek života se současným snižováním rozdílů mezi oběma zeměmi. V roce 2030 by měly být rozdíly střední délky života 55letých u mužů i u žen nižší než 1 rok, u 65letých by rozdíly neměly překračovat půl roku.

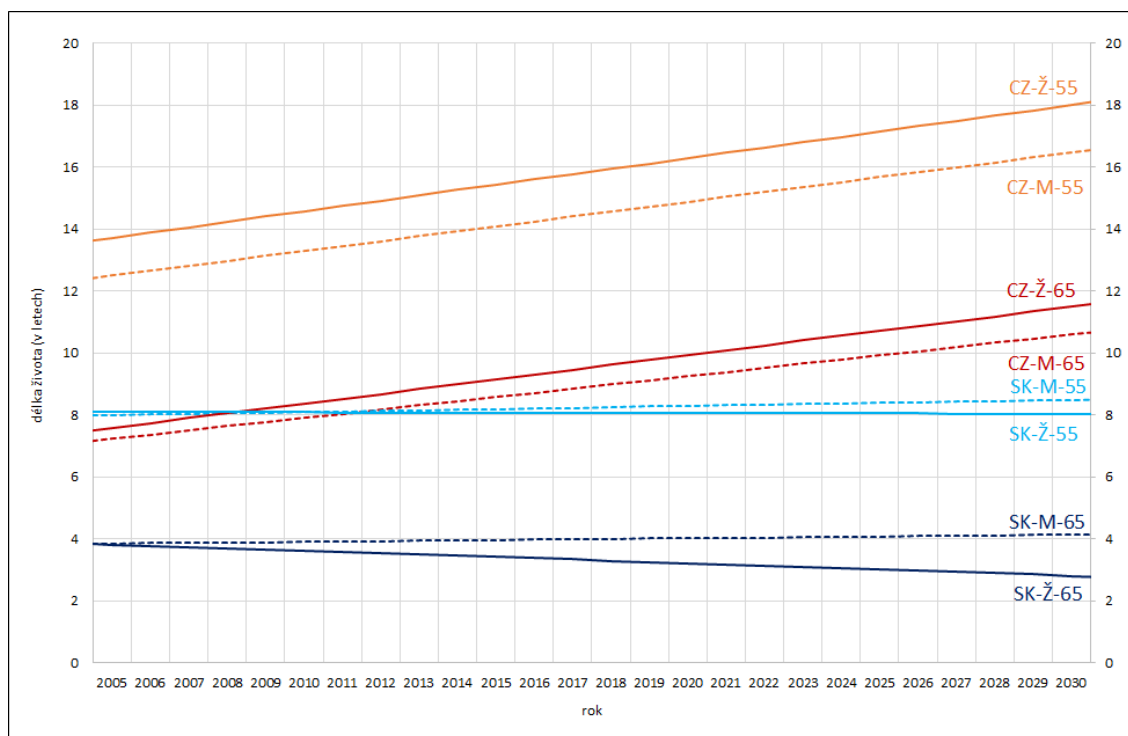
Poměrně výrazné jsou rozdíly mezi středními délkami života žen a mužů. Pro 55leté se rozdíly mezi pohlavími pohybují kolem 5 let, pro 65leté kolem 4 let. Předpokládá se (s výjimkou 55letých na Slovensku) spíše mírný nárůst těchto rozdílů.

Výrazně jiný je vývoj středních délek života bez zdravotního omezení, zejména na Slovensku. Hodnoty na Slovensku jsou výrazně nižší než v Česku a ve sledovaném období se předpokládá (na rozdíl od vývoje v Česku) jejich stagnace nebo dokonce mírný pokles (Graf 3).

Naproti tomu rozdíly mezi ženami a muži jsou výrazně nižší. I když se předpokládá jejich mírný růst, neměl by u 55letých rozdíl mezi pohlavími v Česku výrazněji překročit hodnotu 1,5 roku, u 65letých by měl zůstat menší než 1 rok. Na Slovensku je dokonce střední délka života bez zdravotního omezení u žen o něco nižší než u mužů, a to pro 55leté i pro 65leté. Při pokračování současných trendů by v roce 2030 mohl tento rozdíl dosahovat v roce 2030 u 55letých až půl roku, u 65letých dokonce více než rok.



Graf 2 Střední délky života ve věku 55 a 65 let na Slovensku a v Česku (model lineárního vývoje) (Zdroj: vlastní zpracování podle dat z databáze Ehleis)



Graf 3 Střední délky života bez zdravotního omezení ve věku 55 a 65 let na Slovensku a v Česku (model lineárního vývoje) (Zdroj: vlastní zpracování podle dat z databáze Ehleis)

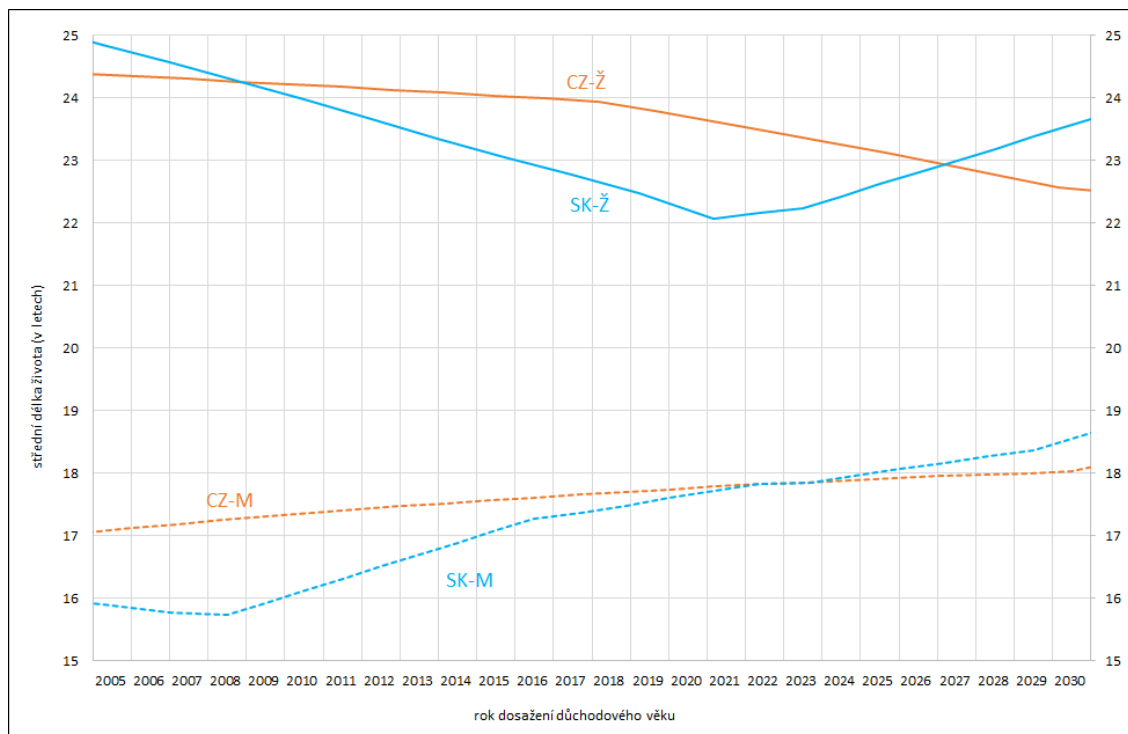
5 Vývoj střední délky života a střední délky života bez zdravotního omezení v okamžiku dosažení statutárního důchodového věku na Slovensku a v Česku

Rozdíly mezi střední délkou života v okamžiku dosažení důchodového věku mezi ženami a muži jsou pro obě země poměrně značné, neboť ženy stále odcházejí do důchodu dříve (i když se tento rozdíl snižuje) a navíc mají i v seniorském věku nižší úmrtnost než muži, tedy vyšší střední délku života (Graf 4).

V Česku se důchodový věk mužů i žen zvyšoval a bude zvyšovat po celé sledované období poměrně rovnoměrně, trend vývoje střední délky života v okamžiku dosažení důchodového věku proto nevykazuje žádné výrazné výkyvy. U mužů, kde se důchodový věk pro každý další ročník narození zvyšuje pouze o 2 měsíce, pokračuje i při tomto zvyšování růst střední délky života v okamžiku dosažení důchodového věku, i když pochopitelně mnohem pomaleji než růst střední délky života 60letých, resp. 65letých. Zatímco u středních délek života 55letých, resp. 65letých mužů se v období 2005–2030 předpokládá nárůst zhruba o 5 let, střední délka života v okamžiku dosažení důchodového věku ve stejném období se postupně zvýší přibližně „pouze“ o 1 rok. U žen, kde se důchodový věk zvyšoval pro každý následující ročník narození o 4 měsíce, došlo k mírnému poklesu střední délky života v okamžiku dosažení důchodového věku. Od letošního roku, kdy se důchodový věk bude zvyšovat o 6 měsíců, se tento pokles zrychlí. Ženy (se 2 dětmi), které dosáhnou (ve věku 64 let 8 měsíců) důchodového věku v roce 2030, by měly mít téměř o 2 roky nižší střední délku zbývajících života než ženy odcházející do důchodu (v 57 letech 8 měsících) v roce 2005.

Na Slovensku se důchodový věk žen zvyšuje dokonce o 9 měsíců pro každý další ročník narození. Proto tam docházelo k poměrně rychlému poklesu střední délky života při dosažení důchodového věku. Podle nedávné úpravy Ústavy SR by však důchodový věk žen (se 2 dětmi) neměl být vyšší než 63 let. Proto se v nejbližších letech očekává v důsledku zastavení růstu důchodového věku opět nárůst střední délky života žen při dosažení důchodového věku. I v roce 2030 by však tato délka měla být zhruba o 1,5 roku nižší než v roce 2005.

U slovenských mužů pozorujeme (s výjimkou prvních let) podobně jako v Česku nárůst délky života při dosažení důchodového věku. Důchodový věk slovenských mužů byl po počátečním rychlém nárůstu téměř 10 let neměnný a současný a předpokládaný budoucí nárůst je poměrně mírný, navíc se má zastavit na hranici 64 let.



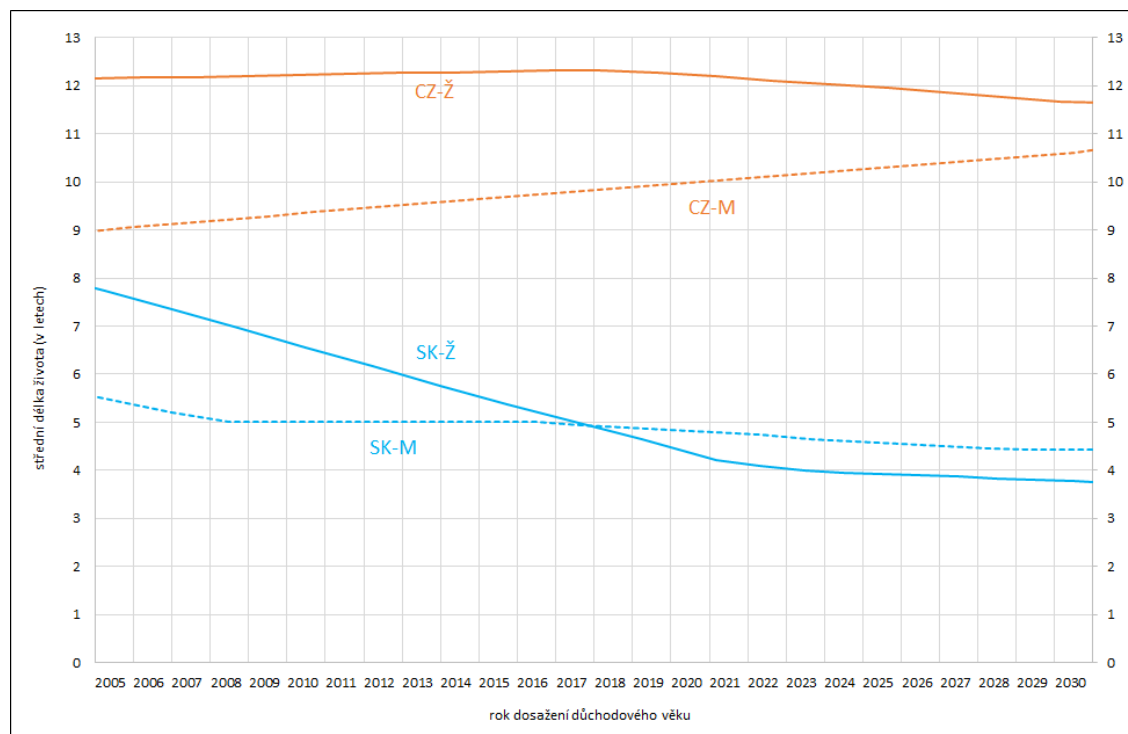
Graf 4 Střední délky života v okamžiku dosažení důchodového věku na Slovensku a v Česku (model lineárního vývoje) (Zdroj: vlastní zpracování podle dat z databáze Ehleis)

Vývoj střední délky života bez zdravotního omezení v okamžiku dosažení důchodového věku je pochopitelně výrazně ovlivněn skutečností, že její hodnoty jsou na Slovensku výrazně nižší než v Česku.

U mužů v Česku pokračuje i při zvyšování důchodového věku růst střední délky života bez zdravotního omezení v okamžiku dosažení důchodového věku. Muži, kteří půjdou do důchodu v roce 2030 ve věku 65 let by měli mít zhruba o 2 roky vyšší délku života ve zdraví než muži dosahující důchodového věku (61,5 roku) v roce 2005. U žen, kde roste důchodový věk rychleji, by se do roku 2018 neměla střední délka života v okamžiku dosažení důchodového věku příliš měnit, od roku 2019, kdy se zrychlí růst důchodového věku, dojde pravděpodobně k jejímu určitému poklesu (Graf 5).

Na Slovensku naopak dochází u obou pohlaví k poklesu délky života bez zdravotního omezení v okamžiku dosažení důchodového věku. Zejména u žen se jedná o pokles poměrně výrazný. Zatímco ženy (se 2 dětmi), které odcházely do důchodu v roce 2005 (ve věku 55 let 9 měsíců), měly střední délku života ve zdraví téměř 8 let, střední délka života ve zdraví žen odcházejících do důchodu v roce 2030 (ve věku 63 let) se předpokládá pouze necelé 4 roky. Příčinou tak velkého poklesu není pouze zvyšování důchodového věku, ale rovněž předpokládaný pokles střední délky života ve zdraví žen ve věku 65 let ve

sledovaném období. Ženy by tak mohly mít v okamžiku odchodu do důchodu dokonce o něco kratší střední délku života ve zdraví než muži, přestože budou mít o 1 rok nižší důchodový věk.



Graf 5 Střední délky života bez zdravotního omezení v okamžiku dosažení důchodového věku na Slovensku a v Česku (Zdroj: vlastní zpracování podle dat z databáze Ehleis)

6 Závěr

I při zvyšování důchodového věku mužů v Česku jejich střední délka života i délka života ve zdraví v okamžiku dosažení statutárního důchodového věku mírně roste. Naproti tomu u žen dochází ke stagnaci či poklesu délek života zejména po roce 2019, kdy se zrychluje růst důchodového věku.

Na Slovensku je vývoj střední délky života při dosažení důchodového věku analogický jako v Česku s tím rozdílem, že trend vývoje je méně rovnoměrný v důsledku nerovnoměrných změn důchodového věku, kdy se zejména u mužů střídají období poměrně rychlého růstu s obdobími neměnného důchodového věku. Na rozdíl od Česka zde dochází k poměrně velkému poklesu střední délky života ve zdraví. Příčinou však je kromě zvyšování důchodového věku též skutečnost, že střední délka života ve zdraví ve věku 65 let v období 2005–2016 klesala, a proto i projekce do roku 2030 předpokládá její další pokles.

Je však otázkou, zda skutečný vývoj střední délky života v obou zemích nebude poněkud méně optimistický, než předpokládá model lineární extrapolace

v článku. Demografická projekce Eurostatu z roku 2019 sice předpokládá v základní variantě v nejbližší dekádě zhruba lineární nárůst střední délky života při narození v Česku i na Slovensku, ovšem s poněkud menším ročním přírůstkem než v dekádě předchozí. Je tedy pravděpodobné, že rovněž růst hodnot střední délky života v seniorském věku bude v Česku i na Slovensku menší než modelové hodnoty předpokládající lineární extrapolaci trendu z období 2005–2016. To by znamenalo i určité snížení průměrné doby pobírání starobního důchodu.

Zpomalení růstu střední délky života může mít pochopitelně za následek rovněž zpomalení růstu střední délky života bez zdravotního omezení. Projekce může být v tomto případě navíc zatížena většími chybami, neboť se jedná o výběrové, nikoli úplné šetření.

7 Literatura

- Fiala, T., Langhamrová, J. (2015). Hranice důchodového věku zajišťující průměrnou dobu pobírání důchodu čtvrtiny života a modelové výpočty jeho hodnot. *Fórum sociální politiky* 9(5): 2-8.
- Fuchs, V. R. (1984). Though much is taken: Reflections on aging, health, and medical care. *Health and Society* 62(2): 142-166.
- Klapková, M., Šídlo, L., Šprocha, B. (2016). Koncept prospektivního věku a jeho aplikace na vybrané ukazatele demografického stárnutí. *Demografie* 58: 126-141.
- Odborná komise pro důchodovou reformu (2014). Návrh revizního systému nastavení hranice důchodového věku. [online]. 2014. [cit. 2019-11-30]. Dostupné na internete: <<http://www.duchodova-komise.cz/wp-content/uploads/2014/12/N%C3%A1vrh-revizn%C3%ADho-syst%C3%A9mu-nastaven%C3%AD-hranice-d%C5%AFchodov%C3%A9ho-v%C4%9Bku-11.-pro-since-2014.pdf>>.
- Ryder, N. B. (1975). Notes on stationary populations. *Population Index* 41(1): 3-28.
- Sanderson, W. C., Scherbov, S. S. (2007). A new perspective on population aging. *Demographic Research* 16: 27-58.
- Sanderson, W. C., Scherbov, S. S. (2010). Remeasuring aging. *Science* 329(5997): 1287–1288.
- Sanderson, W. C., Scherbov, S. S. (2013). The characteristics approach to the measurement of population aging. *Population and Development Review* 39(4): 673–685.
- Siegel, J. S. (1993). *A generation of change: A profile of America's older population*. New York : Russell Sage Foundation.
- Šprocha, B. (2019). Niektoré nové prístupy k analýze populačného starnutia. *Slovenská štatistika a demografia* 29: 23-35.
- Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [ÚZIS ČR] 2008. Aktuální informace č. 9. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR.
- Ústava Slovenskej republiky č. 460/1992 Zb. v znení neskorších predpisov.
- Vrabcová, J., Daňková, Š., Faltysová, K. (2017.) Healthy life years in the Czech Republic: Different data sources, different figures, *Demografie* 59(4): 315-331.
- Zákon č. 155/1995 Sb., o důchodovém pojištění, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 174/2008 Z. z. o sociálnom poistení v znení neskorších predpisov.

8 Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory Grantové agentury České republiky v rámci projektu GAČR 19-03984S Ekonomika úspěšného stárnutí GAČR 19-03984S.

Komparácia zložiek prirodzeného prírastku obyvateľstva Slovenskej republiky v období rokov 1971 – 1975 a 2013 – 2017 vo funkčných regiónoch dochádzky

Comparison of the components of natural population change in the Slovak Republic in the periods 1971 – 1975 and 2013 – 2017 in functional regions of commuting

Lenka Gašparová^a, Pavol Ďurček^a

^a Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra ekonomickej a sociálnej geografie, demografie a územného rozvoja, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava 4, Slovenská republika

^a Comenius University in Bratislava, Faculty of Natural Sciences, Department of Economic and Social Geography, Demography and Territorial Development, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava 4, Slovak Republic

gasparova.lenka.1@gmail.com, pavol.durcek@uniba.sk

Abstrakt: Témou tejto práce je porovnať premenu zložiek prirodzeného prírastku vo funkčných regiónoch dochádzky SR zo začiatku 70. rokov 20. storočia so situáciou v súčasnosti. Prehľad literatúry zachytáva špecifiká reprodukčnej situácie 70. rokov 20. storočia ako aj zmenený demografický model súčasnosti. Tieto teoretické demografické reálie sú uvedené samostatne pre procesy pôrodnosti úmrtnosti, kde je zahrnutý aspekt priestoru. Z hľadiska tvorby zdrojovej databázy je súčasťou digitalizácia časti zdrojov a vysporiadanie sa s problémom rozdielneho územnosprávneho členenia. Všetky údaje sú prepočítané na súčasné územnosprávne členenie. Relatívne hodnoty zložiek prirodzeného pohybu sú vyjadrené pomocou hrubých mier pôrodnosti, úmrtnosti a prirodzeného prírastku v rámci funkčných regiónov dochádzky. Výsledným syntetickým hodnotením sú grafické znázornenia a mapové výstupy.

Abstract: The theme of this work is comparing the transformation of components of natural increase in functional regions of SR from the early 1970s with the situation at present. The literature review captures the specifics of the reproductive situation of the 1970s as well as the changed demographic model nowadays. These theoretical demographic realities are presented separately for natality and mortality processes, where space is included. From the point of view of creating the source database, the digitization and dealing with the problem of different territorial division is an important part of this work. All data are recalculated to the current territorial division. The relative values of the components of the natural changes of the population are expressed by crude rates of natality, mortality and natural increase in functional regions of commuting. The resulting synthetic evaluation is represented by graphical and map outputs.

Kľúčové slová: prirodzený prírastok, pôrodnosť, úmrtnosť, typizácia, funkčný región.

Key words: natural increase, natality, mortality, typification, functional region.

1 Úvod

Natalita a mortalita na Slovensku v sledovanom období 1971 – 1975, ako aj v súčasnosti pramení z dlhodobého aspektu vývoja populácie. Slovensko, krajina s bohatým historickým vývojom a kultúrou, prešlo počas svetových vojen a socializmu zmenami, ktoré ho vyformovali do podoby, v ktorej ho vidíme dnes. Pôrodnosť, resp. natalita je základný demografický proces formujúci reprodukciu obyvateľstva. Spolu s úmrtnosťou (mortalita) primárne zasahujú do populačného vývoja. (Nováková, Bleha, 2010).

Prirodzený prírastok/úbytok, ktorý zachytáva rozdiel medzi natalitou a mortalitou je kľúčovým ukazovateľom v tejto práci. Znázornenie prirodzeného prírastku/úbytku bude v rámci 5-ročného priemeru obdobia 1971 – 1975 a 2013 – 2017 na 1000 obyvateľov stredného stavu vo funkčných regiónoch dochádzky (ďalej ako FRD). Funkčný región je oblasť definovaná pomocou priestorových tokov alebo interakcií. Vďaka tomu, že toky do zamestnania predstavujú najpočetnejší a zároveň najpravidelnejší pohyb obyvateľstva s dennou periodicitou môžeme potvrdiť ich využitie vo viacerých smeroch ako sociálno- ekonomické analýzy, analýzy trhu práce, demografické analýzy a prognózy (Halás et al., 2014).

Cieľom tejto práce je porovnať funkčné regióny dochádzky pre obdobia 1971 – 1975 a 2013 – 2017 na základe počítaných ukazovateľov a poukázať tak na zmeny, ktoré v jednotlivých regiónoch nastali. Funkčné regióny dochádzky delené na centrá a zázemia majú lepšie znázorniť priestorovú diferenciáciu pomocou získaných výsledkov. Práca je tiež zameraná na hľadanie extrémnych hodnôt prejavujúcich sa pri ukazovateľoch hrubej miery pôrodnosti, úmrtnosti a prirodzeného prírastku/úbytku.

2 Metodika práce a metódy skúmania

Metodika práce je tvorená z troch hlavných krokov, bez ktorých by nebolo možné hodnotiť a analyzovať predovšetkým obdobie 1971 – 1975. Chýbajúce digitalizované dáta z tohto obdobia, ale aj rozdielne územnosprávne členenie, zlučovanie obcí do funkčných regiónov dochádzky, či tvorba samotných výpočtov a výstupov v programe Microsoft Excel najdôležitejšiu a časovo najnáročnejšiu časť tejto práce. Samotné mapové výstupy boli tvorené cez program ArcGIS 10.1 využitím kartogramovej metódy. V nasledujúcom texte sú pre lepšie pochopenie priblížené jednotlivé metodické kroky.

Prvý dôležitý krok bolo zlúčenie obcí do funkčných regiónov dochádzky. Dáta za úrovne obcí boli do práce získané prostredníctvom viacerých publikácií (Halás et al., 2014; Ďurček, 2017; Gašparová et al., 2019), verejne dostupnej databázy Štatistického úradu cez aplikáciu DATAcube dostupnú na stránke štatistického

úradu Slovenskej republiky (<http://datacube.statistics.sk>) a prepisovaných údajov na základe analógového zdroja (Federální statistický úřad, 1974). Vďaka tabuľke, ktorá obsahovala kódy obcí a konkrétne funkčné regióny dochádzky, boli obce pomocou programu Microsoft Excel pričlenené do jednotlivých funkčných regiónov dochádzky (FRD), ktoré sú rozdelené na centrá a zázemia dochádzky. Vytvorili sme tabuľku, ktorá bola nazvaná ako univerzálny „kódovač“ a mala pomôcť prepojiť všetky obce do príslušných FRD. Tabuľka sa skladala z kódov obcí z roku 1971 a kódov z roku 2014 (Ďurček, 2017). Následne sme tabuľku doplnili o konkrétne funkčné regióny dochádzky. Kódovníky z roku 1971 a 2014, kde je uvedený link na voľne dostupné dáta, a funkčné regióny dochádzky boli požitie z práce o funkčných regiónoch na Slovensku (Halás et al., 2014). Vďaka tejto tabuľke boli obce pričlenené do funkčných regiónov dochádzky, ktoré sú rozdelené na centrá dochádzky a zázemia dochádzky. Za centrá sú v tomto prípade považované dochádzkové mestá regiónu a zbytok obcí predstavujú zázemie. Po pričlenení boli dáta generalizované na údaje, ktoré už zobrazovali hodnoty za mužov a ženy spolu.

Po vyššie spomínaných krokoch sme už v rámci zhotovovania konkrétnych výsledkov a výstupov mohli vypočítať hrubú mieru pôrodnosti, hrubú mieru úmrtnosti a hrubú mieru prirodzeného prírastku/úbytku. Hrubé miery boli počítané ako 5 ročné priemery oboch sledovaných období. Matematický princíp výpočtu všetkých hrubých mier je rovnaký:

$$\text{Hrubá miera} = \frac{\text{počet(rozdiel, súčet) demografických udalostí}}{\text{počet obyvateľov(stredný stav)}} \cdot 1000 \quad (1)$$

Hrubé miery sa počítajú na tisíc obyvateľov stredného stavu, aby došlo k relativizácii hodnôt, nakoľko každá obec, okres alebo kraj má iný počet obyvateľov. V tomto prípade sa však súčet demografických udalostí delil číslom 5 kvôli 5 ročným priemerom. Ako stredný stav bola použitá hodnota zo strednej sledovaného 5-ročného intervalu.

Škatuľkový graf (obr. 1), nazývaný aj ako box and whisker plot, znázorňujú nielen porovnanie medzi sledovanými obdobiami 1971 – 1975 a 2013 – 2017, ale aj rozdiel medzi centrami a zázemiami funkčných regiónov dochádzky.

Druhý výstup tvorí Witthauerov graf (obr. 2), ktorý znázorňuje hrubú mieru prirodzeného prírastku/úbytku prostredníctvom hrubej miery pôrodnosti a úmrtnosti. Z hľadiska priestorového aspektu sú veľmi dôležité mapové výstupy (obr. 3a, b), ktoré ukazujú na diferenciáciu z hľadiska jednotlivých regiónov dochádzky prostredníctvom hrubej miery prirodzeného prírastku/úbytku

(v promile, resp. na 1000 obyvateľov stredného stavu) vo funkčných regiónoch dochádzky v rámci oboch sledovaných období.

3 Analýza prirodzeného prírastku centier a zázemí na Slovensku v období 1971 – 1975 a 2013 – 2017

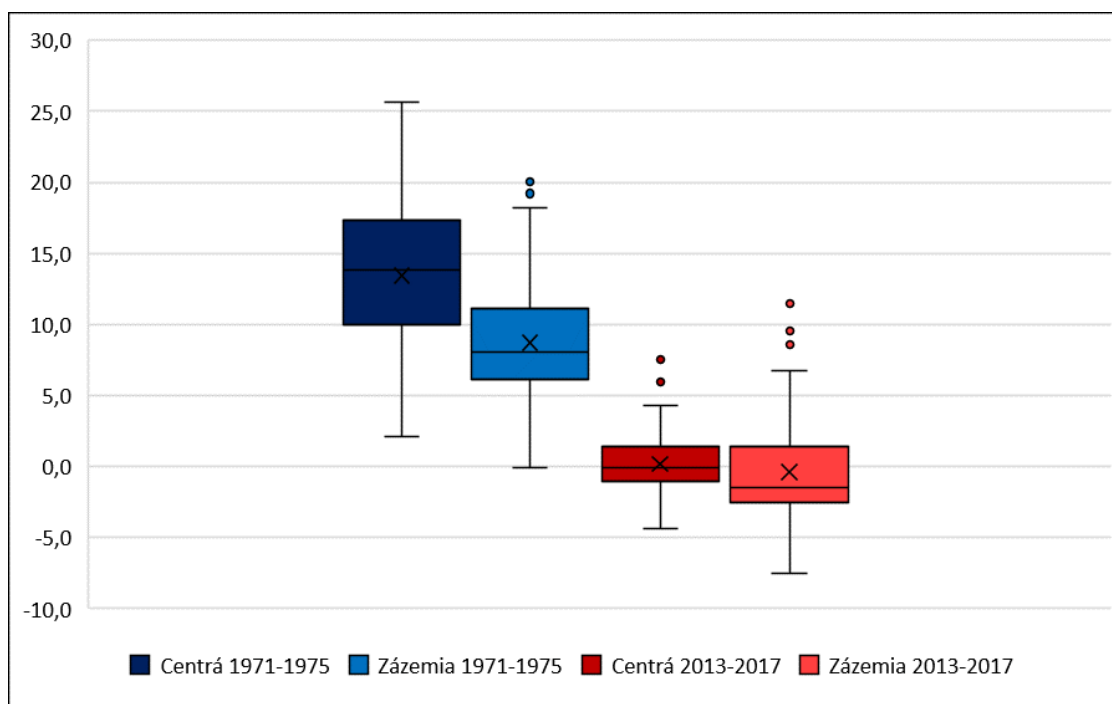
Prirodzený prírastok vychádza z procesov pôrodnosti a úmrtnosti. Za prírastok je považovaný vtedy, ak počet živonarodených prevyšuje počet zomretých. Naopak, ak počet zomretých prevyšuje počet živonarodených vtedy už nehovoríme o prírastku, ale o prirodzenom úbytku. V tejto časti sa budeme zaoberať analýzou prirodzeného prírastku prostredníctvom hrubej miery prirodzeného prírastku, ktorú sme získali po odčítaní hrubej miery pôrodnosti a úmrtnosti. Na vyjadrenie výsledkov používame škatuľkový graf a Witthauerov graf, ktorý predstavuje hlavný syntetický výsledok. V rámci porovnania období regiónov na celom Slovensku bol taktiež zhotovený aj mapový výstup s použitím relatívnych kartogramových vyjadrení.

Boxploty patria medzi štatistické grafy, prostredníctvom ktorých sa môžeme zaoberať aj opisnou štatistikou cez konkrétne hodnoty aritmetického priemeru, dolného kvartilu, mediánu, horného kvartilu, maxima a minima. Vďaka týmto číselne podloženým poznatkom je možné porozmýšľať nad teoretickým vysvetlením danej situácie pri porovnávaní sledovaných období. Na základe tohto grafu vidíme rozdiel medzi jednotlivými obdobiami, ale zároveň aj medzi centrami a zázemiami (obr. 1).

V období 1971 – 1975 sa aj napriek výraznému rozdielu medzi centrami a zázemiami oba boxploty nachádzajú v kladných hodnotách vyjadrujúce prírastok. Tým, že sú hodnoty prirodzeného prírastku v centrách o dosť vyššie oproti zázemiam sa dostávame k pôrodnosti a socialistickej urbanizácii. Spojením týchto dvoch javov vznikol v tomto období výrazný posun v centrách. Hoci dôležitú úlohu pri prirodzenom prírastku hrá aj úmrtnosť, v tomto prípade bola pôrodnosť natoľko vysoká, že dostala centrá, ale svojim spôsobom aj zázemia, na vysoké prírastkové hodnoty. Keďže v 70. rokoch 20. storočia bola vo veku reprodukcie početná povojnová generácia a rovnako boli prijaté pronatalitné a prorodinné opatrenia, hrubá miera pôrodnosti vykazovala zvýšené hodnoty (Šprocha a Tišliar, 2017).

Centrá a zázemia z obdobia 2013 – 2017 nezasahujú len do kladných prírastkových hodnôt. Okrem toho, že sa prírastok vo FRD na prvý pohľad oproti obdobiu 1971 – 1975 znížil, taktiež sa značná časť oboch škatuľkových grafov vyjadrujúce súčasné centrá a zázemia nachádza v záporných, respektíve úbytkových hodnotách.

Zaujímavé je porovnanie medzi obdobím 1971 – 1975 a 2013 – 2017. Okrem spomínanej politiky, ktorá podporovala mladé rodiny k uzavretiu manželstva a výchove minimálne dvoch detí sa v 70. rokoch prejavovala aj úmrtnosť, ktorá bola kvôli mladej vekovej štruktúre pomerne nízka. Vďaka ukončeniu tejto politiky a nástupu druhého demografického prechodu sa pôrodnosť na Slovensku začala znižovať (van de Kaa, 2002). Znižovanie pôrodnosti dospelo do štádia, kedy sa začínajú na prírastku prejavovať najmä úmrtnostné pomery. Tieto pomery, ktoré boli doposiaľ kompenzované masívnou pôrodnosťou sa dnes už „zakryť“ nedajú. Hoci sa stredná dĺžka života na Slovensku stále zvyšuje, nejedná sa o rýchle zmeny, ktoré by mohli radikálne zlepšiť situáciu. Oproti minulosti sa stredná dĺžka života zvyšuje pomaly, nakoľko najvýraznejšie a najpozitívnejšie zmeny z tejto oblasti nastali práve koncom 80. a začiatkom 90. rokov 20. storočia (Mészáros, 2008, 2009), kedy sa ustálolo Slovensko ako štát. Zmenou mentality obyvateľov, rastom individualizmu a vplyvom ďalších faktorov, ktoré Slovensko preberá z vyspelých krajín sveta sa postupne stráca štandardný model rodiny, ktoré bol pre 70. roky 20. storočia typický: dvaja rodičia a dve deti.

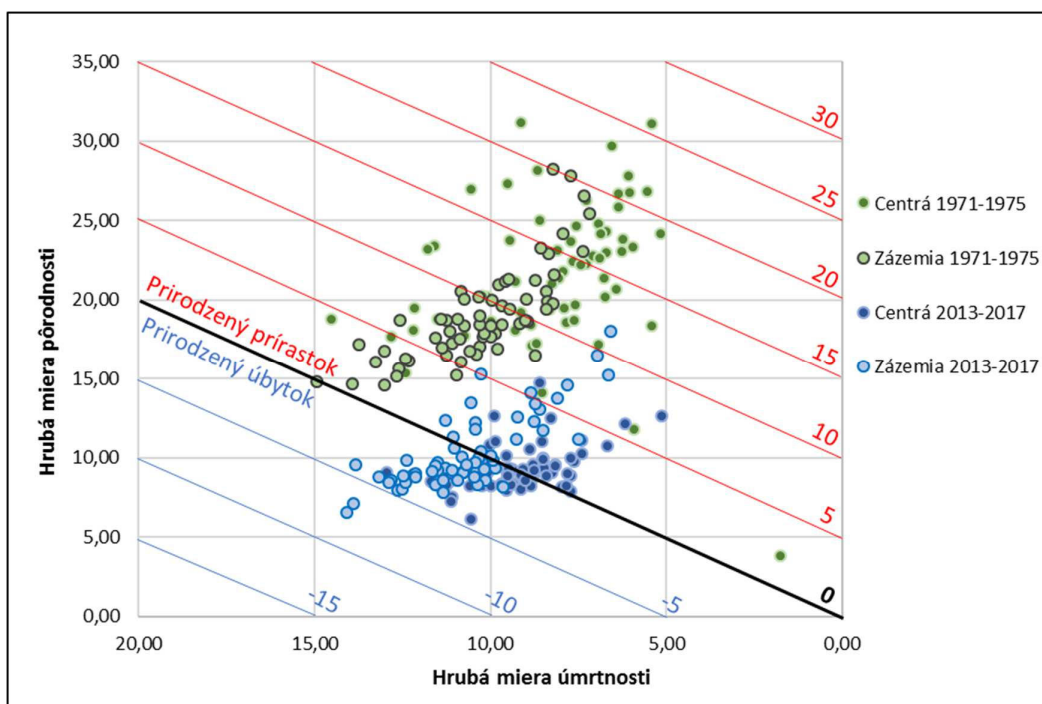


Obr. 1 Porovnanie hrubej miery prirodzeného prírastku (‰) v centrách a zázemiach funkčných regiónov dochádzky v období 1971 – 1975 a 2013 – 2017 prostredníctvom škatuľkového grafu (Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát z Federálneho štatistického úradu a Štatistického úradu Slovenskej republiky)

Vytvorenie Witthauerovho grafu (obr. 2) ako druhý výsledok hodnotenia znázorňuje tzv. zhluky bodov funkčných regiónov dochádzky v období 1971 – 1975 ako aj v období 2013 – 2017 ako stredné hodnoty v rámci 5-ročného priemeru. Aby bol vidieť rozdiel medzi centrami a zázemiami v jednotlivých funkčných regiónoch dochádzky, centrá sú v grafe znázornené výraznejšou farbou a zázemia zasa svetlejším odtieňom rovnakej farby akú majú centrá. Prvým viditeľným rozdielom medzi FRD za socialistické obdobie a FRD súčasného obdobia je rozličná koncentrácia zelených (roky 1971 – 1975) a modrých (roky 2013 – 2017) bodov. V hodnote približne 20 ‰ (hrubá miera pôrodnosti) a 10 ‰ (hrubá mier a úmrtnosti), čo vykazuje prirodzený prírastok okolo 10 ‰ je sledovaný najväčší zhluk bodov zo socialistického obdobia. Čo je však zaujímavé, že práve centrá týchto bodov sa pohybujú v miestach s vyššou pôrodnosťou a nižšou úmrtnosťou. Typickou črtou tohto obdobia bolo zavedenie pronatalitných a prorodinne orientovaných opatrení, čo súviselo aj s výraznou bytovou zástavbou v mestách (Vallin, 2004). Všetky funkčné regióny z hľadiska tohto obdobia sa nachádzajú v zóne prirodzeného prírastku. Funkčné regióny dochádzky znázorňujúce súčasnosť sa však nachádzajú aj v zóne prirodzeného úbytku. Väčšina modrých bodov už nie je tak rozptýlená, ako to bolo v predchádzajúcom prípade. Môže to byť spôsobené všeobecným demografickým trendom znižovania pôrodnosti (Šprocha a Tišliar, 2017). Významný vplyv na jednotlivé centrá a zázemia má tiež veková štruktúra obyvateľstva.

Obrázok 3 zachytáva hrubú mieru prirodzeného prírastku/úbytku v centrách a zázemiach funkčných regiónoch Slovenska na základe 5-ročného priemeru rokov 1971 – 1975 (a) a 2013 – 2017 (b). Mapový výstup predstavuje zmenu vo vývoji prirodzeného pohybu vo FRD. Pri pohľade na obdobie 1971 – 1975 je za úbytkové zázemie považované iba Štúrovo, ktoré sme však identifikovali ako náhodné. Mohlo ísť o náhodný jav, ktorý sa za 5 rokov vyskytol, ale taktiež za tým môže byť aj väčší dôvod, na zistenie ktorého by bola z časového hľadiska potrebná dlhšia analýza. Ostatné regióny, či už centrá alebo zázemia patria medzi prírastkové. Najviac prírastkové sú však centrá, ktoré vykazujú najvyššie hodnoty prirodzeného prírastku. Tieto najvyššie hodnoty centier sa nachádzajú takmer po celom Slovensku, ale najviac pokope ich je v oblasti severného, severovýchodného a východného Slovenska. Pronatalitné a prorodinné opatrenia spolu so socialistickou urbanizáciou prebiehali 70. rokoch na celom našom území. Niekde prebiehala socialistická urbanizácia s väčšou intenzitou, niekde s menšou, ale vďaka nej dosahovala v centrách hrubá miera prirodzeného prírastku také hodnoty. Okrem týchto hlavných dôvodov sú tu aj iné sociálno- kultúrne a ekonomické dôvody, ktoré aj v období 1971 – 1975 pôsobili

najmä na regióny na severe a severovýchode Slovenska. Sú to najmä centrá a zázemia ako Žilina, Čadca, Námestovo, Trstená, ktoré sú na severe a potom severovýchodné regióny Poprad, Kežmarok, Stará Ľubovňa, Bardejov, Prešov, Vranov nad Topľou, Spišská Nová Ves a iné. Na východnom Slovensku to sú najmä centrá ako Svidník, Stropkov, Humenné, Snina, Michalovce a Veľké Kapušany. Na západe predstavujú najvyššie hodnoty centrá Skalica, Senica, Trnava, Šaľa a Dunajská Streda.



Obr. 2 Witthauerov graf znázorňujúci centrá a zázemia funkčných regiónov dochádzky v období 1971 – 1975 a 2013 – 2017 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát z Federálneho štatistického úradu a Štatistického úradu Slovenskej republiky)

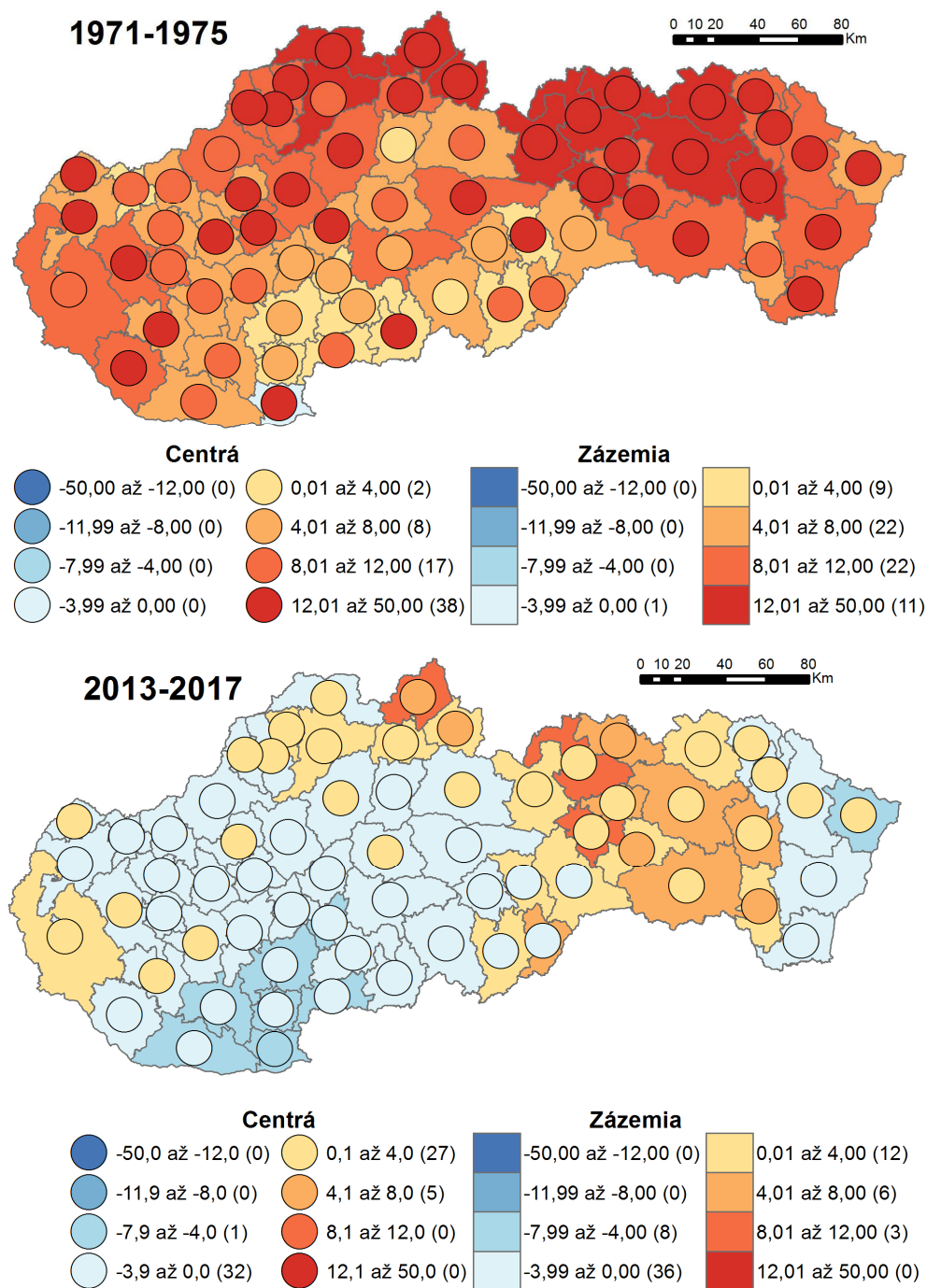
Obdobie 2013 – 2017 je oproti 70. rokom úplne odlišné. Nie len, že klesla hrubá miera prirodzeného prírastku, ale do prevahy sa dostali práve regióny vykazujúce úbytkové hodnoty. Mimo spomínaných faktorov, ktoré boli v období 1971 – 1975 spúšťačom k prírastku a zároveň boli ukončené v priebehu pár rokov, sa na našom území začala v tomto smere prejavovať migrácia. Či už sa jedná všeobecne o migráciu z východu na západ (Jurčová, 2010) alebo ide o fenomén suburbanizácie, ktorá sa najvýraznejšie prejavuje v zázemí Bratislavy. Tieto procesy taktiež spôsobujú aj rozdiely medzi jednotlivými regiónmi. Mladé obyvateľstvo sa totiž sťahuje do zázemí blízko hlavných respektíve dôležitých centier, kde majú k dispozícii vhodné podmienky na vzdelanie, prácu, ale zároveň

pre nich bývanie nie je finančne náročné. Taktiež však zostávajú bývať v menších centrách, kde sú prijateľné podmienky z hľadiska finančných nákladov (Jurčová, 2010).

Na Slovensku máme tiež regióny, ktoré aj v súčasnosti vykazujú prírastkové hodnoty hoci oproti 70. rokom prišlo k zníženiu hrubej miery prirodzeného prírastku. Ide predovšetkým o regióny severného Slovenska ako zázemie a centrá Námestova, Trstenej, ale aj Dolného Kubína a Žiliny. Práve pri týchto regiónoch je hlavným faktorom vplyv religiozity na spôsob života obyvateľov. Obyvatelia sú tu stále vedení k uzatváraniu manželstva a budovaní rodiny. Potom máme regióny na severovýchode a juhu východného Slovenska, kde sú spúšťačom úplne iné faktory (Vaňo, 2001). Jedná sa o sociálno-kultúrne faktory spojené s vekovou a vzdelanostnou štruktúrou obyvateľstva v tejto časti Slovenska (Mušínska et al., 2014). Tieto regióny sú ovplyvnené zvýšeným podielom rómskeho obyvateľstva, ktorých mentalita a spôsob života sú odlišné. Centrá a zázemia týchto FRD totiž dominujú s výrazne mladšou vekovou štruktúrou. Pre Rómov je charakteristická progresívna veková štruktúra, kde prevláda najmä detská zložka obyvateľstva (Káčerová a Bleha, 2007).

4 Záver

Týmto príspevkom sme priblížili zmenu vo vývoji prirodzeného pohybu vo FRD na Slovensku v dvoch časových obdobiach. Oproti 70. rokom 20. storočia nastala výrazná zmena takmer vo všetkých regiónoch dochádzky. Tento jav ovplyvňujú viaceré faktory. Ide najmä o všeobecný trend znižovania pôrodnosti a s tým spojené prevrátenie demografických hodnôt, ktoré kedysi predstavovali na 1. mieste dieťa, na 2. mieste rodinu a na 3. mieste kariéru a osobné záujmy. Postupný vývoj spoločnosti spôsobil prevrat týchto hodnôt a na 1. mieste sa dnes nachádza kariéra a osobné záujmy, na 2. mieste partnerské spolužitie a na 3. mieste dieťa (van de Kaa, 2002). V neposlednom rade môžeme pozorovať aj proces suburbanizácie, ktorý už prebieha vo viacerých regiónoch. V rámci celého nášho územia je veľmi dôležité porovnanie jednotlivých období. Za necelých 50 rokov sa podarilo z prírastkového Slovenska dopracovať k prevahe úbytkového. Slovenská republika demograficky starne (Mészáros, 2009). Netýka sa to síce len našej krajiny, ale aj viacerých vyspelých štátov v rámci Európy. Skutočnosť je taká, že takýmto tempom sa bude rodiť stále menej a menej detí, o pár rokov z nich bude stále menej produktívnych obyvateľov a seniori budú v populácii zastúpení stále vyšším podielom. Sú v tom prepojené ekonomické, sociálne a ďalšie faktory, ktoré budú ovplyvňovať budúcnosť ďalších generácií (Káčerová a Bleha, 2007).



Obr. 3a, 3b Mapa hrubej miery prirodzeného prírastku/úbytku (v promile, resp. na 1000 obyvateľov stredného stavu) vo funkčných regiónoch dochádzky v období 1971 – 1975 a 2013 – 2017 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát z Federálneho štatistického úradu a Štatistického úradu Slovenskej republiky)

5 Literatúra

- Ďurček, P. (2017). Údaje o bilancií pohybu obyvateľstva v obciach v roku 1972 a ich úprava na úroveň obcí v roku 2011. *Slovenská štatistika a demografia* 27(1): 6-19.
- Federální statistický úřad (1974). Pohyb obyvateľstva v České a Slovenské Federativní Republice. Použité za obdobie 1971 až 1975 (analogový zdroj).
- Gašparová, L., Chudíková, S., Fitalová A. (2018). Digitalizácia analogového demografického zdroja. Zborník recenzovaných príspevkov zo študentskej vedeckej konferencie 2018, s. 1258 – 1263.
- Halás et al. (2014). Funkčné regióny na Slovensku podľa denných tokov do zamestnania. *Geografický časopis* 66(2): 89-114.
- Jurčová, D. (2010). Migračné toky v Slovenskej republike. Bratislava : Infostat, s. 24-31.
- Káčerová, M., Bleha, B. (2007). Teoretické východiská demografického starnutia a retrospektívny pohľad na starnutie Európy. *Slovenská štatistika a demografia* 17(3): 43-61.
- Mészáros, J. (2008). Atlas úmrtnosti Slovenska 1993 - 2007. Bratislava : Infostat.
- Mészáros, J. (2009). Úmrtnosť. In Vaňo, B. (ed.). *Populačný vývoj v Slovenskej republike 2008*. Bratislava : Infostat.
- Mušinka, A. et al. (2014). Atlas rómskych komunit na Slovensku 2013. Bratislava : Regionálne centrum Rozvojového programu OSN pre Európu a Spoločenstvo nezávislých štátov v Bratislave.
- Nováková, G., Bleha, B. (2010). *Praktikum z demogeografie a demografie 2*. Bratislava : Geografika.
- Šprocha, B., Tišliar, P. (2017). Transformácia plodnosti žien na Slovensku v 20. a na začiatku 21. storočia. Bratislava : Muzeológia a kultúrne dedičstvo.
- Vallin, J. (2004). The end of the demographic transition: Relief or concern? *Population and Development Review* 28(1): 105-120.
- van de Kaa, D. (2002). The idea of a second demographic transition in industrialized countries. Konferenčný príspevok prednesený na Sixth Welfare Policy Seminar of the National Institute of Population and Social Security, Tokyo, Japan, s. 1-34.
- Vaňo, B. (2001). Demografická charakteristika rómskej populácie v SR. Bratislava : Infostat.

Regionální diferenciace naděje dožití v krajích České republiky od roku 2001

Regional differentiation of life expectancy in the regions of the Czech Republic since 2001

David Morávek^a, Jitka Langhamrová^a

^a Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky, Katedra demografie, nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3, Česká republika

^a University of Economics in Prague, Faculty of Informatics and Statistics, Department of Demography, W. Churchill Sq. 4, 130 67 Praha 3, Czech Republic

xmord09@vse.cz, langhamj@vse.cz

Abstrakt: Naděje dožití bývá často zkoumána při studiu úmrtnostních poměrů populace. Délka lidského života měřená ukazatelem naděje dožití má v čase rostoucí tendenci. Data od roku 2001 (resp. 2001 – 2002) potvrzují zvýšení ukazatele ve všech krajích České republiky. Ke zvýšení naděje dožití dochází zejména ve vyšších věcích. Naděje dožití se zvyšuje rychlejším tempem mužům než ženám. Ženy se však dožívají vyššího věku ve srovnání s muži. Výpočet ukazatele vychází z metodiky konstrukce úmrtnostních tabulek Českého statistického úřadu, ve které došlo ke změnám od roku 2018. Pro rozklad rozdílu naděje dožití je použita metoda dekompozice podle R. Pressata. Nejvyšší podíl na růstu naděje dožití u mužů a žen měla věková skupina 70 – 79 let.

Abstract: Life expectancy is often explored in studying of mortality of a population. Length of life as measured by the life expectancy has an increasing tendency over time. Data from 2001 (respectively 2001 – 2002) confirm an increase in the indicator in all regions of the Czech Republic. Life expectancy increases especially in older age. Life expectancy of men increases faster than life expectancy of women. However, women live longer than men. The calculation of the indicator is based on the methodology of construction of life tables by the Czech Statistical Office, in which changes have occurred since 2018. The decomposition method according to R. Pressat is used to decompose the difference in life expectancy. The highest share of the life expectancy growth in men and women was in the age group 70 – 79 years.

Klíčová slova: naděje dožití, úmrtnostní tabulky, úmrtnost, metoda dekompozice, regionální diferenciace

Key words: life expectancy, life tables, mortality, method of decomposition, regional differentiation

1 Úvod

Naděje dožití se na úrovni krajů České republiky neustále v čase prodlužuje. Dochází ke zlepšování úmrtnostních poměrů obyvatel. Úmrtnost kojenců se v průběhu let dostala na velmi nízkou úroveň. Jako syntetický ukazatel úmrtnosti má ukazatel naděje dožití své silné opodstatnění při studiu úmrtnosti v čase a prostoru. Naděje dožití patří mezi ukazatele, které jsou velmi často užívány i z toho důvodu, že jde o ukazatel, který vychází z modelové populace a není

závislý na věkové struktuře skutečné populace. Výpočet ukazatele v tomto příspěvku vychází z metodiky výpočtu úmrtnostních tabulek, kterou používá Český statistický úřad (ČSÚ, 2018a, 2018b, 2019). Od roku 2018 (resp. na datech za rok 2017) došlo k úpravě v metodice výpočtu tabulek. Při srovnání s dříve používanou metodikou před rokem 2018, došlo zejména ke změnám metod používaných pro vyrovnání a modelování věkově specifických měr úmrtnosti, dále ke změnám ve výpočtu úmrtnosti v prvním roce života nebo způsobu převodu věkově specifických měr úmrtnosti na pravděpodobnosti úmrtí. Jako metoda pro vyrovnání pozorovaných věkově specifických měr úmrtnosti se v metodice před rokem 2018 používala metoda vážených klouzavých průměrů. Pro modelování úmrtnosti v nejvyšších věcích se používala Gompertz-Makehamova funkce (Makeham, 1860), která se zapisuje ve tvaru viz (Burcin et al., 2010)

$$\mu_x = c + ae^{bx}, \quad (1)$$

kde a , b a c označují parametry modelu.

V metodice úmrtnostních tabulek po roce 2018 se nově začala používat pro vyhlazení věkově specifických měr úmrtnosti metoda zobecněných adaptivních modelů v kombinaci s tzv. P-spliny označovaná jako P-GAM, podrobněji viz (Eilers a Marx, 1996) nebo (Currie a Durbán, 2002). V nejvyšších věcích se pro modelování úmrtnosti nově začala využívat logistická funkce, která lépe popisuje zpomalení růstu intenzity úmrtnosti na konci lidského života, podle (Thatcher et al., 1998)

$$\mu_x = \frac{\alpha e^{\beta x}}{1 + \alpha e^{\beta x}} + c, \quad (2)$$

kde x je věk a α , β představují parametry modelu a c je konstanta.

Úmrtnostní tabulky jsou konstruovány na základě několika předpokladů. Ukazatele vycházející z tabulek jsou odvozeny z modelu stacionární populace. Metodika výpočtu konstrukce úmrtnostních tabulek není jednotná a výpočet tabulek se proto liší. Nejčastějšími otázkami v souvislosti s metodikou tabulek bývá způsob výpočtu kojenecké úmrtnosti, způsob vyrovnání kolísavého počtu zemřelých, výpočet pravděpodobností úmrtí a modelování úmrtnosti v nejvyšších věcích. Pro vyloučení nahodilých výkyvů v datech jsou úmrtnostní tabulky počítány za dvouleté klouzavé časové období.

Pravděpodobnost úmrtí ve věku 0 let q_0 se v metodice před rokem 2018 rovnala hodnotě kvocientu kojenecké úmrtnosti (ČSÚ, 2018b) ve tvaru

$$q_{t,0} = \frac{D_{t,0}}{N_t^V}, \quad (3)$$

kde $D_{t,0}$ označuje počet zemřelých osob ve věku 0 let a N_t^V počet živě narozených. Nevýhoda tohoto způsobu výpočtu spočívá v tom, že soubor zemřelých v kalendářním roce t neodpovídá přesně souboru živě narozených ve stejném kalendářním roce.

Se změnou v metodice úmrtnostních tabulek došlo ke zpřesnění výpočtu kvocientu kojenecké úmrtnosti. Výpočet pravděpodobnosti úmrtí se nově začal počítat podle vzorce

$$q_x = \frac{m_x}{1 + (1 - a_x) * m_x}, \quad (4)$$

kde a_x představuje průměrný počet člověkoroků prožitých v daném věkovém intervalu zemřelými jedinci a m_x specifické míry úmrtnosti podle věku.

Pro věk $x = 0$ let, se hodnota koeficientu a_0 vypočítá na základě skutečných hodnot jako pozorovaný podíl průměrného věku zemřelých kojenců na celkovém trvání kalendářního roku (365 dní)

$$a_0^{poz} = \left(\frac{\sum X_{D_{i,0}}^{(dny)}}{\sum D_{i,0}} \right) / 365, \quad (5)$$

kde $D_{i,0}$ je individuální úmrtí v kojeneckém věku a $X_{D_{i,0}}^{(dny)}$ individuální věk zemřelého kojence ve dnech.

2 Naděje dožití podle věku

Ukazatel naděje dožití je hlavním výstupem z úmrtnostních tabulek. Naděje dožití je souhrnnou charakteristikou úmrtnostních poměrů dané populace.

Výpočet se provádí jako podíl pomocného ukazatele T_x a tabulkového počtu dožívajících l_x ve tvaru viz (ČSÚ, 2018b)

$$e_x = \frac{T_x}{l_x}. \quad (6)$$

Jako charakteristika průměrné délky lidského života se naděje dožití zkoumá nejčastěji ve věku při narození a vyjadřuje při neměnné úmrtnosti daného období průměrný životní potenciál právě narozené osoby. Ve vyšším věku naděje dožití udává průměrný počet let života, který ještě prožije osoba v daném věku do konce svého života.

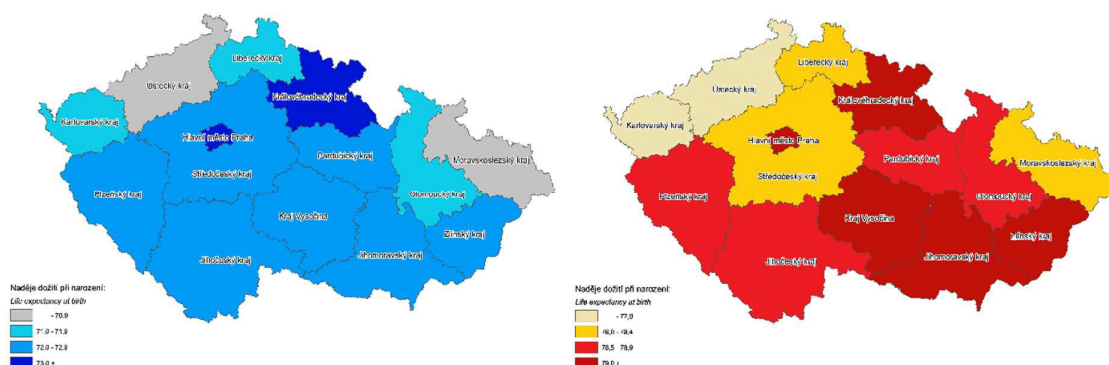
2.1 Naděje dožití při narození

Při hodnocení úmrtnostních poměrů populace se nejčastěji setkáme s ukazatelem naděje dožití při narození. Zde jsou pro srovnání změn ve vývoji tohoto ukazatele v krajích České republiky zvoleny průměry let 2001 – 2002 a 2017 – 2018. Pro srovnatelnost hodnot mezi vybranými obdobími jsou

úmrtnostní tabulky vypočtené jednotnou metodikou, kterou používá ČSÚ od roku 2018.

Na počátku sledovaného období 2001 – 2002 dosáhla naděje dožití mužů při narození nejvyšších hodnot v Praze (73,7 roku), poté s odstupem následovaly kraje Královéhradecký (73,1 roku) a Vysočina (72,9 roku). Naopak nejkratší průměrnou délku života zaznamenaly kraje Ústecký (70,0 roku), Moravskoslezský (70,6 roku) a Karlovarský (71,2 roku). Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou ukazatele činil 3,7 roku. Celkem osm krajů mělo naději dožití mužů při narození vyšší, než byla průměrná hodnota za všechny kraje (72,1 roku).

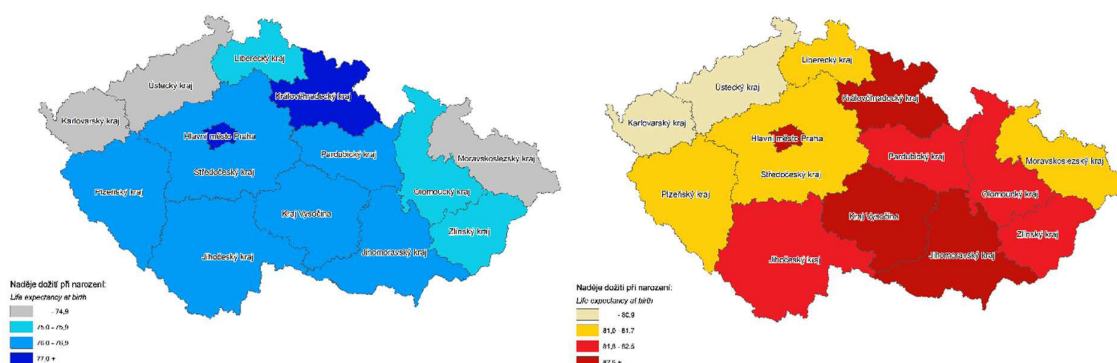
Nejdelší naděje dožití při narození žen byla zaznamenána za období 2001 – 2002 v kraji Jihomoravském (79,3 roku), Zlínském a v Praze (shodně 79,2 roku). Na opačném konci s nejnižšími hodnotami se umístil kraj Ústecký (76,6 roku), Karlovarský (77,5 roku) a kraj Moravskoslezský (78,1 roku). V porovnání s muži, rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší průměrnou délkou života byl o jeden rok nižší. V celkem devíti krajích byla naděje dožití žen vyšší, než byla průměrná hodnota za všechny kraje (78,6 roku).



Obr. 1 Naděje dožití při narození mužů a žen za období 2001 – 2002 (Zdroj: vlastní zpracování)

Při porovnání období 2001–2002 a 2017–2018 se naděje dožití při narození ve všech krajích prodloužila. V relativním vyjádření se přírůstek u mužů pohyboval v rozmezí hodnot 4,6–6,2 (%) a u žen 3,1–4,8 (%). Průměrně se naděje dožití za všechny kraje zvýšila v tomto věku u mužů o 5,5 % na 76,0 roku a u žen o 4,1 % na 81,8 roku. Nejrychleji roste naděje dožití při narození u mužů v Praze o 4,6 roku (+6,2 %) a u žen v Kraji Vysočina o 3,8 roku (+4,8 %). Naděje dožití rostla nejpomaleji v kraji Karlovarském, ve kterém byl zaznamenán přírůstek u mužů o 3,3 roku (+4,6 %) a u žen o 2,4 roku (+3,1 %). Z hlediska regionální diferenciacce se v případě mužů zařadil Karlovarský kraj mezi kraje s nejnižšími hodnotami

naděje dožití. Ve vývoji ukazatele dále zaostávaly kraje Zlínský a Jihomoravský (přírůstek 3,7 roků shodně). U žen se nižšího růstu dočkaly kraj Plzeňský (+3,0 roků) a kraj Zlínský (+3,2 roků). Za období 2017 – 2018 byla nejvyšší naděje dožití při narození u mužů (78,3 roků) v Praze a u žen (83,0 roků) v Kraji Vysočina a v Praze.



Obr. 2 Naděje dožití při narození mužů a žen za období 2017 – 2018 (Zdroj: vlastní zpracování)

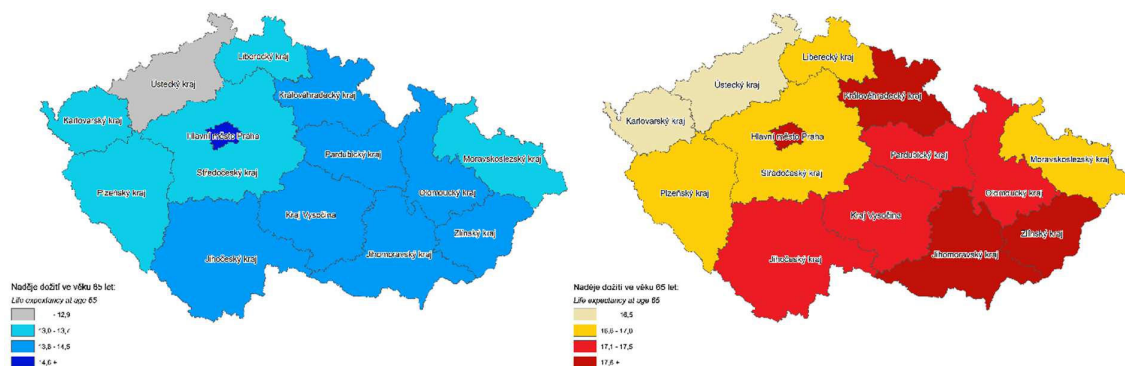
2.2 Naděje dožití ve věku 65 let

Kromě naděje dožití při narození se často používá také naděje dožití ve vybraném věku, zde byl zvolen záměrně věk 65 let, tedy věk, který lze obecně považovat za věk důchodový.

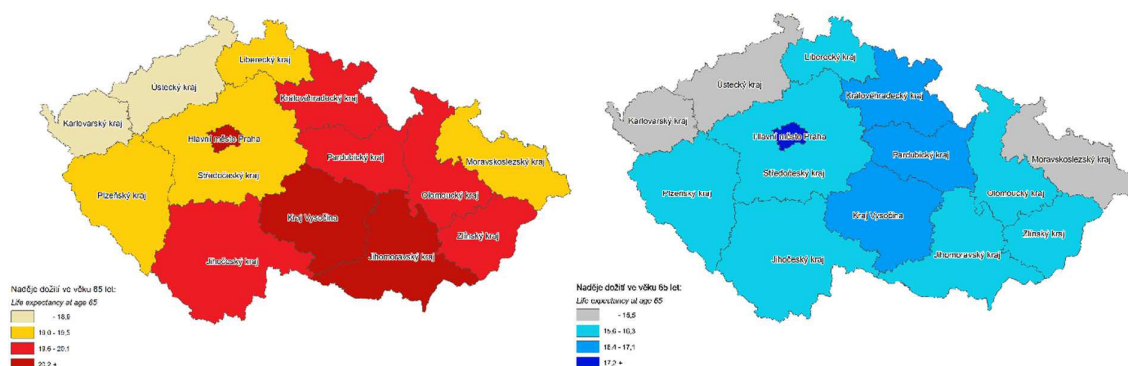
Mužům ve věku 65 let při úmrtnostních poměrech na úrovni období 2001 – 2002 zbývalo průměrně za všechny kraje 13,9 let života, nejvíce v Praze (14,9 roků) a nejméně v kraji Ústeckém (12,6 roků). Za období 2017 – 2018 se naděje dožití mužů v tomto věku zvýšila průměrně o 2,3 roků, což představuje relativní nárůst 16,3 %. K nejvyššímu růstu ukazatele (o 2,5 roků) mezi sledovanými obdobími došlo v kraji Plzeňském a kraji Královéhradeckém. Relativně se ukazatel nejvíce zvýšil v kraji Ústeckém (o 19,1 %).

U žen se naděje dožití ve věku 65 let mezi obdobími zvýšila průměrně o 2,4 roků (14,1 %). Nejrychleji rostly hodnoty ukazatele v Kraji Vysočina o 2,9 roků (16,5 %).

Ženám ve věku 65 let zbývalo za období 2001–2002 průměrně 17,2 roků. Nejvyšší délka zbývajícího života byla zaznamenána v kraji Jihomoravském a v Praze (16,8 roků shodně). Nejnižší hodnotu ukazatele měl kraj Ústecký (16,1 roků). Při porovnání s obdobím 2017–2018 se průměrná hodnota naděje dožití v tomto věku zvýšila na 19,6 roků. Ženám zbývalo nejvíce počtu roků (20,3 roků shodně) v Praze, na Vysočině a kraji Jihomoravském. Naopak nejméně roků zbývalo ženám v kraji Karlovarském (18,5).



Obr. 3 Naděje dožití mužů a žen ve věku 65 let za období 2001 – 2002 (Zdroj: vlastní zpracování)



Obr. 4 Naděje dožití mužů a žen ve věku 65 let za období 2017 – 2018 (Zdroj: vlastní zpracování)

Rozdíly v naději dožití mezi jednotlivými kraji jsou dány životním stylem obyvatel, odlišnou dostupností zdravotních služeb a kvalitou zdravotní péče, zdravotním stavem populace (MZ ČR, 2019). Vliv na naději dožití má zdravotní gramotnost populace. Ta je nižší v krajích, kde je registrovaná vyšší míra nezaměstnanosti a vyšší podíl obyvatelstva pouze se základním vzděláním (MZ ČR, 2019).

3 Dekompozice rozdílů naděje dožití

Metoda dekompozice umožňuje provést rozklad rozdílu mezi dvěma hodnotami ukazatele naděje dožití (Preston et kol., 2001). Provedený rozklad se poté agreguje do předem zvolených věkových skupin a je možné určit, jaký podíl má daná věková skupina na celkové hodnotě rozdílu ukazatele.

Výpočet rozkladu rozdílu naděje dožití se provádí např. podle R. Pressata (Kocová, 2013) podle vzorce

$$d_x = (e_x^A - e_x^B) \cdot \left(\frac{l_x^A + l_x^B}{2 \cdot l_0} \right) - (e_{x+n}^A - e_{x+n}^B) \cdot \left(\frac{l_{x+n}^A + l_{x+n}^B}{2 \cdot l_0} \right), \quad (7)$$

kde e_x^A a e_x^B , resp. e_{x+n}^A a e_{x+n}^B označuje hodnoty naděje dožití populací A a B ve věku x , resp. $x+n$; l_x^A a l_x^B , resp. l_{x+n}^A a l_{x+n}^B jsou hodnoty počtu dožívajících se populací A a B přesného věku x , resp. $x+n$; l_0 je počet dožívajících se přesného věku 0 let.

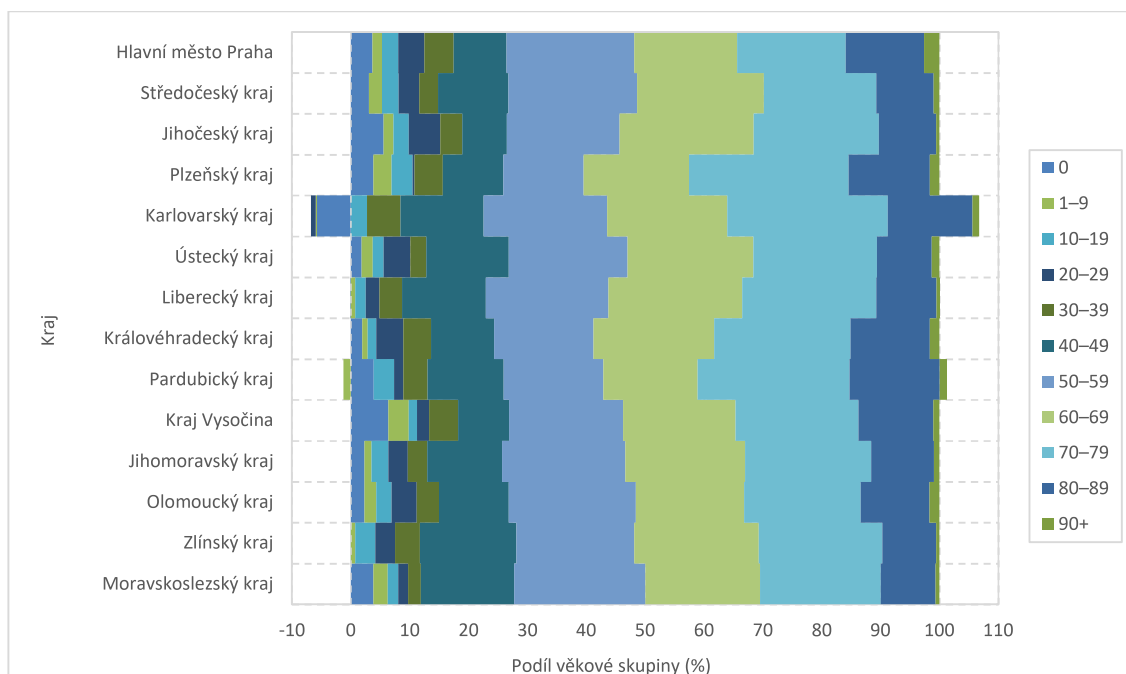
Rozklad rozdílu naděje dožití zvolenou metodou dekompozice byl vypočten zvlášť pro muže a pro ženy, s cílem určit jaká věková skupina se nejvíce podílela na růstu ukazatele naděje dožití mezi obdobími 2001 – 2002 a 2017 – 2018.

3.1 Příspěvky naděje dožití mužů

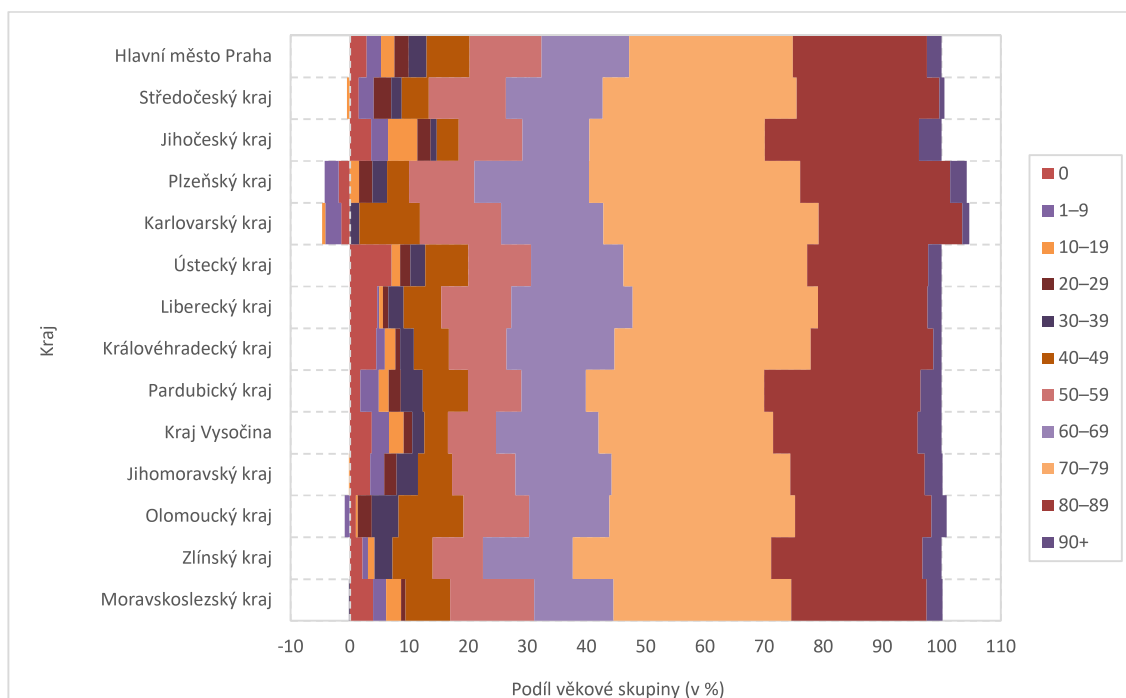
U mužů rostla naděje dožití mezi obdobími 2001 – 2002 a 2017 – 2018 zejména ve vyšších věkových skupinách. Nejvíce se naděje dožití zvýšila ve věkové skupině 70 – 79 let (v průměru za kraje o 22,1 %). K nejvyššímu růstu naděje dožití v této věkové skupině došlo v kraji Karlovarském (o 27,3 %). Vyšší růst naděje dožití (20 %) byl také zaznamenán ve věkových skupinách 50 – 59 let a 60 – 69 let. O více než 10 % se naděje dožití v průměru za kraje zvýšila ve věkové skupině 40 – 49 let (o 12,2 %) a 80 – 89 let (o 11,6 %). V některých krajích byly zaznamenány záporné příspěvky naděje dožití. Nejvýznamnější záporný příspěvek (-5,7 %) byl ve věkové skupině 0 let v kraji Karlovarském. Ke snížení naděje dožití mužů mezi obdobími přispěla dále věková skupina 1–9 let v kraji Pardubickém (-1,3 %) a skupina mužů ve věku 20 – 29 let v kraji Karlovarském (-0,8 %).

3.2 Příspěvky naděje dožití žen

K nejvyššímu růstu naděje dožití žen došlo ve věkové skupině 70 – 79 let. Tato věková skupina přispěla v průměru za všechny kraje přibližně 31,6 % k růstu průměrné délky života žen celkem. Nejvyšší příspěvek této věkové skupiny (36,4 %) na úrovni krajů byl zaznamenán v kraji Karlovarském. Příspěvek naděje dožití ve věkové skupině 80 – 89 let představoval v průměru za všechny kraje 23,4 %. Věková skupina 80 – 89 let přispěla k růstu naděje dožití žen nejvíce (26,4 roků) v kraji Pardubickém. Ve věkových skupinách 50 – 59 let a 60 – 69 let rostla naděje dožití o více než 10 %. Vyšší příspěvek byl zaznamenán (20,5 %) ve věkové skupině 60 – 69 let v kraji Libereckém. Věková skupina 50 – 59 let přispěla nejvíce v kraji Moravskoslezském (14,2 %). Záporný příspěvek naděje dožití ve věkové skupině 0 let měl kraj Pardubický (-1,9 %) a kraj Karlovarský (-1,5 %). Věková skupina 1–9 let přispěla ke snížení naděje dožití žen nejvíce v kraji Karlovarském (-2,7 %) a kraji Pardubickém (-2,3 %).



Obr. 5 Příspěvky naděje dožití mužů mezi obdobími 2001 – 2002 a 2017 – 2018 (Zdroj: vlastní zpracování)



Obr. 6 Příspěvky naděje dožití žen mezi obdobími 2001 – 2002 a 2017 – 2018 (Zdroj: vlastní zpracování)

4 Závěr

Získané výsledky potvrzují rostoucí trend naděje dožití. Na úrovni krajů ČR se ukazatel naděje dožití při narození mezi obdobími 2001 – 2002 a 2017 – 2018 zvýšil v průměru u mužů o 5,5 % a u žen o 4,1 %. U mužů bylo zaznamenáno rychlejší tempo růstu ukazatele. K významnějšímu zvýšení naděje dožití došlo relativně zejména ve vyšších věcích. Naděje dožití ve věku 65 let se v průměru za všechny kraje zvýšila u mužů o 16,3 % a u žen o 14,1 %. Na základě výsledků provedeného rozkladu rozdílu naděje dožití k celkovému zvýšení ukazatele mezi obdobími přispěla v relativním vyjádření nejvíce u mužů i žen věková skupina 70 – 79 let. Rozdíl mezi nadějí dožití mužů a žen se v průběhu let postupně snižoval. Za období 2001 – 2002 byla zaznamenána průměrná hodnota ukazatele u mužů 72,1 roků a u žen 78,6 roků. Naděje dožití při narození za období 2017 – 2018 vzrostla u mužů na 76,0 roků a u žen na 81,8 roků.

5 Literatura

- Burcin, B., Tesárková, K., Šídlo, L. (2010). Nejpoužívanější metody vyrovnávání a extrapolace křivky úmrtnosti a jejich aplikace na českou populaci. *Demografie* 52(2): 77-89.
- Currie, I., Durbán, M. (2002). Flexible smoothing with P-splines: A unified approach. *Statistical Modelling* 2(4): 333–349.
- Český statistický úřad [ČSÚ] (2018a). Úmrtnostní tabulky v časové řadě 1920 – 2016. [online] Praha : Český statistický úřad. [cit. 2019-12-01]. Dostupné na internetu: <<http://www.czso.cz/csu/czso/umrtnostni-tabulky-v-casove-rade-1920-2016>>.
- Český statistický úřad [ČSÚ] (2018b). Úmrtnostní tabulky. Metodika. [online] Praha: Český statistický úřad. [cit. 2019-12-01]. Dostupné na internetu: <<http://www.czso.cz/csu/czso/umrtnostni-tabulky-metodika>>.
- Český statistický úřad [ČSÚ] (2019). Úmrtnostní tabulky za ČR, regiony soudržnosti a kraje: 2017 - 2018. [online] Praha: Český statistický úřad. [cit. 2019-12-01]. Dostupné na internetu: <<http://www.czso.cz/csu/czso/umrtnostni-tabulky-za-cr-regiony-soudrznosti-a-kraje-2017-2018>>.
- Kocová, M. (2013). Analýza vývoje úmrtnosti v Rusku za využití různých metod. *Demografie* 55(2): 105-116.
- Makeham, W. (1860). On the law of mortality and the construction of annuity tables. *The Assurance Magazine, and Journal of the Institute of Actuaries* 8(6): 301-310.
- Eilers, P. H. C., Marx, B. (1996). Flexible smoothing with B-splines and penalties. *Statistical Science* 11(2): 89-102.
- Preston, S. H., Heuveline, P., Guillot, M. (2001). *Demography: Measuring and modeling population processes*. Oxford : Blackwell.
- Thatcher, A., Kannisto, V., Vaupel, J. W. (1998). *The force of mortality at ages 80 to 120*. Odense, Denmark : Odense University Press.
- Ministerstvo zdravotnictví České republiky [MZ ČR] (2019). Strategický rámec udržitelného rozvoje České republiky [online]. Praha : Ministerstvo zdravotnictví České republiky. [cit.

2019-12-01]. Dostupné na internete: <https://www.khslbc.cz/wp-content/uploads/Strategicky_ramec_analyticka_studie_cast1.pdf>.

6 Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory Grantové agentury České republiky v rámci projektu GAČR 19-03984S Ekonomika úspěšného stárnutí GAČR 19-03984S.

Starostlivosť o seniorov v podmienkach Slovenskej republiky Elderly care in the conditions of the Slovak Republic

Michal Páleník^a, Magdaléna Musilová^b

^a Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta managementu, Katedra ekonómie a financií, Odbojárov 10, 820 05 Bratislava, Slovenská republika

^a Comenius University in Bratislava, Faculty of Management, Department of Economics and Finance, Odbojárov 10, 820 05 Bratislava, Slovak Republic

^b Inštitút zamestnanosti, Povraznícka 11, 811 05 Bratislava, Slovenská republika

^b Employment Institute, Povraznícka 11, 811 05 Bratislava, Slovak Republic

michal.palenik@fm.uniba.sk, magdalena.musilova@iz.sk

Abstrakt: Starnutie populácie je jedným z najzásadnejších problémov, ktorým bude Slovenská republika v blízkej budúcnosti čeliť. Táto demografická zmena si vyžiada výrazné zmeny v systéme poskytovania sociálnych služieb a zdravotnej starostlivosti. V príspevku opisujeme súčasnú situáciu týkajúcu sa sociálnych služieb pre seniorov na Slovensku, konkrétne dostupnosť sociálnych služieb pre seniorov v jednotlivých krajoch, kapacitu a hustotu poskytovania sociálnych služieb v krajoch a na záver sa zameriavame na problematiku vysokého podielu lekárov a zubných lekárov vo vyššom veku na Slovensku. Z nami vykonanej analýzy vyplýva, že štát by mal neodkladne začať investovať do sociálnych služieb pre seniorov, zabezpečiť dostatočný počet jednotlivých druhov zariadení sociálnych služieb vo všetkých krajoch a prilákať mladých pracovníkov do zdravotníctva na Slovensku.

Abstract: Ageing of the population is one of the most serious issues Slovakia will have to face in the near future. This demographic change will require substantial changes in the social services system and health care system. We describe in this paper the current situation regarding social services for seniors in Slovakia, precisely the availability of social services for seniors in the individual regions of Slovakia, capacity and density of provision of social services in regions and the end of the paper we focus on the issue of high share of physicians and dentists of higher age in Slovakia. We concluded that the state should immediately start to invest in social services for seniors, secure a sufficient number of individual types of social services facilities in all the regions and attract young medical staff to Slovakia.

Kľúčové slová: starnutie populácie, sociálne služby, seniori, starnutie zdravotníckeho personálu

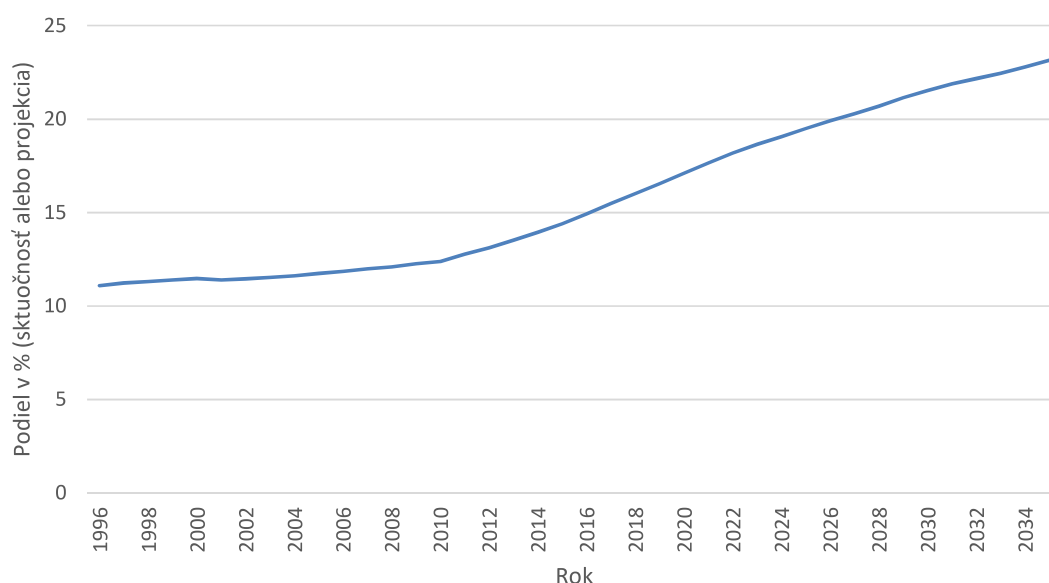
Key words: population ageing, social services, seniors, ageing of medical staff

1 Úvod

Kvalita života seniorov a senioriek je úzko spätá s úrovňou zdravotnej starostlivosti v krajine. Relatívne nízku úroveň zdravotnej starostlivosti na Slovensku je možné sledovať vo vzťahu ku všetkým vekovým kategóriám vrátane seniorov. Spolu so starnutím populácie sa menia požiadavky, ako aj nároky na zdravotnícky systém. Pridruženým problémom je aj starnutie zdravotníckeho personálu, ktoré predstavuje nielen závažnú hrozbu pre fungovanie zdravotníctva v budúcnosti, ale jeho negatíva sa prejavili aj v čase pandémie,

kedy zásadný podiel zdravotníckeho personálu patril medzi skupinu ohrozenú pandémiou.

Ako vidno na grafe 1, počet 65-ročných ľudí na Slovensku sa má do roku 2030 zdvojnásobiť. Obyvatelia vo veku 80 a viac rokov sú práve tá veková kategória, ktorá najviac využíva zdravotnú starostlivosť, či v podobe ústavnej starostlivosti alebo následnej opatery doma. O pár rokov sa do tejto vekovej kategórie presunú aj silné povojnové populačné ročníky. Preto je nevyhnutné riešiť pálčivú otázku o financovaní zdravotného systému v budúcnosti už dnes. Starnutie populácie spojené so starnutím zdravotníckeho personálu, slabým financovaním zdravotníctva a požiadavkami na dlhodobú starostlivosť predstavujú zásadné výzvy pre zdravotný systém na Slovensku.



Graf 1 Vývoj podielu ľudí nad 65 rokov na celkovej populácii na Slovensku (*Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát zo Štatistického úradu SR*)

Dokument State of Health in the EU za Slovenskú republiku konštatuje, že Slovensko prešlo za posledných 15 rokov pozitívnymi zmenami, no stále ešte zaostáva v množstve aspektov za priemerom EÚ. Naše zdravotníctvo si vyžaduje sústavné zlepšovanie a väčšiu pozornosť zo strany kompetentných napriek tomu, že pozitívne vyrástlo v mnohých sledovaných ukazovateľoch, ktoré odrážajú zdravotný stav obyvateľstva.

Stredná dĺžka života na Slovensku v roku 2017 (77,3 roka) sa síce oproti roku 2000 v pomere k priemeru EÚ (80,9 roka) jemne zvýšila, no stále je to necelé 4 roky rozdiel. Stredná dĺžka života mužov aj žien vo veku 65 rokov od roku 2000

výrazne vzrástla, no netreba zabúdať na kvalitu života po tomto veku sprevádzanú množstvom chorôb či postihnutí. Slováci a Slovenky žijú síce dlhšie, no nie všetky ďalšie roky života strávia v dobrom zdraví. Zatiaľ čo na Slovensku čaká seniorov v priemere 3,9 roka bez zdravotného postihnutia, priemer v rámci krajín EÚ je 10 rokov. Zvyšných 13,5 predpokladaných rokov života strávia Slováci s chronickými chorobami alebo so zdravotným postihnutím, priemer EÚ je 9,9 roka. V roku 2017 bol predpoklad, že ľudia žijúci na Slovensku sa po 65. roku dožijú ešte 17,4 roka, čo predstavuje pozitívny rozdiel oproti roku 2000 v podobe 2,4 roka. Treba však dodať, že viac ako tri štvrtiny rokov po 65. roku života sú najmä u žien prežívané s chronickými chorobami a zdravotnými postihnutiami.

Slovenská republika vynakladá na zdravie výrazne menej finančných prostriedkov, ako je priemer EÚ, no objem peňazí z verejných zdrojov je podobný. Na Slovensku predstavuje 80 % a v EÚ 79 %. V roku 2017 vynaložilo Slovensko na zdravotníctvo 1 600 eur na osobu, čo je o 40 % menej než priemer EÚ. V prepočte na HDP je táto suma stabilná, predstavuje 6,7 %, priemer EÚ je 9,8 %. Čo sa týka krajín V4, Česko dáva do zdravotníctva najviac, nasleduje Slovensko, Poľsko a na chvoste je Maďarsko. Údaje z roku 2016 hovoria, že úmrtnosti, ktorej sa dalo predísť, je na Slovensku výrazne viac, ako je priemer EÚ. To isté platí aj pri hospitalizáciách, pričom správa konštatuje, že väčší dôraz na primárnu zdravotnú starostlivosť a prevenciu by prispel k zníženiu počtu úmrtí, ktorým sa dalo predísť. V roku 2016 malo Slovensko tretiu najvyššiu mieru úmrtnosti na rakovinu po Maďarsku a Chorvátsku, čo predstavovalo na Slovensku o 20 % viac úmrtí ako priemer EÚ. Správa uvádza, že takéto nelichotivé číslo môže byť spôsobené tým, že na Slovensku donedávna neexistoval komplexný národný protirakovinový program.

Čo sa týka počtu lekárov a sestier, v porovnaní s Európskou úniou bola na Slovensku v roku 2017 veľmi podobná hustota lekárov (3,4 lekára na 1 000 obyvateľov v porovnaní s 3,6 v EÚ). Počtom lekárov sa približuje k EÚ, no čo sa týka počtu sestier, ten klesol v porovnaní s rokom 2000 nielen v absolútnych číslach, ale aj na obyvateľa. V roku 2017 bola viac ako tretina lekárov (36 %) starších ako 55 rokov, čo predstavuje 6 700 z 18 600 lekárov. Lekárske fakulty na Slovensku každý rok ukončí viac ako 700 študentov, čo predstavuje počet, ktorý by mal nahradiť počet lekárov odchádzajúcich do dôchodku. Menej ako polovicu z týchto absolventov však tvoria zahraniční študenti a väčšina z nich nepokračuje vo vykonávaní svojej lekárskej praxe na Slovensku. Okrem toho je emigrácia slovenských lekárov vyššia ako imigrácia iných absolventov medicíny do krajiny, výsledkom čoho je čistý úbytok ľudských zdrojov. Slovensko má nedostatok zdravotných sestier a počet študentov a absolventov programu vzdelávania zdravotných sestier od roku 2010 klesá. Na základe vyššie uvedeného vláda

ponúka od roku 2018 štipendium vo výške 6 000 eur na podporu vzdelávania sestier pod podmienkou, že absolvent zostane pracovať v krajine aspoň 5 rokov.

V tomto článku sa zameriame na starnutie populácie na Slovensku v spojitosti s dostupnosťou sociálnych služieb pre seniorov a seniorky a na starnutie lekárov a zubných lekárov na Slovensku. Pre účely tohto článku považujeme za seniora osobu nad 65 rokov.

2 Dostupnosť sociálnych služieb pre seniorov a seniorky na Slovensku

Dostupnosť sociálnych služieb sa výrazne líši v závislosti od regiónu a typu potrebnej služby. Nasledujúca kapitola popisuje druhy zariadení sociálnych služieb, kapacitu týchto zariadení a hustotu sociálnych služieb v krajoch.

2.1 Druhy zariadení sociálnych služieb pre seniorov a seniorky na Slovensku

Na Slovensku funguje hneď niekoľko druhov zariadení, ktoré sa starajú o seniorov a seniorky alebo poskytujú rôzne sociálne služby. Nasledujúca tabuľka uvádza jednotlivé druhy týchto zariadení a ich aktuálny počet na Slovensku.

Tab. 1 Druhy a počty zariadení sociálnych služieb na Slovensku (*Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát z Centrálného registra poskytovateľov sociálnych služieb podľa stavu k 1. 9. 2019*)

Druh zariadenia	Počet
Denné centrum	260
Denný stacionár	227
Zariadenie pre seniorov	498
Domov sociálnych služieb	490
Opatrovateľská služba	1280
Podpora samostatného bývania	6
Nízkoprahové denné centrum	333
Špecializované zariadenie	288
Sprostredkovanie osobnej asistencie	16

Rôzne druhy zariadení plnia rôzne typy sociálnych služieb. V prípade domova sociálnych služieb sa poskytuje sociálna služba v týždennej forme alebo ambulantnou sociálnou službou, a to osobám, ktoré ešte nedovršili dôchodkový vek a zároveň sú odkázané na pomoc druhých. Presný stupeň odkázanosti špecifikuje § 38 zákona č. 448/2008 Z. z. o sociálnych službách a o zmene a doplnení zákona č. 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon) v znení neskorších predpisov (ďalej aj zákon o sociálnych službách). Takýmto osobám je poskytnuté ubytovanie, stravovanie, ale aj vzdelanie, zatiaľ

čo zariadenie pre seniorov, ako už z názvu vyplýva, slúži na starostlivosť o penzistov.

Zariadenie pre seniorov zabezpečuje starostlivosť pre dôchodcov 24 hodín denne. Keď osoba dosiahne dôchodkový vek a je odkázaná na pomoc od inej osoby, má možnosť požiadať o poskytnutie tejto sociálnej služby. Seniorom sa v zariadeniach ponúka celodenné stravovanie, poradenstvo, záujmová činnosť a hlavne ubytovanie. Na Slovensku funguje až 498 zariadení pre seniorov, ktoré sú v približne rovnakom počte rozmiestnené po krajoch. Výnimku tvoria Bratislavský a Košický kraj, v ktorých sa nachádza 43 a 48 spomínaných zariadení. V ostatných krajoch sa ich počet pohybuje okolo 60. Účelom denného centra je počas dňa zabezpečiť seniorom alebo ľuďom s ťažkým zdravotným postihnutím záujmovú činnosť, kultúrne vyžitie a množstvo ďalších aktivít. Najvyšší počet denných centier, 47 a 45, sa nachádza v Prešovskom a Bratislavskom kraji. V ostatných krajoch Slovenska sa početný stav týchto sociálnych zariadení pohybuje medzi hodnotami 23 až 32, pričom najnižší počet denných centier sa nachádza v Nitrianskom kraji, 23 centier. V špecializovanom zariadení sa poskytuje sociálna služba, ako je ubytovanie, stravovanie, rehabilitácia a hlavne pomoc pri odkázanosti na pomoc inej osoby. Toto zariadenie poskytuje priestor na dôstojný život ľuďom, ktorí sú odkázaní na pomoc druhých kvôli svojej chorobe. Nárok na ubytovanie v tomto type zariadenia majú ľudia s konkrétnymi chorobami vymedzenými v § 39 zákona č. 448/2008 Z. z. o sociálnych službách. Možno spomenúť niekoľko chorôb z tohto zoznamu, ako napr. Parkinsonova choroba, Alzheimerova choroba, skleróza multiplex a niekoľko ďalších zdravotných postihnutí. Rebríček s najvyšším počtom týchto zariadení v krajoch vedie Nitriansky kraj so 65 zariadeniami. V hlbokom kontraste je Banskobystrický kraj, a to len so 17 špecializovanými zariadeniami. V ďalších krajoch sa tieto počty líšia, a to od 23 zariadení v Trenčianskom kraji až po 47 v Žilinskom kraji. Najvyšší počet z poskytovaných služieb tvorí opatrovateľská služba. Na Slovensku máme až 1 280 poskytovateľov tejto služby. V prípade denného centra, denného stacionára, špecializovaného zariadenia, zariadenia pre seniorov a domova sociálnych služieb sa tieto počty pohybujú v rozmedzí 260 až necelých 500 poskytovateľov. Presné počty poskytovateľov jednotlivých služieb za kraje môžete vidieť v tabuľkách 2 a 3.

2.2 Kapacita zariadení sociálnych služieb

Jednotlivé druhy sociálnej služby a ich počet sa pri verejnom a neverejnom poskytovateľovi často veľmi líšia. Napríklad pri denných stacionároch je dominantný súkromný sektor. Pri náhlade na kraje, najvyšší počet súkromných poskytovateľov je v Prešovskom kraji, za ktorým nasleduje Košický kraj a na poslednom mieste sa umiestňuje Trenčiansky kraj. Pri verejnom poskytovateľovi

sa priečky vymenili a s veľkým náskokom vedie Žilinský kraj, za ktorým nasleduje Banskobystrický kraj. Rebríček uzatvára Trnavský kraj.

Pri pohľade na zloženie poskytovateľov sociálnych služieb, resp. ich delenie na verejných a neverejných poskytovateľov, podľa štatistík k 31. 12. 2018 vedú dominantne verejní poskytovatelia. Celková kapacita všetkých poskytovateľov sociálnych služieb pre občanov odkázaných na pomoc druhých a pre seniorov tvorí 51 037 miest, z toho miesta v zariadeniach pre seniorov tvorí počet 19 068. Pri bližšom pohľade na verejných poskytovateľov zistíme, že ponúka o približne polovicu viac miest, než je to v prípade neverejných poskytovateľov. Pri verejnom sektore je toto číslo na úrovni 30 051 a pri súkromnom sektore hovoríme o 20 986 miestach. Zariadenia pre seniorov ponúkajú vo verejnej sfére 10 470 miest, pričom súkromný sektor tvorí 8 598 miest.

Tab. 2 Druhy a počty zariadení neverejných poskytovateľov sociálnej služby na Slovensku (Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát z Centrálného registra poskytovateľov sociálnych služieb podľa stavu k 1. 9. 2019)

Druh zariadenia neverejného poskytovateľa	Počet v krajoch								Spolu za SR
	ZA	TN	BB	BL	KE	NR	PO	TT	
Denný stacionár	5	6	9	5	47	11	71	10	164
Zariadenie pre seniorov	28	36	28	22	34	49	50	29	276
Domov sociálnych služieb	7	15	22	18	32	19	27	8	148
Opatrovateľská služba	48	20	33	23	54	59	58	31	326
Podpora samostatného bývania	1	0	0	0	0	0	1	0	2
Pomoc pri osobnej starostlivosti o dieťa	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Nízkoprahové denné centrum	3	1	7	3	4	3	2	1	24
Špecializované zariadenie	5	10	4	21	20	31	30	9	130
Sprostredkovanie osobnej asistencie	0	0	2	4	0	2	5	1	14

Aj napriek tomu, že sa nám môžu zdať predchádzajúce čísla uspokojujúce, nie je to tak. Na čakacej listine máme aj dnes niekoľko tisíc žiadateľov, ktorí urgentne potrebujú umiestnenie v jednom z menovaných zariadení, aby mohli viesť dôstojný život za primeranej opatery, ktorú potrebujú. Čakacia doba už v súčasnosti predstavuje niekoľko mesiacov, dokonca rokov, pričom v budúcnosti môžeme očakávať výrazný nárast počtu seniorov. Je preto nevyhnutné situáciu okamžite riešiť.

Tab. 3 Druhy a počty zariadení verejných poskytovateľov sociálnej služby na Slovensku (Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát z Centrálného registra poskytovateľov sociálnych služieb podľa stavu k 1. 9. 2019)

Druh zariadenia verejného poskytovateľa	Počet v krajoch								Spolu za SR
	ZA	TN	BB	BL	KE	NR	PO	TT	
Denné centrum	28	26	32	44	33	23	46	24	256
Denný stacionár	6	2	1	7	4	12	27	4	63
Zariadenie pre seniorov	41	17	46	21	14	29	19	35	222
Domov sociálnych služieb	69	38	58	36	20	38	42	41	342
Opatrovateľská služba	190	148	136	39	135	106	112	88	954
Podpora samostatného bývania	2	0	1	0	0	0	1	0	4
Pomoc pri osobnej starostlivosti o dieťa	0	0	0	2	0	1	2	3	8
Nízkoprahové denné centrum	1	1	1	0	3	2	0	1	9
Špecializované zariadenie	42	23	13	9	9	34	14	14	158
Sprostredkovanie osobnej asistencie	0	0	0	0	0	0	2	0	2

3 Hustota sociálnych služieb pre seniorov a seniorky na Slovensku

Najviac dôchodcov žije v Košickom kraji, ktorý má zároveň nadpriemerné množstvo seniorov na jedného poskytovateľa sociálnych služieb v porovnaní s priemerom SR, výnimku tvorí denný stacionár, kde si Košický kraj drží druhú priečku v rámci Slovenska. Počet obyvateľov 65+ pripadajúci na jeden denný stacionár je v Košickom kraji len 2 326, zatiaľ čo v Trenčianskom kraji pripadá na jeden denný stacionár až 12 946 občanov, čo je najalarmujúcejší stav v rámci poskytovania služby denných stacionárov. Najširší výber majú občania v Prešovskom kraji vzhľadom na potrebu denného stacionára, kde na jeden stacionár pripadá iba 1 169 seniorov. V tomto kraji sa nachádza až 91 poskytovateľov tejto sociálnej služby.

Dalo by sa očakávať, že najpriaznivejší stav bude v hlavnom meste a v Bratislavskom kraji. Samozrejme, v niektorých ukazovateľoch si Bratislavský kraj drží vysoké postavenie, ako je sprostredkovanie osobnej starostlivosti, pričom v tomto kraji pripadá až dvakrát menej občanov na jedného poskytovateľa, ako je národný priemer. Vedúcu priečku si opäť udržal Prešovský kraj, v ktorom prislúcha až takmer 3,5-krát menej obyvateľov na jedného poskytovateľa tejto sociálnej služby, než je národný priemer.

Počty obyvateľov prislúchajúcich na jednotlivé domovy sociálnych služieb alebo zariadenia pre seniorov nezaznamenávajú takú vysokú diferenciáciu, či už to v porovnaní s celoštátnym priemerom alebo pri porovnaní medzi jednotlivými

krajmi. V týchto prípadoch sa počty pohybujú medzi hodnotami cca 1 500 – 2 500.

Tab. 4 Počet obyvateľov vo veku 65+ rokov v krajoch (Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát zo Štatistického úradu Slovenskej republiky k 31. 12. 2018)

Kraj	Počet obyvateľov vo veku 65+ rokov
Bratislavský kraj	110 554
Trnavský kraj	93 328
Trenčiansky kraj	103 570
Nitriansky kraj	119 014
Žilinský kraj	105 320
Banskobystrický kraj	109 355
Prešovský kraj	114 552
Košický kraj	118 626
Spolu	874 319

Na Slovensku, ako je možné vidieť v tabuľke 5, sú nerovnomerne rozdelení poskytovatelia a často sa jednotlivé kraje od priemeru SR radikálne líšia. Niektoré sociálne služby nie sú v jednotlivých krajoch ani len poskytované (pozri tabuľky 2 a 3).

Tab. 5 Počet seniorov vo veku 65+ rokov pripadajúcich na jedného poskytovateľa sociálnej služby (Zdroj: vlastné spracovanie)

Druh sociálnej služby	Priemer za kraj								Priemer za SR
	ZA	TN	BB	BL	KE	NR	PO	TT	
Denné centrum	2457	3733	3983	5175	3632	3417	2437	3595	3363
Denný stacionár	9213	6666	12946	5175	9575	10936	1169	2326	3852
Zariadenie pre seniorov	2571	1458	1954	1526	1526	1478	1660	2471	1756
Domov sociálnych služieb	2047	1905	1954	2088	1386	1367	1660	2281	1784
Opatrovateľská služba	1783	784	616	721	443	647	674	628	683
Špecializované zariadenie	3685	4058	3138	1831	2241	6433	2603	4091	3036

Počet seniorov, ktorí budú, či už to dobrovoľne alebo zo zdravotných dôvodov nútení využívať sociálne služby, bude v priebehu nasledujúcich rokov narastať. Ministerstvo sociálnych vecí a rodiny bude musieť vyriešiť nielen financovanie služieb, ale aj zvýšenie počtu poskytovateľov týchto sociálnych služieb v jednotlivých krajoch, keďže napriek celkovo rovnomernému rozloženiu počtu

seniorov v jednotlivých krajocho na Slovensku následné množstvo poskytovateľov nie je v súlade s týmito počtami.

4 Starnutie zdravotníckeho personálu na Slovensku

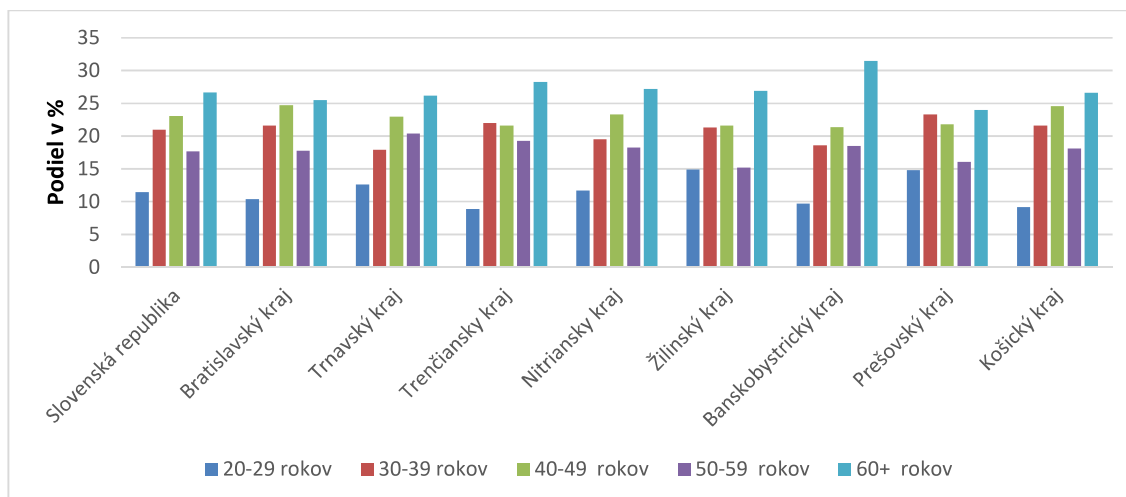
Starnutie zdravotníckeho personálu je už v súčasnosti na Slovensku značný problém. Riešenie akútneho stavu predstavuje výzvu pre ministerstvo zdravotníctva i celú našu starnúcu spoločnosť. V prípade neriešenia tohto problému sa dá očakávať veľký nedostatok zdravotníckeho personálu na Slovensku.

Problémy slovenského zdravotníckeho personálu sú verejnosti veľmi dobre známe: nedostatočná a prestarnutá materiálna vybavenosť nemocníc a ambulancií, nedostatok zdravotných sestier a lekárov, ale aj vysoký vek časti zdravotníckeho personálu.

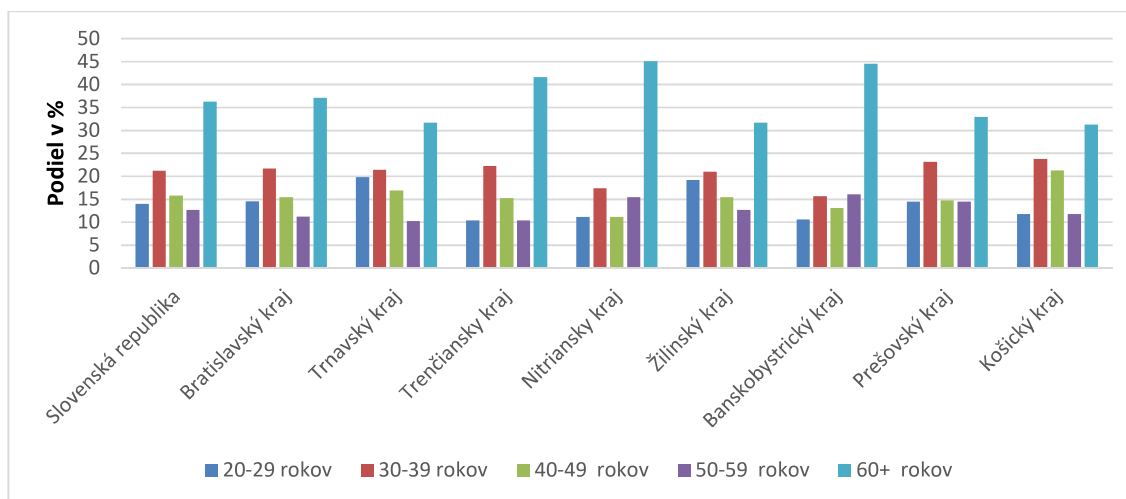
Ak by sme sa venovali iba vekovej štruktúre a počtu našich zdravotníkov, z údajov NCZI by sme zistili nasledovné dva fakty. Počet našich zdravotníkov medzi rokmi 2009 a 2018 stúpol zo 77 961 na 82 331 pracovníkov. Tento jav môže čiastočne vytvárať ilúziu o zlepšovaní početného stavu v zdravotníctve. Ak sa však pozrieme na vekovú štruktúru najdôležitejších zdravotníckych pracovníkov, t. j. lekárov a zubných lekárov, zistíme, že podiel týchto zdravotníckych pracovníkov vo vekovej skupine 60+ v sledovanom období narástol, čo predstavuje zásadný problém pre budúcnosť poskytovania zdravotnej a dlhodobej starostlivosti na Slovensku.

Pri pohľade na vekovú štruktúru lekárov rozdelených podľa krajov nám najhoršie vychádza Banskobystrický kraj, kde má vek 60+ takmer tretina všetkých lekárov, a to 31,5 %, čo prevyšuje národný priemer takmer o 5 percentuálnych bodov. Situáciu zhoršuje aj stav, kedy má tento kraj aj vysoký podiel lekárov vo veku 50 – 59 rokov, a to takmer 19 %. Pri sčítaní nám vychádza, že 50 % všetkých lekárov v Banskobystrickom kraji je starších ako 50 rokov. Relatívne dobre nám vychádzajú Prešovský kraj a Žilinský kraj. Najkritickejší stav so starostlivosťou o seniorov vzhľadom na starnúce regióny by mohol mať medzi prvými Banskobystrický kraj vzhľadom na vekovú štruktúru lekárov tohto kraja.

Ešte horší je stav v prípade zubných lekárov. Dramatický počet zubných lekárov vo vekovej kategórii 60+ je vo všetkých krajocho na Slovensku. Napriek zlej situácii vo všetkých krajocho lepšie v tejto záležitosti vychádzajú Košický, Žilinský a Trnavský kraj, kde len jemne prevyšujú 30 % podiel. Najhoršie sú na tom Nitriansky, Banskobystrický a Trenčiansky kraj, ktoré atakujú hranicu 45 % zubných lekárov vo veku 60+. Pri zvyšujúcom sa počte seniorov na Slovensku sa takisto rapídne zvyšuje počet zubných lekárov, ktorí môžu čoskoro odísť do dôchodku, čo vytvorí problém v poskytovaní zubného lekárstva v budúcnosti.



Graf 2 Podiel jednotlivých vekových kategórií na celkovom počte lekárov v krajocho v roku 2018 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát z Národného centra zdravotníckych informácií)



Graf 3 Podiel jednotlivých vekových kategórií na celkovom počte zubných lekárov v krajocho v roku 2018 (Zdroj: vlastné spracovanie podľa dát z Národného centra zdravotníckych informácií)

Nadálej na Slovensku stúpa podiel lekárov v dôchodkovom veku, kým podiel mladých doktorov nedosahuje potrebný nárast za pozorované obdobie. Pokiaľ sa trend starnutia aj v slovenskom zdravotníctve nepodarí spomaliť alebo rovno zamedziť, môže nám hroziť celkový kolaps zdravotníctva SR.

5 Záver

Ministerstvo zdravotníctva SR a Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny SR čaká veľká skúška, a to v podobe starnúceho obyvateľstva spolu so starnúcim

zdravotníckym personálom. Dostupné sociálne služby a zdravotná starostlivosť sú už dnes nevyhnutnosťou a ich význam bude časom len narastať. Je preto potrebné, aby štát zabezpečil sociálne služby v dostatočnom rozsahu, kvalite, a to vo všetkých krajoch Slovenska. Pre zabezpečenie kvalitnej zdravotnej starostlivosti pre seniorov je nevyhnutný dostatočný počet vyškoleného zdravotného personálu. Vysoký podiel zdravotníckeho personálu v preddôchodkovom/dôchodkovom veku predstavuje ďalšiu hrozbu pre riadny chod zdravotníckeho systému na Slovensku. Štát by mal neodkladne začať investovať do sociálnych služieb pre seniorov, zabezpečiť dostatočný počet jednotlivých druhov zariadení sociálnych služieb vo všetkých krajoch a prilákať mladých pracovníkov v zdravotníctve na Slovensku. Tieto výzvy budú musieť byť vyriešené a vzhľadom na čím ďalej akútnejší stav sa bude musieť začať aktívne zaoberať touto problematikou nielen samotné ministerstvá, ale aj vláda, keďže dopad starnutia obyvateľstva bude výrazný v rámci celej spoločnosti.

6 Literatúra

- Inštitút zamestnanosti (2020). Aký je zdravotný profil Slovenska podľa Európskej komisie. [online, cit. 2020-04-08]. Dostupné na internete: <<https://dennikn.sk/blog/1782521/aky-je-zdravotny-profil-slovenska-podla-europskej-komisie>>.
- Inštitút zamestnanosti (2019a). Hustota sociálnych služieb pre seniorov na Slovensku. [online, cit. 2020-04-08]. Dostupné na internete: <<https://iz.blog.sme.sk/c/519371/hustota-socialnych-sluzieb-pre-seniorov-na-slovensku.html>>.
- Inštitút zamestnanosti (2019b). Kto sa stará o seniorov na Slovensku (1)? [online, cit. 2020-04-08]. Dostupné na internete: <<https://dennikn.sk/blog/1606450/kto-sa-stara-o-seniorov-na-slovensku-1>>.
- Inštitút zamestnanosti (2019c). Legislatívna norma o stave financovania odkázaných občanov u neverejných poskytovateľov zo strany samosprávy v roku 2018. [online, cit. 2020-04-09]. Dostupné na internete: <<https://www.iz.sk/download-files/sk/evs/stav-financovania-2018.pdf>>.
- Inštitút zamestnanosti (2019d). Štvrtina lekárov má vyše 60 rokov. [online, cit. 2020-04-09]. Dostupné na internete: <<https://dennikn.sk/blog/1574301/stvrtina-lekarov-ma-vyse-60-rokov>>.
- Národné centrum zdravotníckych informácií (2019). Pracovníci v zdravotníctve. [online, cit. 2020-04-20]. Dostupné na internete: <http://www.nczisk.sk/Statisticke_vystupy/Tematicke_statisticke_vystupy/Pracovnici_zdravotnictve/Pages/default.aspx>.
- Páleník, M. (2012). Inkluzívny trh striebornej ekonomiky. [online, cit. 2020-04-24]. Dostupné na internete: <<https://www.iz.sk/download-files/sk/inkluzivny/prispevok-banska-bystrica-2012.pdf>>.
- Páleník, V. (2009). Strieborná ekonomika ako možné exportné zameranie slovenskej ekonomiky. Aktuálna situácia a potenciál. Bratislava : Ekonomický ústav Slovenskej akadémie vied.

Páleník, V. et al. (2012). Strieborná ekonomika v slovenskom, európskom a svetovom kontexte. Bratislava : Ekonomický ústav Slovenskej akadémie vied.

Priesol, R. (2019). Impact of population ageing on health services: a case study for Slovakia. Forum Statisticum Slovaccum 15(2): 18-30.

Zákon č. 448/2008 Z. z. o sociálnych službách a o zmene a doplnení zákona č. 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon) v znení neskorších predpisov v časovej verzii predpisu účinnej od 25. 04. 2020 do 31. 12. 2020.

7 Poďakovanie

Tento článok je súčasťou projektu Politiky zamestnanosti č. Z314011L038 realizovaného Inštitútom zamestnanosti. Tento projekt je podporený z Európskeho sociálneho fondu v rámci Operačného programu Efektívna verejná správa (kód výzvy: OP EVS DOP-PO1-SC1.1-2017-1).

Použití jazyka grafických šablon SAS ke tvorbě grafů Using the SAS graph template language in graph creation

Roman Pavelka

Štatistický úrad Slovenskej republiky, Odbor metód štatistických zisťovaní, Miletičova 3, 824 67 Bratislava, Slovenská republika

Statistical Office of the Slovak Republic, Statistical Surveys and Methodology Department, Miletičova 3, 824 67 Bratislava, Slovak Republic

roman.pavelka@statistics.sk

Abstrakt: Pro vytvoření grafu v prostředí SAS má programátor různé možnosti. Může buď použít procedury jako jsou procedury statistické grafiky SGPLOT, SGPANEL, případně SGSCATTER anebo se může rozhodnout pro programátorsky pružnější jazyk grafických šablon. V prostředí SAS je možné vytvářet různé typy grafů, grafy s různým rozvržením včetně speciálních diagramů. Do grafů lze navíc vložit speciální atributy, jako jsou legenda, názvy nebo popisky os. Je-li však nutné vytvořit složitější grafy, stojí za zvážení použití kombinace příkazů ke spuštění procedur TEMPLATE a SGRENDER, která tvoří základ jazyka grafických šablon. S jazykem grafických šablon lze mnohem efektivněji vytvořit graf přesně tak, jak by si programátor přál, i když syntaxe tohoto jazyka je často docela složitá. Tento článek popisuje úvod do používání jazyka grafických šablon a naznačuje způsob, jak může zjednodušit programování dobré grafiky v prostředí SAS.

Abstract: To create a graph in SAS, a programmer has various options at hand. It can either use procedures such as SGPLOT, SGPANEL, or SGSCATTER of statistical graphics, or opt for a more flexible programming template language. In SAS, it is possible to create different types of charts, charts with different layouts, including special diagrams. In addition, special attributes such as legends, titles, or axis labels can be added to charts. However, when it is necessary to create more complex graphs, it is worth considering using a combination of commands to run the TEMPLATE and SGRENDER procedures that form the basis of the graphical template language. With graphical template language, it is much more efficient to create a graph exactly as a programmer would like, although the syntax of this language is often quite complex. This article describes an introduction to using graphics template language and outlines how it can simplify good graphics programming in SAS.

Klíčové slová: jazyk grafických šablon, procedura TEMPLATE, SAS, statistická grafika.

Key words: graph template language, TEMPLATE procedure, SAS, statistical graphics.

1 Úvod

Jazyk grafických šablon (v anglickém originálu Graph Template Language - zkráceně „GTL“) je součástí programového subsystému ODS Graphics v prostředí SAS. Jazyk grafických šablon je využíván především procedurami statistické grafiky (procedura SGPLOT, SGPANEL, případně SGSCATTER). I když tyto procedury mají předdefinované šablony grafů, které vytvářejí vynikající grafy, jejich výstup nemusí odpovídat požadavkům uživatelů. Také se mohou vyskytnout případy, kdy je třeba upravit některé vlastnosti předdefinovaných

grafických šablon, aby bylo dosaženo požadovaného výstupu. Jazyk grafických šablon umožní uživatelům modifikovat funkce pro grafy, které jsou založeny na využívání grafických šablon, a umožní uživatelům vytvářet grafy, které nelze z předem definované šablony vytvořit. Mimo toho jazyk grafických šablon usnadňuje začlenění funkcí, jako je vložení tabulky dat, vložení speciálních symbolů nebo zobrazení různých grafů na stejnou stránku, apod.

Jazyk grafických šablon lze využít nejen ke tvorbě grafů pomocí procedur statistické grafiky (tj. SGPLOT, SGSCATTER a SGPANEL), ale i ke snadným a flexibilním grafickým výstupům z mnoha statistických procedur programových modulů SAS/BASE, SAS/STAT, ale i dalších modulů. Grafické výstupy z mnoha statistických procedur jsou generovány pomocí předdefinovaných šablon, které vytvářejí implicitní grafické výstupy. Pomocí jazyka grafických šablon lze tyto předem definované šablony snadno a velmi pružně upravovat tak, aby grafický výstup statistické procedury byl přizpůsoben požadavkům uživatelů.

Různé druhy grafů, jako jsou krabicové grafy, řady, bodové grafy nebo histogramy, lze v prostředí SAS vytvářet pomocí procedur. Pro ilustraci toho, jak může programátor ovládat a měnit rozložení grafů, jako je název, atributy os a vzhled legendy, apod., se v následujícím textu se porovnají způsoby vytváření statistických grafů pomocí procedur statistické grafiky (SGPLOT, SGPANEL a SGSCATTER) s možnostmi tvorby a uživatelskému přizpůsobení grafu vytvořeného pomocí jazyka grafických šablon. Ilustrační příklady statistických grafů budou používat datový soubor IRIS¹ ze systémové knihovny SASHELP prostředí SAS.

2 Tvorba grafů pomocí procedur statistické grafiky

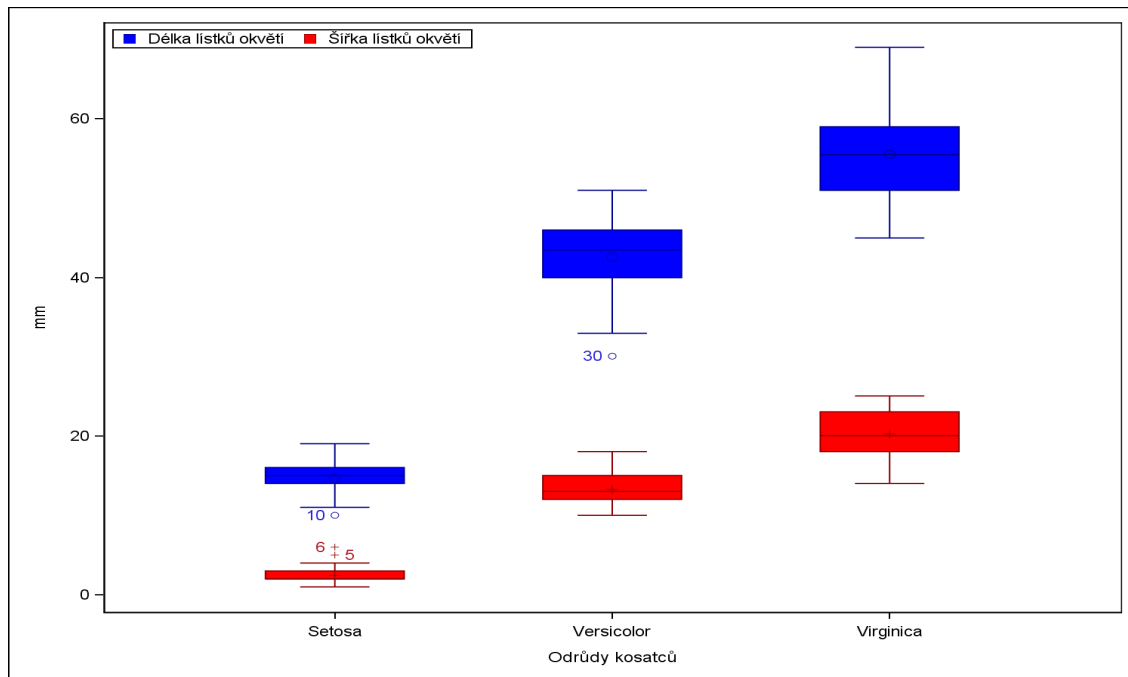
2.1 Procedura SGPLOT

Pomocí procedury SGPLOT může programátor vytvořit jeden nebo více grafů v rámci jednoho grafického výstupu. Pokud je v rámci procedury několik grafů, budou překryty. Název grafu a popis a atributy os může volit programátor, stejně jako i obsah a umístění legendy. Dále lze také uživatelsky měnit rozvržení prvků grafu, barvu, velikost i celkový vzhled grafu v závislosti na typu prezentovaného grafu.

Následující příklad na obrázku 1 ilustruje, jak lze pomocí procedury SGPLOT vytvořit krabicový graf. Rozdělení délky a šířky okvětního lístku zde bylo znázorněno pomocí modrých a červených krabicových grafů (příkaz VBOX),

¹ Datový soubor IRIS (v překladu Iris znamená kosatec) obsahuje záznamy o 150 rostlinách 3 druhů kosatců. Soubor je složen z 5 proměnných, a to ze znakové položky Species, ve které je zaznamenána odrůda kosatce, a ze 4 číselných proměnných, ve kterých jsou u každého kosatce uloženy informace o jeho délce a šířce lístků kalicha a okvěti.

proměnná Species (Odrůda) byla nastavena jako kategorická proměnná (příkaz CATEGORY=). Aby se zabránilo možnému překrytí totožných hodnot, které byly klasifikovány jako odlehlé, byl použit parametr SPREAD.



Obr. 1 Krabicový graf rozdělení délky a šířky okvětních lístků (Zdroj: vlastní zpracování)

Krabicový graf z obrázku 1 je vytvořen následující sekvencí příkazů:

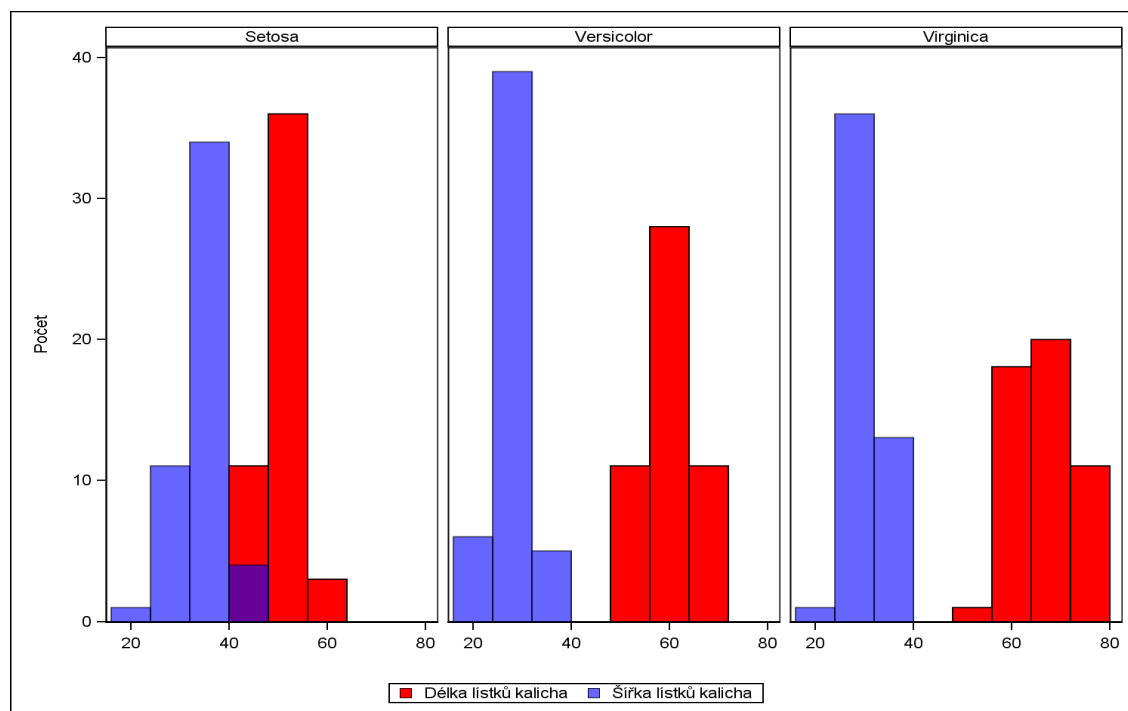
```
proc sgplot data=sashelp.iris;
  vbox PetalLength/
    category=Species datalabel BOXWIDTH=0.5 spread fillattrs=(color=blue)
    WHISKERATTRS=(color=darkblue) MEDIANATTRS=(color=darkblue)
    LINEATTRS=(color=darkblue) OUTLIERATTRS=(color=darkblue)
    MEANATTRS=(color=darkblue);
  vbox PetalWidth/
    category=Species datalabel BOXWIDTH=0.5 spread fillattrs=(color=red)
    WHISKERATTRS=(color=darkred) MEDIANATTRS=(color=darkred)
    LINEATTRS=(color=darkred) OUTLIERATTRS=(color=darkred)
    MEANATTRS=(color=darkred);
  keylegend / location=inside position=topleft; /*Polohy a umístění legendy*/
  xaxis label="Odrůdy kosatců"; /*Nastavení popisu osy x*/
  yaxis label="mm" min=0 max=70; /*Nastavení popisu a rozsahu osy y*/
run;
```

2.2 Procedura SGPANEL

Procedurou SGPANEL lze vytvářet stejné druhy grafů jako u procedury SGPLOT. Procedura SGPANEL však umožňuje programátorovi vytvořit panel grafů rozdělený jednou nebo více kategorickou proměnnou. To znamená, že grafický výstup může obsahovat grafy zobrazené v různých panelech. Programátor může zvolit počet kategorických proměnných, které použije k rozdělení dílčích grafů do panelů. Dále může programátor rozhodnout, zda se

má nebo nemá použit název zvolené klasifikační proměnné. Programátor kromě toho může řídit pořadí grafů i mezeru mezi jednotlivými panely.

Následující příklad na obrázku 2 ukazuje, jak lze vytvořit histogramy délky a šířky kališních lístků z datového souboru IRIS. Svislá osa zobrazuje absolutní počet (frekvenci) a proměnná Species (odrůdy) byla použita jako klasifikační proměnná k rozdělení grafu do různých panelů. Mezi jednotlivými panely byla vložena mezera a nebyl zobrazen název klasifikační proměnné.



Obr. 2 Panelový graf rozdělení délky a šířky kališních lístků podle jednotlivých druhů kosatců.
(Zdroj: vlastní zpracování)

Panelový graf z obrázku 2 je výsledkem běhu následujícího příkazu:

```
proc sgpanel data=sashelp.iris;
  panelby Species /
    layout=columnlattice columns=3 onepanel sort=data novarname spacing=5;
  histogram SepalLength / transparency=0.0 scale=count fillattrs=(color=red);
  histogram SepalWidth / transparency=0.4 scale=count fillattrs=(color=blue);
  keylegend / position=bottom;
  colaxis label= " "; /*Nastavení popisu osy x*/
  rowaxis label= "Počet"; /*Nastavení popisu osy y*/
run;
```

2.3 Procedura SGSCATTER

V rámci procedury SGSCATTER může programátor vytvořit maticový graf pro více kombinací proměnných. Příkazem MATRIX se definují proměnné, které by měly být zahrnuty do vytvářeného grafu. Zde je také možné určit libovolnou klasifikační proměnnou jako agregační proměnnou, přičemž programátor může definovat atributy různých hodnot této proměnné, jako jsou barvy a symboly,

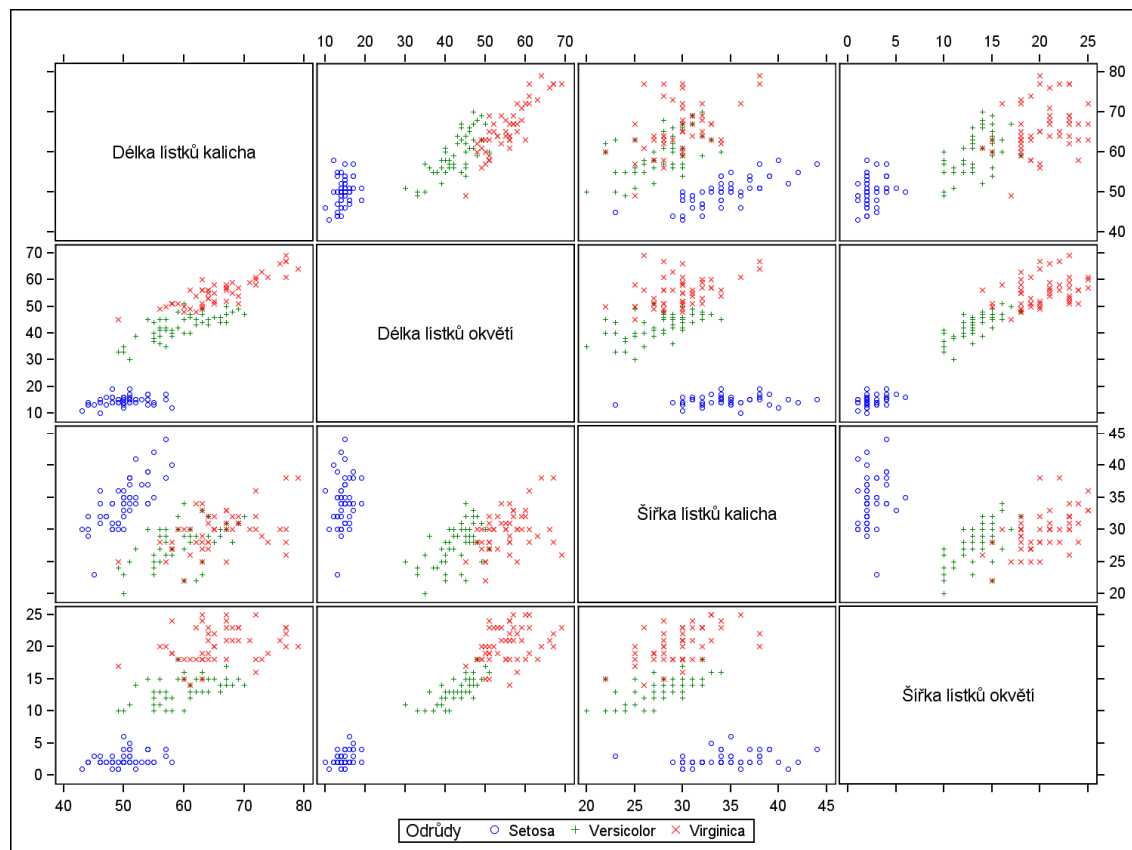
atd. Za tímto účelem musí být do procedury SGSCATTER vložen samostatný datový soubor obsahující proměnnou ID a informace o atributech různých hodnot této proměnné pomocí parametru DATTRMAP=. Hodnotu proměnné ID obsažené v tomto datovém souboru určuje parametr ATTRID=. Tento přístup lze použít také v ostatních procedurách statistické grafiky.

Pro vytvoření matice bodových grafů pro 4 proměnné patřící do datového souboru IRIS s barvami a symboly značek definovanými v samostatném datovém souboru IRISATTRS může programátor použít následující kód:

```
data irisattrs;
    retain id "myid";
    length value $ 11 markercolor $ 6 markersymbol $ 6;
    input value $ markercolor $ markersymbol $;
    cards;
Setosa blue circle
Versicolor green plus
Virginica red x;
run;

proc sgscatter data=sashelp.iris dattrmap=irisattrs;
    matrix sepallength petallength sepalwidth petalwidth/
        group=species attrid=myid;
run;
```

Vytvořený maticový graf je znázorněn na obrázku 3.



Obr. 3 Maticový graf rozdělení délky a šířky kališních lístků a lístků okvěti podle jednotlivých druhů kosatců. (Zdroj: vlastní zpracování)

Pomocí procedur statistické grafiky může programátor v prostředí SAS vytvářet různé typy grafů s různým rozložením v rámci 1 nebo více panelů grafů. Při použití uvedených procedur ke tvorbě grafů však existují určitá omezení, která nemusí umožňovat požadované uživatelské přizpůsobení grafického výstupu. Například může být velmi obtížné nebo dokonce nemožné zobrazit různé grafy s různými osami na jednom obrázku. Může být také obtížné přidat vedle grafu nějaké další dodatečné informace, a další požadavky uživatelů. V případě složitějších grafů by měl programátor uvažovat o použití jazyka grafických šablon, který lze popsat jako rozšíření systému ODS. Tento jazyk umožňuje programátorovi vytvářet sofistikovanější grafiku a velmi efektivně umožnit konstrukci požadovaného grafu.

3 Tvorba grafů pomocí jazyka grafických šablon

3.1 Úvod do jazyka grafických šablon

Pro vytvoření grafu pomocí jazyka grafických šablon musí programátor vykonat dva kroky. Nejprve je třeba sestavit grafickou šablonu pomocí procedury `TEMPLATE`. V tomto kroku si programátor může vybrat mezi různými grafickými prvky a vytvářet různé druhy a kombinace grafů tak, jak jsou definovány uživatelským zadáním. Ve druhém kroku je graf skutečně vytvořen pomocí procedury `SGRENDER`. Do procedury `SGRENDER` musí programátor vybrat vytvořenou grafickou šablonu a vložit soubor dat, který obsahuje graficky zobrazované proměnné, a nastaví případné dynamické proměnné. Navíc v prostředí SAS 9.4 je možné do vytvářeného grafu začlenit tzv. anotační objekty. Anotací objekty jsou uživatelsky definované prvky grafického výstupu, které mohou doplňovat grafy podle zadání uživatelů. Anotací objekty jsou definovány pomocí datových souborů anotací. Programátor musí nejprve vytvořit soubor anotací a poté se vytvoří graf.

V následujících podkapitolách budou tyto dva kroky tvorby grafických výstupů pomocí jazyka grafických šablon (včetně použití anotačních objektů) vysvětleny. Následně bude uveden příklad, jak je možné kombinovat krabicové grafy, histogramy a maticové grafy datového souboru `IRIS`, které byly ukázány v předchozích příkladech, do jednoho grafu. Do takto vytvořeného grafu budou také vloženy anotační objekty.

3.2 Vytvoření datového souboru anotací

Datový soubor anotací slouží k definování tzv. anotačních objektů, které slouží k doplnění dodatečné informace do grafických výstupů. Použití anotačních objektů je volitelné, zpravidla se přidává na přání uživatele. Programátor má možnost přidat do grafu některé anotace, jako je text, šipky nebo čáry, a to tak, že nejprve vytvoří datový soubor anotací. Proměnné tohoto datového souboru

mají předdefinovaná jména a obsahují informace o atributech a poloze anotačních objektů. Každé pozorování představuje příkaz k vykreslení objektu nebo provedení akce.

Některé z těchto proměnných anotace jsou uvedeny v následujícím textu:

- ID: měla by být jedinečná znaková hodnota, která specifikuje identifikační hodnotu objektů anotace - je povinné pro kreslení objektů anotace,
- FUNCTION: specifikuje, jaký druh činnosti by měl být vykonán (DRAW, ARROW, MOVE, TEXT, LABEL, PIE...),
- X1/X2: specifikuje číselnou horizontální koordinátu (počáteční a koncový bod),
- Y1/Y2: specifikuje číselnou vertikální koordinátu (počáteční a koncový bod),
- COLOR: specifikuje barvu objektu anotace,
- WIDTH: specifikuje šířku objektu anotace,
- WIDTHUNIT: specifikuje jednotku míry WIDTH,
- TEXTWEIGHT: specifikuje, je-li znak anotace psán jako BOLD nebo NORMAL a
- TEXTSIZE: specifikuje velikost písma znaku anotace. Implicitní jednotkou míry velikosti je pixel.

Všechny dostupné proměnné a podrobné informace o souboru anotace lze získat z dokumentace podpory SAS (SAS Institute, 2019c).

3.3 Sestavení grafické šablony pomocí procedury TEMPLATE

Jakmile programátor chce vytvořit grafickou šablonu pro uživatelsky definovaný graf, musí vytvořit sekvenci příkazů jazyka grafických šablon, která obsahuje povinné i volitelné prvky. Nejdůležitější příkazy ze syntaxe jazyka grafických šablon jsou předloženy v následujícím textu (schematicky popsáno):

- DEFINE STATGRAPH: Volba názvu (jména) grafické šablony,
- DYNAMIC: Definice jedné nebo více dynamické proměnné (volitelné),
- BEINGRAPH: Začátek specifikace vlastního grafu, která zahrnuje:
 - ENTRYTITLE: Definice názvu grafu,
 - DISCRETEATTRMAP: Definice různých atributů grafu (volitelné),
 - LAYOUT: Volba vrstev grafu (vysvětleno dále),
 - Definování atributů os ROWAXES a COLUMNAXES,
 - Definování grafických příkazů v rámci vrstvy grafu (vysvětleno dále),
 - Připojení legendy pomocí příkazů DISCRETELEGEND nebo MERGEDLEGEND ke grafu,
 - Pokud je třeba, definování dalších příkazů vnořených vrstev a
 - Pokud je třeba, připojí se příkaz ANNOTATE k zahrnutí objektů anotace do grafu.
- ENDGRAPH: Ukončení specifikace grafu,

- END: Ukončení vytváření grafické šablony

Typ vytvářeného grafického výstupu je definován příkazem LAYOUT, kterým se volí vrstvy grafu. O typu grafu se zpravidla rozhoduje na základě požadavků uživatele. Informaci o všech vrstvách (sestavách) grafických výstupů lze získat z dokumentace podpory SAS (SAS Institute, 2019b). V příkladu uvedeném v následující podkapitole, jsou použity vrstvy grafického výstupu generované pomocí příkazů:

- LAYOUT OVERLAY: zobrazuje (překrývající se) grafy v 1 grafickém výstupu,
- LAYOUT GRIDDED: zobrazuje několik nezávislých grafů v 1 grafickém výstupu a
- LAYOUT LATTICE: zobrazuje několik grafů se stejnými osami a rozsahy dat v 1 grafickém výstupu.

V rámci jazyka grafických šablon je možné vytvářet grafy různých druhů. Pro grafické vykreslování vstupních dat slouží speciální příkazy, kterými se požadované grafy vytvářejí (SAS Institute, 2019d). Ukázka nejčastěji používaných příkazů k zobrazení nejdůležitějších grafů je uvedena v následujícím textu:

- SCATTERPLOT: generuje bodový graf ze vstupních dat,
- SCATTERPLOTMATRIX: generuje matici párově bodových grafů, která je umístěna typicky do LAYOUT GRIDDED vrstvy,
- HISTOGRAM: generuje jednorozměrný histogram počítaný ze vstupních dat,
- BOXPLOT: generuje krabicové ploty počítané ze vstupních dat a
- SERIESPLOT: generuje řadu čárových segmentů, které spojují pozorování vstupních dat.

Detailní informace o syntaxi jazyka grafických šablon může být získána z dokumentace podpory SAS (SAS Institute, 2019a).

3.4 Generování grafického výstupu pomocí procedury SGRENDER

Pro generování grafického výstupu pomocí procedury SGRENDER se používá následující sekvence příkazů:

```
Proc SGRENDER  
  DATA=datový_soubor TEMPLATE=grafická_šablona SGANNO=soubor_anotace;  
  DYNAMIC Dynamická_proměnná=Hodnota;  
Run;
```

Vstupní parametry pro proceduru SGRENDER jsou:

- datový soubor s vykreslovanými proměnnými,
- uživatelsky definovaná grafická šablona,
- datový soubor atributů objektu anotace (jedná se o volitelný parametr) a
- inicializační hodnoty dynamických proměnných

3.5 Příklad grafického výstupu vytvořeného na základě jazyka grafických šablon

Nejprve se vytvoří datový soubor anotace. Soubor anotace připojí do vytvářeného dodatečnou informaci o výšce jednotlivých dílčích grafů v bodech v celkovém grafickém výstupu (do grafického výstupu bude připojen text, šipky a čáry). Datový anotační soubor je definován pomocí syntaxe příkazů:

```
/*Vytvoření datového souboru anotace (vysvětlivek) */
data anno;
  length label $30 id $7;
  /*Vytvoření prvního bloku anotace včetně šipek a čísla*/
  id='Weights'; function='arrow'; x1=140; y1=350; x2=140; y2=520; color='black';
  output;
  id='Weights'; function='text'; x1=145; y1=335; color='black'; label='370';
  width=1000; widthunit='pixel'; textweight='bold'; textsize=12; output;
  id='Weights'; function='arrow'; x1=140; y1=320; x2=140; y2=150; color='black';
  output;
  /*Vytvoření druhého bloku anotace včetně složené závorky a čísla*/
  id='Weights'; function='text'; x1=145; y1=120; color='black'; label='}10';
  width=1000; widthunit='pixel'; textweight='bold'; textsize=12; output;
  /*Vytvoření třetího bloku anotace včetně šipek a čísla*/
  id='Weights'; function='arrow'; x1=140; y1=65; x2=140; y2=100; color='black';
  output;
  id='Weights'; function='text'; x1=145; y1=50; color='black'; label='100';
  width=1000; widthunit='pixel'; textweight='bold'; textsize=12; output;
  id='Weights'; function='arrow'; x1=140; y1=40; x2=140; y2=0; color='black';
  output;
run;
```

Dále následuje syntaxe příkazů jazyka grafických šablon, kterými je definována šablona grafického výstupu. Tato šablona kombinuje krabicové grafy, histogramy a maticové grafy datového souboru IRIS, které byly ukázány v předchozích příkladech, do jednoho grafu. Do vytvořeného grafu budou také vloženy anotační objekty:

```
proc template;
  define statgraph iris_tem; /*iris_tem: jméno šablony*/
    dynamic TITLE; /*TITLE: dynamická proměnná*/
    begingraph;
      entrytitle TITLE;
      /*definice diskrétní mapy atributů*/
      discreteattrmap name="attitudes" / ignorecase=true;
      value "Setosa" / markerattrs=(color=blue symbol=circle);
      value "Versicolor" / markerattrs=(color=red symbol=plus);
      value "Virginica" / markerattrs=(color=green symbol=x);
      enddiscreteattrmap;
      discreteattrvar attrvar=Spec_gr var=Species attrmap="attitudes";
      /*LAYOUT LATTICE se 3 řádky a 2 sloupci s rozměry specifikovanými parametry ROWWEIGHTS
      a COLUMNWEIGHTS*/
      layout lattice / rows=3 columns=2 rowweights=(.9 .04 .26) columnweights=(.9 .1);
      /*LAYOUT GRIDDED jako vložený příkaz mřížové vrstvy*/
      layout gridded;
      ScatterPlotMatrix SepalLength SepalWidth PetalLength PetalWidth / NAME="matrix"
        Group=Spec_gr diagonal=(histogram normal) datalabelattrs=(size=3);
      DiscreteLegend "attitudes" / type=marker title="Odrůda kosatce" across=3
        location=outside;
      endlayout;
      /*vytvoření 3 prázdných buněk k dosažení prázdného místa pod maticovým bodovým grafem a
      na pravé straně složeného grafu (pro objekty definované anotací)*/
      cell;
        entry " ";
      endcell;
      cell;
        entry " ";
      endcell;
    end;
  end;
endtemplate;
```

```

cell;
  entry " ";
endcell;
/*LAYOUT LATTICE s 1 řádkem a 4 sloupci jako vložený příkaz mřížové vrstvy*/
layout lattice/ rows=1 columns=4 columndatarange=union rowdatarange=union
columnngutter=2;
/*Definice atributů svislých a vodorovných os*/
columnaxes;
  columnaxis / display=(ticks tickvalues);
  columnaxis / display=(ticks);
  columnaxis / display=(ticks tickvalues);
  columnaxis / display=(ticks);
endcolumnaxes;
rowaxes;
  rowaxis / display=(ticks tickvalues) displaysecondary=(ticks);
endrowaxes;
/*Vytvoření 4 krabicových grafů, každý pro odrůdu kosatce jako seskupovací proměnné*/
layout overlay;
  boxplot x=Species y=SepalLength/group=Spec_gr;
endlayout;
layout overlay;
  boxplot x=Species y=SepalWidth/group=Spec_gr;
endlayout;
layout overlay;
  boxplot x=Species y=PetalLength/group=Spec_gr;
endlayout;
/*Včetně proměnné ID z datového souboru anotace*/
layout overlay;
  boxplot x=Species y=PetalWidth/group=Spec_gr;
  annotate /id="Weights";
endlayout;
endlayout;
/*Vytvoření prázdné buňky k dosažení určitého místa na pravé straně složeného grafu*/
cell;
  entry " ";
endcell;
endlayout;
endgraph;
end;
run;

```

Generování výsledného grafického výstupu se vykoná pomocí procedury SGRENDER. Pro kvalitnější zobrazení všech objektů ve výstupu grafiky byla příkazem ODS GRAPHICS šířka nastavena na 1 280 bodů a výška na 960 bodů. Syntaxe příkazů je následující:

```

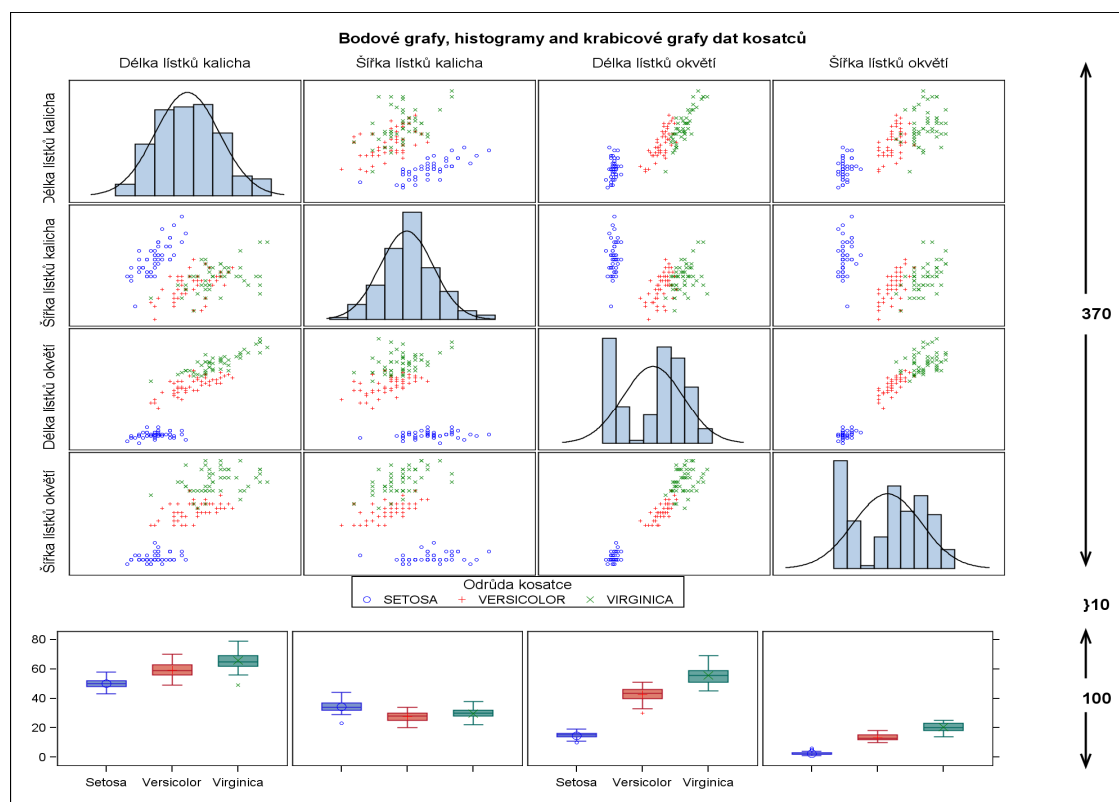
ods graphics / reset=index width=1280px height=960px;
proc sgrender data=sashelp.iris template=iris_tem sganno=anno;
  dynamic title="Bodové grafy, histogramy and krabicové grafy dat kosatců";
run;

```

Graf vytvořený pomocí jazyka grafických šablon je ilustrován na obrázku 4.

4 Závěr

Jazyk grafických šablon je nová výkonná syntaxe pro definici statistické grafiky od jednoduchého bodového grafu až ke komplexním grafickým výstupům. Příkazy jazyka grafických šablon využívá celá řada analytických procedur z různých programových modulů i procedury statistické grafiky systému SAS. Grafické výstupy uvedených procedur systému SAS jsou přímo řízeny příkazy jazyka grafických šablon. Uživatelé SAS, kteří pro své grafy potřebují vysoké uživatelské přizpůsobení nebo jejich grafy mají představovat komplexní grafické výstupy s dodatečnými informacemi, mohou tuto syntaxi přímo a velmi efektivně využít k dosažení požadovaných výsledků.



Obr. 4 Grafický výstup vytvořený pomocí jazyka grafických šablon obsahující různé grafy i anotace objektů (Zdroj: vlastní zpracování)

5 Literatura

- SAS Institute (2019a). SAS® 9.4 ODS graphics: Procedures guide. GTL statements and features. [online]. 6. vyd. Cary, North Carolina : SAS Institute, 1816 s. [cit. 2020-04-12]. Dostupné na internete: <<https://documentation.sas.com/?docsetId=grstatug&docsetTarget=titlepage.htm&docsetVersion=9.4&locale=en>>.
- SAS Institute (2019b). SAS® 9.4 ODS graphics: Procedures guide. Layout statements. [online]. 6. vyd. Cary, North Carolina : SAS Institute, 1816 s. [cit. 2020-04-12]. Dostupné na internete: <<https://documentation.sas.com/?docsetId=grstatug&docsetTarget=p19f09c14bm2ron1gqs1w1duqdpr.htm&docsetVersion=9.4&locale=en>>.
- SAS Institute (2019c). SAS® 9.4 ODS graphics: Procedures guide. Overview of SG annotation. [online]. 6. vyd. Cary, North Carolina : SAS Institute, 1816 s. [cit. 2020-04-12]. Dostupné na internete: <<https://documentation.sas.com/?docsetId=grstatproc&docsetVersion=9.4&docsetTarget=n175gq401rl7e0n12provrqp9v6q.htm&locale=en>>.
- SAS Institute (2019c). SAS® 9.4 ODS graphics: Procedures guide. Plot statements. [online]. 6. vyd. Cary, North Carolina : SAS Institute, 1816 s. [cit. 2020-04-12]. Dostupné na internete: <<https://documentation.sas.com/?docsetId=grstatug&docsetTarget=p1oniz2cc3ok1vn190gv68bk7kfj.htm&docsetVersion=9.4&locale=en>>.

Určenie veľkosti vzorky pre aplikovaný výskum Sample size determination in applied statistical research

Iveta Stankovičová^a, Boris Frankovič^b

^a Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta managementu, Katedra informačných systémov, Odbojárov 10, 820 05 Bratislava, Slovenská republika

^a Comenius University in Bratislava, Faculty of Management, Department of Information Systems, Odbojárov 10, 820 05 Bratislava, Slovak Republic

^b Štatistický úrad Slovenskej republiky, Odbor metód štatistických zisťovaní, Miletičova 3, 824 67 Bratislava, Slovenská republika

^b Statistical Office of the Slovak Republic, Statistical Surveys and Methodology Department, Miletičova 3, 824 67 Bratislava, Slovak Republic

iveta.stankovicova@fm.uniba.sk; boris.frankovic@statistics.sk

Abstrakt: Aplikovaný štatistický výskum zohráva kľúčovú úlohu pri riešení problémov v rôznych oblastiach ekonomických, spoločenských, technických, poľnohospodárskych vied ale aj zdravotníctva. Mnohé zisťovania sa vykonávajú výberovým spôsobom. Technika výberu vzorky a určenie veľkosti vzorky majú rozhodujúcu úlohu pri záveroch o populácii na základe vzorky vo výskumných problémoch. Pre špecifické výskumné problémy sa používajú osobitné techniky výberu vzoriek, pretože jedna technika nemusí byť vhodná pre všetky problémy. Podobne, ak je nevhodná veľkosť vzorky, môže to viesť k nesprávnym záverom. Tento článok predstavuje zhrnutie spôsobu výpočtu veľkosti vzorky pre empirické štúdie v oblasti sociálnych a ekonomických výskumov.

Abstract: Applied statistical research plays a key role in solving problems in various fields of economic, social, technical, agricultural sciences and health care. Many surveys are carried out on a sampling basis. The sampling technique and the determination of the sample size have a decisive role in the conclusions about the population based on the sample in research problems. Specific sampling techniques are used for specific research problems because one technique may not be appropriate for all problems. Similarly, if the sample size is inappropriate, this may lead to incorrect conclusions. This article summarizes how sample size is calculated for empirical studies in social and economic research.

Kľúčové slová: populácia, výber, stratifikovaný výber, rozsah vzorky, interval spoľahlivosti, hladina významnosti

Keywords: population, sampling, stratification sampling, sample size, confidence interval, level of significance

1 Úvod

Koľko odpovedí od respondentov na dotazník skutočne potrebujeme? Táto jednoduchá otázka je pre vedcov vždy veľkou dilemou. Väčšia vzorka môže priniesť presnejšie výsledky pre odhady a testovanie rôznych hypotéz, ale na druhej strane uskutočniť rozsiahly výskum môže byť veľmi drahé.

Na začiatku výskumu si teda veľmi často kladieme nasledovné otázky: „Akú veľkú výberovú vzorku potrebujeme dosiahnuť?“ „Aká veľká výberová vzorka je

postačujúca?“ „Koľko štatistických jednotiek potrebujeme vybrať, aby naše odhady boli spoľahlivé?“ Odpovedať na tieto otázky je cieľom tohto článku.

Výber vzorky je starý koncept. Alexander Ivanovič Čuprov začal s výberovými zisťovaniami v cárskom Rusku už v roku 1870. Pierre Simon Laplace odhadol počet obyvateľov Francúzska pomocou tejto techniky v roku 1786.

Výberové zisťovania sú založené na výbere podskupiny jednotlivcov z populácie s cieľom odhadnúť charakteristiky (parametre) pre celú populáciu. Výberové skúmanie má dve hlavné výhody: 1. rýchlejšie získavanie údajov a 2. nižšie náklady (Kish, 1965). Dnes je výberové skúmanie veľmi rozšírené a používa sa na skúmanie javov v rôznych oblastiach: vo výrobných a iných podnikoch, v spoločnosti, v medicíne, vo farmácii, v poľnohospodárstve a podobne. Hlavnou nevýhodou je, že ak vzorku nevyberieme reprezentatívne, tak dostaneme skreslené, resp. chybné výsledné odhady parametrov populácie.

Cieľom predkladaného článku je popísať kritériá a postup pre výpočet veľkosti minimálnej efektívnej vzorky. Predstavíme metódy výberu vzorky a pre dve najčastejšie používané metódy zadefinujeme požadované vstupy, aby sme dokázali stanoviť, resp. vypočítať veľkosť vzorky. Prínosom článku je zhrnutie poznatkov a postupov pri tvorbe reprezentatívnej vzorky z populácie pravdepodobnostným výberom. V empirickej časti uvádzame praktickú ukážku výpočtu veľkosti vzorky z populácie podnikov SR na základe stratifikovaného náhodného výberu pomocou proporčionej alokácie s použitím dvoch stratifikačných premenných.

2 Druhy a metódy výberu vzoriek

Pre tvorbu výberových súborov (vzoriek) z populácie môžeme použiť pravdepodobnostný (náhodný) alebo nepravdepodobnostný (nenáhodný) výber. Výbery bez pravdepodobnosti sú také, ktoré nie sú založené na náhode. Pri tomto type výberu neexistuje spôsob, ako presne odhadnúť pravdepodobnosť, že bude vybraný nejaký prvok. Kvalita takejto vzorky závisí od znalostí, úsudku a odbornosti výskumného pracovníka. Vytvoriť takéto vzorky je síce pomerne pohodlné a hospodárne, ale nie je pri nich vopred známe riziko nesprávneho zovšeobecnenia na populáciu.

Pravdepodobnostný (náhodný) výber je taký, v ktorom každý prvok v populácii má známu nenulovú pravdepodobnosť výberu do vzorky (Sudman, 1976, s. 49). Pretože pravdepodobnosť je známa, výberové štatistiky (napr. priemer, podiel, regresné parametre) môžu byť zovšeobecnené pre celú populáciu (aspoň v rámci danej úrovne presnosti). Pravdepodobnostné výbery sa vo všeobecnosti uprednostňujú pred inými druhmi výberov, pretože pri nich je vopred známe riziko nesprávneho zovšeobecnenia na populáciu.

Opora výberu (sampling frame) je zoznam prvkov (štatistických jednotiek), z ktorých bude vzorka vyberaná. Ideálna opora výberu uvádza každý prvok samostatne a iba raz a nič iné sa neobjaví v zozname štatistických jednotiek. Ak opora výberu nie je korektná, tak musíme vykonať opravy, napr. odstrániť duplicity prvkov, vylúčiť jednotky (prvky), ktoré už v danom čase nie sú súčasťou sledovanej populácie (nadmerné pokrytie) a naopak zaradiť jednotky, ktoré sa medzičasom stali súčasťou sledovanej populácie (nedostatočné pokrytie). Ideálna opora musí byť aktuálna, dosiahnuteľná a nesmie obsahovať spomínané chyby.

Po získaní korektnej opory výberu je potrebné sa rozhodnúť pre vhodný postup výberu vzorky z populácie. Ak sme sa rozhodli pre pravdepodobnostný (náhodný) výber, tak existuje niekoľko metód, ktorých použiteľnosť je determinovaná konkrétnymi podmienkami, v ktorých sa výberové skúmanie realizuje. Poznáme nasledovné metódy náhodného výberu:

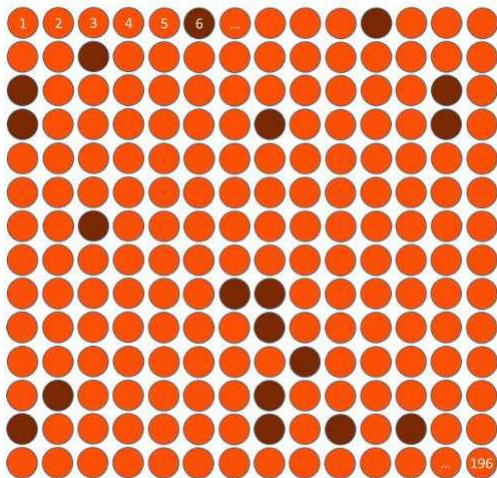
- jednoduchý náhodný výber (simple random sample),
- stratifikovaný náhodný výber (stratified random sample),
- systematický výber (systematic sample),
- oblastný výber (cluster or area sample).

Všetky vyššie uvedené druhy náhodného, resp. pravdepodobnostného výberu sú názorne zachytené na obrázkoch 1 až 4. Obrázky ilustrujú jednotlivé metódy náhodného výberu z populácie 196 loptičiek (N), z ktorej vyberáme vzorku 20 loptičiek (n).

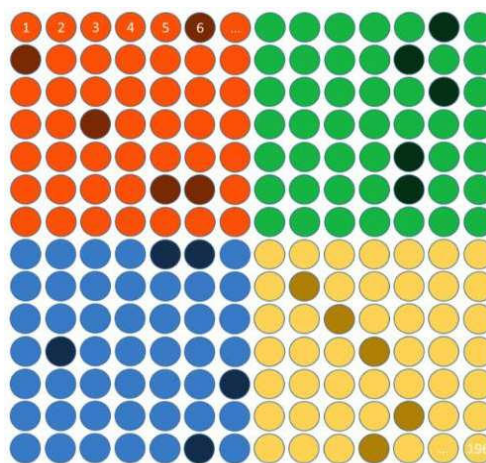
Jednoduchý náhodný výber je najjednoduchšia a najmenej zložitá metóda tvorby vzorky. Pri tejto metóde, t.j. jednoduchý náhodný výber s opakovaním, má každý prvok opory výberu rovnakú pravdepodobnosť výberu do vzorky. Predpokladajme, že vzorka o rozsahu 20 loptičiek (n) sa vyberá z populácie o rozsahu 196 loptičiek (N) jednoduchým náhodným výberom. Pomocou generátora náhodných čísiel zistíme 20 čísiel, ktoré označujú poradie loptičiek, ktoré majú byť vybrané do vzorky z populácie. Na obr. 1 sú znázornené náhodne vybrané loptičky do vzorky tmavou farbou.

Stratifikovaný náhodný výber sa používa na zlepšenie odhadov parametrov z heterogénnej populácie. Celá populácia sa rozdelí do skupín alebo vrstiev (strát) na základe vybraných charakteristík, tzv. stratifikačných premenných. Voľba stratifikačných premenných vyplýva z účelu a kontextu výberového skúmania. Vek, pohlavie a bydlisko sú niektoré demografické charakteristiky, ktoré sú bežne používané na stratifikáciu vzoriek. V každej vrstve (strate) sa potom vyberajú prvky náhodným výberom. Pri tejto metóde je potrebné, aby sme získali informácie o populácii pred procesom odberu vzoriek. Stratifikované výbery poskytujú presnejšie odhady ako jednoduché náhodné výbery, pretože

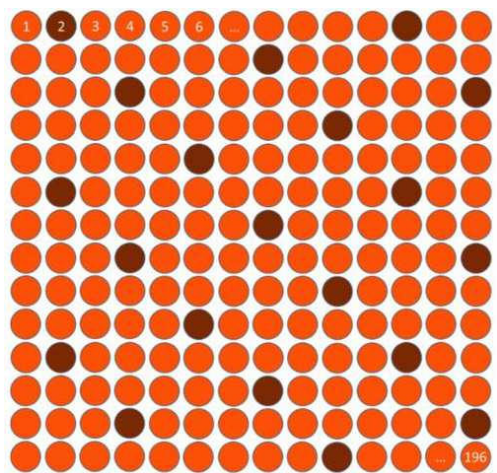
každá skupina (strata) populácie je vo vzorke dobre zastúpená. Výberová chyba závisí od rozptylu populácie vo vrstve, ale nie medzi vrstvami. Na obr. 2 je populácia loptičiek rozdelená do štyroch strát podľa farby a v každej strate bolo vybrané náhodne 5 loptičiek, aby rozsah vzorky bol $n = 20$.



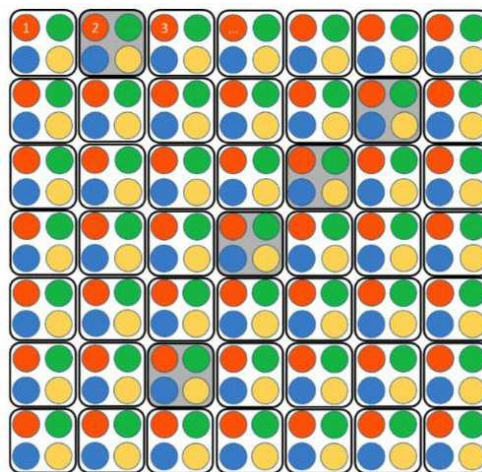
Obr. 1 Jednoduchý náhodný výber ($n = 20$)
(Zdroj: Israel, 1992)



Obr. 2 Stratifikovaný výber (4 straty, $n = 20$)
(Zdroj: Israel, 1992)



Obr. 3 Systematický výber prvkov ($n = 20$)
(Zdroj: Israel, 1992)



Obr. 4 Oblastný výber 5 oblastí ($n = 20$)
(Zdroj: Israel, 1992)

Systematický náhodný výber sa bežne používa a dá sa ľahko implementovať. Tak ako jednoduchý náhodný výber, každý prvok populácie má rovnakú pravdepodobnosť sa dostať do vzorky (ale nie nezávislú). Prvý prvok sa vyberie náhodne a potom každý ďalší prvok z opory výberu sa vyberá systematicky. Predpokladajme, že vzorka 20 loptičiek sa vyberá z populácie o rozsahu 196 loptičiek ($20/196 = 0,10204 \approx 10\%$). Interval medzi prvou náhodne vybranou loptičkou a druhou bude 10, atď. Na obr. 3 je z populácie loptičiek náhodne

vybraná druhá loptička a potom systematicky s krokom 10 sú vyberané ďalšie loptičky (postupne v riadkoch označené tmavšou farbou). V prípade výskytu nejakého vzorca, resp. periodicity v usporiadaní populácie tento výber však prináša skreslenie odhadov parametrov populácie.

Oblasťný náhodný výber je metóda výberu, pri ktorej je celá populácia rozdelená do skupín, resp. oblastí, zhlukov. Náhodne sa vyberajú celé tieto skupiny, čiže do vzorky sa dostanú všetky pozorovania (prvky) z náhodne vybraných skupín (zhlukov). Oblasťný výber je vhodný vtedy, keď sa v populácii prejavujú „prirodzené“, ale relatívne homogénne skupiny. Všeobecne sa používa vtedy, keď výskumný pracovník nemá a nemôže získať úplný zoznam prvkov populácie, ktorú chce skúmať, ale môže získať úplný zoznam skupín alebo „zoskupení“ populácie. Táto metóda je často viac praktická a ekonomická ako jednoduchý náhodný alebo stratifikovaný výber. Je vhodná hlavne vtedy, ak neexistuje zoznam celej populácie, je ťažko dostupný alebo drahý. Tvorba vzorky pomocou skupín, resp. oblastí (zhlukov) uľahčuje celý proces výberu. Na obr. 4 je populácia loptičiek rozdelená na 49 oblastí, ktoré obsahujú zhodne po 4 prvky ($7 \times 7 \times 4 = 196$). Z nich je náhodne vybraných 5 oblastí (skupín), čiže bola vybraná vzorka o rozsahu 20 loptičiek ($5 \times 4 = 20$).

V porovnaní s jednoduchým náhodným a stratifikovaným výberom má oblasťný (skupinový) výber výhody a nevýhody. Napríklad pri rovnakých veľkostiach vzoriek oblasťný výber obvykle poskytuje menšiu presnosť odhadov ako jednoduchý náhodný alebo stratifikovaný výber. Na druhej strane, ak sú kontaktné náklady medzi skupinami (zhlukmi) veľmi vysoké, oblasťný výber môže byť nákladovo efektívnejší ako iné metódy.

3 Kritériá pre veľkosť vzorky

Stanovenie veľkosti vzorky závisí od niekoľkých faktorov. Na prvom mieste si musíme určiť cieľ a účel výskumu (štúdie). Keď je nám to jasné, tak na výpočet veľkosti minimálnej efektívnej výberovej vzorky si potrebujeme ďalej ujasniť tieto vstupy, resp. kritériá:

1. *Veľkosť populácie (population size)*. Koľko respondentov celkovo vyhovuje požadovanej demografickej skupine/skupinám? Napríklad, ak robíme výskum o priemyselných podnikoch v SR, veľkosť populácie bude celkový počet priemyselných podnikov v SR evidovaných v registroch, tzv. opora výberu. V praxi je však časté, že veľkosť populácie nie je známa alebo je len aproximovaná.
2. *Prípustná chyba odhadu (sampling error, margin of sampling error) pre intervaly spoľahlivosti (confidence interval)*. Musíme sa rozhodnúť, aká veľkosť chyby je pre nás prípustná ešte pred samotným výskumom. V správach o výsledkoch politických prieskumov, sa často vyskytuje výrok typu: „Na danú

otázku odpovedalo „áno“ 68 % voličov s prípustnou chybou ± 5 %.“ Čiže na základe prieskumu sa podiel voličov v populácii, ktorí odpovedali na položenú otázku „áno“ bude pohybovať v intervale (63 %, 73 %). Prípustná chyba vlastne vyjadruje maximálnu šírku intervalov spoľahlivosti pre odhady parametrov populácie, ktorú chceme dosiahnuť na základe skúmania vzorky, čiže je to požadovaná presnosť odhadov. Presnosť pre kľúčové ukazovatele si stanoví vopred výskumník sám alebo pre celoštátne pravidelné prieskumy Eurostat. A takisto je potrebné určiť aj prípadné subdomény (podmnožiny populácie, napr. kraje), na ktorých chceme dodržať túto stanovenú presnosť.

3. *Spoľahlivosť odhadu (confidence level, označenie $(1 - \alpha)$)* - Do akej miery chceme byť presvedčení, resp. istí, že skutočná stredná hodnota v populácii patrí do intervalu spoľahlivosti? Najčastejšie sa v praxi používajú intervaly spoľahlivosti pre odhady parametrov populácie 90 %, 95 % a 99 %. Zaužívaná je spoľahlivosť 95 %, ktorá sa používa ja v softvéroch.
4. *Štandardná odchýlka (standard of deviation)* – akú variabilitu skúmaného javu očakávame v prieskume? Vysoká variabilita skúmaného javu implikuje potrebu väčšej výberovej vzorky. Naopak, pri nízkej variabilite stačí aj menšia vzorka. Pre zistenie variability skúmaného javu sa v praxi používajú tri scenáre:
 - a) Ak poznáme hodnoty skúmaného javu z predchádzajúcich zisťovaní alebo z iného zdroja údajov, tak vypočítame variabilitu na ich základe.
 - b) Ak nepoznáme hodnoty skúmaného javu a tento má kvantitatívny charakter, tak uskutočníme pilotnú štúdiu, kde na malej vzorke odhadneme hodnotu rozptylu skúmaného javu.
 - c) Ak nepoznáme hodnoty skúmaného znaku a tento má kvalitatívny charakter, tak buď uskutočníme pilotnú štúdiu, ale použijeme hodnotu rozptylu rovnú 0,25.

Keď máme vyššie uvedené kritériá stanovené, tak si treba ujasniť stratégiu pre výpočet veľkosti vzorky. Stratégií je niekoľko a závisia od veľkosti populácie. Ak je populácia malá, tak nie je potrebné robiť výberové zisťovanie, ale treba uskutočniť census. Census znamená uskutočnenie zberu údajov na všetkých prvkoch populácie (tzv. vyčerpávajúce zisťovanie). Census eliminuje výberové chyby pre odhady. Pre veľké populácie je však census neefektívny, lebo znamená vysoké náklady na zber. V dnešnej praxi sa preto zvyčajne robia výberové zisťovania.

Rozsah vzorky n pri výberových zisťovaniach je možné stanoviť na základe veľkosti vzorky, ktorá bola použitá v minulosti pre podobné štúdie. Je však potrebná opatrnosť, lebo táto stratégia môže viesť k opakovaniu chýb z minulosti.

Môžeme tiež použiť publikované tabuľky, ktoré uvádzajú veľkosť vzorky pre zvolenú kombináciu vstupných kritérií (Bartlett et al., 2001, Singh a Masuku, 2014). Treba si však uvedomiť, že v tomto prípade n znamená počet získaných odpovedí a nie počet oslovených respondentov, resp. zaslaných dotazníkov. Ďalej aj to, že veľkosť vzorky v týchto tabuľkách je stanovená za predpokladu normálneho rozdelenia skúmaného javu a jednoduchého náhodného výberu.

Inou stratégiou na výpočet rozsahu vzorky je použiť vzorce na to odvodené v odbornej literatúre (napr. Cochran, 1963 a 1977, Kish, 1965). Výber vhodného vzorca závisí od druhu výberu a od parametra populácie, ktorý chceme odhadnúť na základe vzorky.

Spôsob výberu vzorky bude do značnej miery závisieť od množstva informácií, ktoré sú dostupné pre populáciu. Ak sú známe charakteristiky populácie, na získanie presnejších údajov sa môže použiť stratifikovaná vzorka. Ak je o populácii málo informácií, môže sa použiť menej zložitá konštrukcia, ako napríklad jednoduché náhodné alebo systematické vzorky. Ak zoznam prvkov populácie nie je k dispozícii alebo je neúplný, najlepšou voľbou môže byť oblasťný výber. V prípade veľkých národných alebo celoštátnych prieskumov sa tieto metódy môžu kombinovať, napríklad stratifikovaný viacstupňový oblasťný výber, kedy získame veľmi užitočné a nákladovo efektívne vzorky.

3.1 Výpočet veľkosti vzorky pri jednoduchom náhodnom výbere

Ak máme veľmi veľkú populáciu a skúmame výskyt kvalitatívneho, resp. kategoriálneho javu, čiže podiel, tak Cochran (1977, s. 75) odvodil vzorec pre výpočet rozsahu vzorky vyberanej jednoduchým náhodným výberom. Vychádzal z intervalu spoľahlivosti pre odhad podielu (proporcie) javu v populácii, ktorý má tvar:

$$P\left(p - z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{pq}{n}} < \pi < p + z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{pq}{n}}\right) = 1 - \alpha. \quad (1)$$

Časť vzorca (1), ktorý obsahuje rozsah vzorky (n) nazývame prípustná chyba odhadu a označujeme ako:

$$\Delta = z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{pq}{n}} \quad \text{resp. jednoduchšie} \quad \Delta = z\sqrt{\frac{pq}{n}}, \quad (2)$$

kde p označuje odhadovaný podiel javu vo vzorke, $q = 1 - p$ je jeho doplnok. Symbolom $z_{1-\alpha/2}$ označujeme príslušný kvantil normovaného normálneho rozdelenia. Pretože podiel p spravidla nepoznáme, tak sa dosadzuje $p = 0,5$ a potom aj $q = 0,5$. Súčin $pq = 0,25$ znamená disperziu javu a takto dosahuje maximálne možnú hodnotu.

Po úpravách získame vzorec pre výpočet minimálnej veľkosti reprezentatívnej vzorky pre podiel:

$$n_0 = \frac{z^2 pq}{\Delta^2} . \quad (3)$$

Ak je populácia menšieho konečného rozsahu N , tak je možné veľkosť vzorky n_0 zredukovať podľa nasledovného vzťahu (Cochran, 1977, str. 76):

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}} . \quad (4)$$

Ak skúmame kvantitatívny spojitý jav X , tak chceme zvyčajne odhadnúť strednú hodnotu μ tohto javu. V tomto prípade vychádzame z intervalu spoľahlivosti pre strednú hodnotu, ktorý má tvar:

$$P\left(\bar{x} - z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha , \quad (5)$$

kde $\bar{x}$ označuje bodový odhad strednej hodnoty μ , čiže $est \mu = \bar{x}$. Časť vzorca (5), ktorý obsahuje rozsah vzorky n nazývame prípustná chyba odhadu a označujeme:

$$\Delta = z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \text{resp. zjednodušene.} \quad \Delta = z SE , \quad (6)$$

kde σ označuje štandardnú odchýlku premennej X v populácii, SE je štandardná chyba a $z_{1-\alpha/2}$ označuje príslušný kvantil normovaného normálneho rozdelenia.

Zvyčajne disperziu premennej v populácii (σ^2) nepoznáme, chceme ho práve výberovým zisťovaním zistiť. Vo vzorcoch (5) a (6) preto musíme použiť odhad pomocou výberového rozptylu s^2 :

$$est \sigma^2 = s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 . \quad (7)$$

Vo vzorci (6) musíme potom použiť namiesto $z_{1-\alpha/2}$ príslušný kvantil Studentovho t-rozdelenia, ktorého hodnota závisí aj od veľkosti vzorky, čiže od počtu stupňov voľnosti $k = n - 1$. Ak spoľahlivosť odhadu nastavíme na zvyčajnú hodnotu 95 %, tak kvantil t-rozdelenia $t_{1-\alpha/2; n-1}$ môžeme aproximovať kvantilom normovaného normálneho rozdelenia, ktorý nie je závislý od rozsahu vzorky a platí $t_{1-\alpha/2; n-1} \approx z_{1-\alpha/2}$. Ak použijeme spoľahlivosť odhadu 95 %, tak $z_{1-0,025} = z_{0,975} = 1,965$ čo je približne rovné číslu 2.

Po úpravách získame vzorec pre výpočet minimálnej veľkosti reprezentatívnej vzorky z veľmi veľkej populácie:

$$n_0 = \frac{t^2 s^2}{\Delta^2} = \frac{s^2}{\left(\frac{\Delta}{t}\right)^2} \approx \frac{z^2 s^2}{\Delta^2} \approx \frac{2^2 s^2}{\Delta^2} \approx \frac{s^2}{\left(\frac{\Delta}{2}\right)^2} . \quad (8)$$

Zo vzorca (8) je zrejmé, že veľkosť vzorky závisí priamo úmerne od veľkosti rozptylu skúmaného javu a nepriamo do zvolenej prípustnej chyby odhadu. Ak je populácia menšieho konečného rozsahu N , tak vzorec (8) je potrebné rozšíriť nasledovným spôsobom:

$$n = \frac{s^2}{\left(\frac{\Delta}{t}\right)^2 + \frac{1}{N}s^2} . \quad (9)$$

Vo vzorcoch (8) a (9) je viacero veličín, ktorých hodnoty treba zistiť. Informácie o variabilite (s^2) skúmaného kvantitatívneho javu, resp. javov sa často používajú z minulých zisťovaní. Ak nie sú k dispozícii, tak sa pri výpočtoch pre veľkosť vzorky často preferuje vzorec pre podiel javu v populácii, kde sa fixne použije pre variabilitu najhorší možný scenár, čiže $p = 0,5$.

3.2 Výpočet veľkosti vzorky pri stratifikovanom náhodnom výbere

Ak sú známe charakteristiky populácie, tak na získanie presnejších odhadov parametrov populácie sa môže použiť stratifikovaný náhodný výber. V prieskumoch sa bežne používajú tri typy stratifikovaných výberov vzoriek:

- vzorky proporcionálne,
- vzorky neproporcionálne alebo optimálne alokované a
- vzorky o rovnakej veľkosti.

V proporcionálnych stratifikovaných vzorkách je ich veľkosť v každej vrstve (strate) úmerná veľkosti populácie vrstvy (Kish, 1965). Napríklad, ak 16% populácie je staršia ako 65 rokov, potom 16% vzorky by malo obsahovať respondentov v tejto vekovej skupine.

Optimálna alokácia sa používa vtedy, keď variabilita znaku, resp. znakov je v každej vrstve iná. Základnou myšlienkou optimálneho rozdelenia prvkov je to, že pre vrstvy s vysokým stupňom variability sú potrebné väčšie vzorky, ako pre vrstvy s menšou variabilitou, tak aby sa všade dosiahla rovnaká úroveň presnosti pre odhady parametrov. Táto metóda výberu môže minimalizovať náklady na zber údajov vtedy, keď sa náklady v jednotlivých vrstvách líšia. Pre daný rozpočet a úroveň presnosti sa veľkosť vzorky v každej vrstve určí na základe týchto dvoch kritérií.

Vzorky s rovnakou veľkosťou sú také, v ktorých je veľkosť vzorky v každej vrstve rovnaká. Napríklad, ak vyberáme z populácie 300 prvkov (mužov a žien), tak vyberieme rovnako 150 mužov a 150 žien. Tento typ vzorky uprednostňujeme vtedy, ak sa majú pri hodnotení porovnávať dve alebo viac skupín.

Pri stratifikovanom výbere sa populácia N rozdelí do subpopulácií (označovaných ako straty) na základe stratifikačných premenných, čiže platí

$N_1 + N_2 + \dots + N_H = N$. Veľkosť populácie v každej strate (N_h) musí byť známa. V každej strate sa vykoná náhodný výber o rozsahu n_h .

V prípade odhadu strednej hodnoty μ je potrebné upraviť vzorec (6) pre výpočet prípustnej chyby nasledovne:

$$\Delta = z SE = z \sqrt{\frac{1}{N^2} \sum_{h=1}^H N_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{s_h^2}{n_h}} . \quad (10)$$

Ak použijeme označenie $W_h = \frac{N_h}{N}$, tak dostaneme:

$$\Delta = z SE = z \sqrt{\sum_{h=1}^H W_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{s_h^2}{n_h}} . \quad (11)$$

Pretože vo vzorci (11) vystupujú veľkosti populácie (N) v každej strate (N_h), tak potrebujeme zaviesť nejaký mechanizmus na rozdelenie celej vzorky na časti v stratách. Spôsob, ktorý zohľadňuje rozptyl skúmaného javu v jednotlivých stratách, sa volá Neymanova alokácia a rozsah vzorky v strate sa vypočíta takto:

$$n_h = n \frac{N_h s_h}{\sum N_h s_h} = n \frac{W_h s_h}{\sum W_h s_h} . \quad (12).$$

Neymanova alokácia je optimálna metóda na výpočet veľkosti vzorky v stratách, ale je veľmi závislá na kvalite toho istého zisťovania z minulého obdobia, na základe ktorého sa stanovuje veľkosť rozptylu javu v príslušnej strate s_h^2 , a tak môže dochádzať k skresleniu výsledkov. Preto je vhodnejšia proporcionálna alokácia vzorky, kedy sa rozsah v strate vypočíta nasledovne:

$$n_h = n \frac{N_h}{N} . \quad (13)$$

Pre výpočet konečného rozsahu výskumnej vzorky (n) dostávame na základe proporcionálnej alokácie nasledovný vzorec:

$$n = \frac{\sum W_h s_h^2}{\left(\frac{\Delta}{t}\right)^2 + \frac{1}{N} \sum W_h s_h^2} , \quad (14)$$

kde podiel $W_h = \frac{N_h}{N}$ je váha danej subpopulácie (strata), s_h^2 označuje rozptyl skúmaného ukazovateľa v strate, Δ prípustná chyba odhadu a t je hodnota kvantilu t -rozdelenia pre zvolenú spoľahlivosť $1 - \alpha$. Hodnota kvantilu t pre zvyčajne používané riziko odhadu $\alpha = 0.05$ je približne číslo 2, ako sme uviedli už vyššie.

Symbol N nemusí označovať len rozsah celej populácie, ale môže označovať aj veľkosť subdomény. Pomocou vzorca (14) potom môžeme vypočítať aj veľkosť vzorky v subdoménach.

V praxi je potrebné vypočítaný rozsah vzorky navýšiť aj o predpokladanú mieru neodpovede. Ak r bude predpokladaná miera odpovede, tak ak oslovíme n respondentov, získame len $n^* = n/r$ odpovedí.

4 Empirický výskum v oblasti podnikateľskej etiky na Slovensku

Výskumný tím na FM UK v Bratislave pod vedením profesorky Anny Remišovej uskutočnil výskum kvality podnikateľského prostredia na Slovensku z pohľadu etiky². Existujúca literatúra naznačuje, že neetické praktiky sú bežným javom v postsocialistických krajinách, neexistujú však komplexné objektívne poznatky o ich povahe, miere výskytu a príčinách. Tento výskum má vyplniť túto medzeru a poskytnúť obraz o neetických praktikách v slovenskom podnikateľskom prostredí. Pre účely tohto výskumného zámeru bolo potrebné vytvoriť dotazník a získať odpovede od reprezentatívnej vzorky respondentov.

Pre tvorbu reprezentatívnej vzorky bola zvolená metóda stratifikovaného náhodného výberu z populácie podnikov (firiem) SR pomocou proporčionej alokácie, pretože podobné zisťovanie ešte nebolo na Slovensku robené. Ako stratifikačné premenné boli použité dve premenné: 1. veľkosť podniku [4 kategórie veľkosti podnikov: 1 – mikro (1 – 9 zamestnancov), 2 – malý (10 – 49 zamestnancov), 3 – stredný (50 – 249 zamestnancov) a 4 – veľký (250 a viac zamestnancov)] a 2. región SR podľa klasifikácie NUTS II [4 regióny SR: Bratislavský kraj (BAK), západné Slovensko (ZSK), stredné Slovensko (SSK), východné Slovensko (VSK)].

Informácie o rozsahu populácie pre výskum boli získané zo Štatistického úradu SR (Infostat), ktorý spravuje Register organizácií SR (RO – Databáza ekonomických subjektov SR). Na základe vyššie uvedených vzorcov (pozri aj napr. Cochran, 1977, kapitola 5) sme vypočítali minimálny rozsah výskumnej vzorky. Rozsah populácie bol 313 231 podnikov (firiem) SR. Konečný rozsah pre minimálnu efektívnu vzorku sme stanovili na 1 022 podnikov.

Získavanie údajov od respondentov trvalo šesť mesiacov (január až jún 2019). Údaje sa zbierali hlavne prostredníctvom elektronického dotazníka. Členovia výskumného tímu oslovili potenciálnych respondentov prostredníctvom náhodne vybraných e-mailových adries zahrnutých do databázy slovenských spoločností poskytovanej spoločnosťami FinStat a Cribis. Dotazník bol súčasne distribuovaný aj v tlačenej podobe na ôsmich konferenciách pre profesionálov z oblasti podnikania a obchodu. Celkove sa nakoniec podarilo získať 1 295 odpovedí.

² Informácie o výskumnom projekte zameraného na oblasť kvality podnikateľského prostredia na Slovensku z pohľadu etiky sú na stránke projektu APVV-16-0091 (<https://www.fm.uniba.sk/veda-a-vyskum/vedecke-projekty-granty-a-spolupraca/narodne-projekty/apvv-16-0091>).

Štruktúra populácie podnikov SR podľa dvoch zvolených stratifikačných premenných je uvedená v nasledujúcich tabuľkách (tabuľky 1 až 3). Veľkosť a štruktúru vzorky na základe výpočtov uvádzame tiež v ďalších tabuľkách (pozri tabuľky 4 a 5).

Tab. 1 Veľkosť a štruktúra populácie podnikov podľa dvoch stratifikačných premenných (Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát zo Štatistického úradu Slovenskej republiky)

Veľkosť	Počet	v %	Kraj4	Počet	v %
1 - mikro	289 189	92,32%	1-BAK	58 566	18,70%
2 - malý	18 749	5,99%	2-ZSK	102 111	32,60%
3 - stredný	4 442	1,42%	3-SSK	77 261	24,67%
4 - veľký	851	0,27%	4-VSK	75 293	24,04%
Spolu	313 231	100,00%	Spolu	313 231	100,00%

Tab. 2 Veľkosť populácie podnikov (Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát zo Štatistického úradu Slovenskej republiky)

Kraj4 [NUTS2]	Veľkosť podniku				Populácia Spolu
	1 - mikro	2 - malý	3 - stredný	4 - veľký	
1-BAK	53 255	3 873	1 149	289	58 566
2-ZSK	94 365	6 148	1 348	250	102 111
3-SSK	71 905	4 241	949	166	77 261
4-VSK	69 664	4 487	996	146	75 293
Spolu	289 189	18 749	4 442	851	313 231

Tab. 3 Štruktúra populácie podnikov (Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát zo Štatistického úradu Slovenskej republiky)

Kraj4 [NUTS2]	Veľkosť podniku				Populácia Spolu
	1 - mikro	2 - malý	3 - stredný	4 - veľký	
1-BAK	17,00%	1,24%	0,37%	0,09%	18,70%
2-ZSK	30,13%	1,96%	0,43%	0,08%	32,60%
3-SSK	22,96%	1,35%	0,30%	0,05%	24,67%
4-VSK	22,24%	1,43%	0,32%	0,05%	24,04%
Spolu	92,32%	5,99%	1,42%	0,27%	100,00%

Pre výpočty rozsahu výberovej vzorky pre výskum v oblasti podnikateľskej etiky na Slovensku boli použité nasledovné vstupné kritériá:

1. Veľkosť populácie: $N = 313\,231$ podnikov (firiem) SR rozdelených podľa dvoch stratifikačných premenných do 16-tich strát ($4 \times 4 = 16$).
2. Prípustná chyba (presnosť) bola zvolená vo výške 0,06 (presn2).
3. Spoľahlivosť odhadu - použili sme bežne používanú hodnotu 0,05.
4. Štandardná odchýlka pre skúmané javy bola stanovená ako najhorší možný scenár, t.j. 0,5 ($sh = 0,5$ a potom $sh^2 = 0,5^2 = 0,25$).

Výsledky výpočtov sú v nasledujúcej tabuľke 6. Pre ilustráciu uvádzame aj podrobné výpočty pre riadok č. 1 na základe vzorcov (13) a (14):

- váha subdomény: $Wh = 53255/289189 = 0,184$;
- vstupy: $sh = 0,5$ a potom $sh2 = 0,25$ a uvažujeme $\Delta = 0,06$ (presn2), $t = 2$;
- rozsah subdomény: $velkost2 = 0,25/[(0,06/2)^2 + 1/289189*0,25] = 277,51$;
- veľkosť vzorky v strate: $nh2 = Wh * velkost2 = 0,184 * 277,51 = 51,1$.

Tab. 4 Veľkosť vzorky podnikov pre výskum v oblasti podnikateľskej etiky (počet) (Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát zo Štatistického úradu Slovenskej republiky)

Kraj4 [NUTS2]	Veľkosť podniku				Vzorka (n) Spolu
	1 - mikro	2 - malý	3 - stredný	4 - veľký	
1-BAK	51	56	68	71	246
2-ZSK	91	90	79	61	321
3-SSK	69	62	56	41	228
4-VSK	67	65	59	36	227
Spolu	278	273	262	209	1022

Tab. 5 Veľkosť vzorky podnikov pre výskum v oblasti podnikateľskej etiky (v %) (Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát zo Štatistického úradu Slovenskej republiky)

Kraj4 [NUTS2]	Veľkosť podniku				Vzorka (n) Spolu
	1 - mikro	2 - malý	3 - stredný	4 - veľký	
1-BAK	4,99%	5,48%	6,65%	6,95%	24,07%
2-ZSK	8,90%	8,81%	7,73%	5,97%	31,41%
3-SSK	6,75%	6,07%	5,48%	4,01%	22,31%
4-VSK	6,56%	6,36%	5,77%	3,52%	22,21%
Spolu	27,20%	26,71%	25,64%	20,45%	100,00%

Tab. 6 Vstupy a výpočty na určenie veľkosti vzorky pre výskum podnikateľskej etiky (Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát zo Štatistického úradu Slovenskej republiky)

Veľkosť	Kraj4	Nh	N	Wh	sh2	t	presn1	presn2	velkost1	velkost2	nh1	nh2
1	1	53255	289189	0,184	0,25	2	0,05	0,06	399,45	277,51	73,56	51,10
1	2	94365	289189	0,326	0,25	2	0,05	0,06	399,45	277,51	130,34	90,55
1	3	71905	289189	0,249	0,25	2	0,05	0,06	399,45	277,51	99,32	69,00
1	4	69664	289189	0,241	0,25	2	0,05	0,06	399,45	277,51	96,22	66,85
2	1	3873	18749	0,207	0,25	2	0,05	0,06	391,64	273,72	80,90	56,54
2	2	6148	18749	0,328	0,25	2	0,05	0,06	391,64	273,72	128,42	89,76
2	3	4241	18749	0,226	0,25	2	0,05	0,06	391,64	273,72	88,59	61,92
2	4	4487	18749	0,239	0,25	2	0,05	0,06	391,64	273,72	93,73	65,51
3	1	1149	4442	0,259	0,25	2	0,05	0,06	366,96	261,43	94,92	67,62
3	2	1348	4442	0,303	0,25	2	0,05	0,06	366,96	261,43	111,36	79,34
3	3	949	4442	0,214	0,25	2	0,05	0,06	366,96	261,43	78,40	55,85
3	4	996	4442	0,224	0,25	2	0,05	0,06	366,96	261,43	82,28	58,62
4	1	289	851	0,340	0,25	2	0,05	0,06	272,10	209,42	92,41	71,12
4	2	250	851	0,294	0,25	2	0,05	0,06	272,10	209,42	79,94	61,52
4	3	166	851	0,195	0,25	2	0,05	0,06	272,10	209,42	53,08	40,85
4	4	146	851	0,172	0,25	2	0,05	0,06	272,10	209,42	46,68	35,93
Spolu		313231		4,000					5720,60	4088,33	1430,15	1022,08

5 Záver

Dobre navrhnutý postup pre tvorbu vzorky z populácie poskytuje reprezentatívne údaje, ktoré sú užitočné na vyhodnotenie výskumných štúdií. Celý proces sa začína úvahami o účele výskumu, charakteristikách a veľkosti populácie, dostupnosti informácií o prvkoch populácie a postupoch tvorby vzorky. Správne riešenie týchto problémov spolu s určením veľkosti vzorky prispeje k dôveryhodnému a dôslednému hodnoteniu skúmaných javov.

Použitie výberového skúmania s primeranou veľkosťou vzorky spolu s kvalitným zberom údajov vedie k spoľahlivým a všeobecne platným výsledkom. Vedie to tiež aj k úspore času a financií pri výskumoch.

6 Literatúra

- Bartlett, J. E., Kotrlik, J. W., Higgins, C. C. (2001). Organizational research: Determining appropriate sample size in survey research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 19(1): 43-55.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques*. 3. vyd. New York : Wiley.
- Israel, G. D. (1992). Determining sample size. [online]. Program Evaluation and Organizational Development, IFAS, University of Florida. PEOD6. November 1992. [cit. 2020-05-06]. Dostupné na internete: <<https://www.tarleton.edu/academicassessment/documents/Samplesize.pdf>>.
- Israel, G. D. (1992). Sampling the evidence of extension program impact. [online]. Program Evaluation and Organizational Development, IFAS, University of Florida. PEOD5. October 1992. [cit. 2020-05-06]. Dostupné na internete: <<https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/PD/PD00500.pdf>>.
- Kish, L. (1965). *Survey sampling*. New York : Wiley.
- Singh, A. S., Masuku, M. B. (2014). Sampling techniques & determination of sample size in applied statistics research: An overview. *International Journal of Economics, Commerce and Management* 2(11): 1-22.
- Sudman, S. (1976). *Applied sampling*. New York : Academic Press.
- Taherdoost, H. (2017). Determining sample size; how to calculate survey sample size. *International Journal of Economics and Management Systems* 2: 237-239.

7 Poďakovanie

Tento príspevok bol spracovaný s podporou Agentúry na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-16-0091.

Vplyv koronavírusovej pandémie na akcie SŠDS

Informácia o zrušení udalostí pod záštitou SŠDS

Impact of the coronavirus pandemic on the events by SSDS

Information on the cancellation of events by SSDS

Opatrenia vlády Slovenskej republiky zavádzané postupne od marca 2020 s intenciou zamedziť šíreniu koronavírusu SARS-CoV-2 a predchádzať ochoreniu COVID-19 sa dominovým efektom prejavili aj na plánovaných udalostiach organizovaných, spoluorganizovaných alebo kogarantovaných Slovenskou štatistickou a demografickou spoločnosťou.

Prvou akciou, ktorá bola dotknutá pandémiou, boli tradičné Pohľady na ekonomiku Slovenska 2020, známe pod familiárnou skratkou PES. Tento každoročný seminár sa mal konať vo štvrtok 23. apríla 2020 na pôde Ekonomickej univerzity v Bratislave, ale musel byť zrušený bez náhrady.

Rovnako bol v tomto roku zrušený 34. ročník konferencie EKOMSTAT, ktorý bol plánovaný v rozpätí 31. mája 2020 do 4. júna 2020 v Trenčianskych Tepliciach. Namiesto plánovaného konania v roku 2020 bol 34. ročník konferencie EKOMSTAT presunutý na rok 2021 a bol stanovený nový termín, a to od 30. mája 2021 do 3. júna 2021 bez zmeny miesta.

Zatiaľ čo PES 2020 a EKOMSTAT 2020 sú udalosti organizované výlučne SŠDS, v prípade 21. letnej školy ROBUST mala vystupovať SŠDS v roli spoluorganizátora popri Českej štatistickej spoločnosti (ČStS, Česká statistická společnost) a Jednote českých matematikov a fyzikov (JČMF, Jednota českých matematiků a fyziků). Zamýšľanou témou ROBUSTu 2020 boli „Súčasný trendy štatistiky, pravdepodobnosti a analýzy údajov“ a letná škola sa mala konať od 7. júna 2020 do 12. júna 2020 v Bardejove. Počiatočnou reakciou organizátorov bolo širšie stretnutie štatistickej obce posunúť na vhodnejší termín, ale po zohľadnení neistoty mimo akceptovateľného rámca obvyklého vývoja sa podujatie presunulo na nasledujúci rok. Miesto zostáva nezmenené, Bardejov, ale termín je upravený na 6. jún 2021 do 11. júna 2021.

Štvrtým ovplyvneným podujatím je 20. slovenská štatistická konferencia spojená s konferenciou FERNSTAT, ktoré boli pôvodne naplánované s trvaním dva dni na 17. a 18. septembra 2020 v Banskej Bystrici. Prvá z konferencií sa usporadúva tradične striedavo s demografickou konferenciou a druhá konferencia má ekonomické konotácie a je organizovaná členmi SŠDS afiliovanými s Ekonomickou fakultou Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici na dvojročnej báze. Situovanie konferencie do Banskej Bystrice umožnili plánovať spojenie jubilejnej bieniálnej konferencie SŠDS s bieniálnou konferenciou

FERNSTAT, podobne ako tomu bolo v roku 2018, keď sa v Častej – Papierničke konala 18. slovenská štatistická konferencia spolu s konferenciou FERNSTAT 2018. Informácia o konaní tejto udalosti ani nebola medzi členmi SŠDS alebo navonok formálne cirkulovaná a po určitom váhaní bola udalosť odložená na neurčito. Jedna z možností je, že sa bude konať v januári alebo februári 2021. Druhá možnosť je, že sa uskutoční v polovici roku 2021 a spojí sa s biennialnou demografickou konferenciou.

V prípade piatej konferencie negatívne ovplynenej pandémiou COVID-19 SŠDS vystupuje v úlohe kogaranta. Ide o 22. ročník konferencie Applications of Mathematics and Statistics in Economics, AMSE 2020, ktorá sa mala uskutočniť 26. až 30. augusta 2020 v poľskej Wisle. Podobne ako pri ostatných konferenciách, aj táto vedecká udalosť bola posunutá o rok mínus jeden deň a nový termín je 25. až 29. augusta 2021 bez zamýšľanej modifikácie miesta konania.

Asi jediná udalosť, ktorá predbežne nie je poznačená udalosťami prvej polovice roka, je 29. medzinárodný seminár Výpočtová štatistika spojená s Prehliadkou prác mladých štatistikov a demografov. Tieto spojené podujatia sa majú uskutočniť 3. až 4. decembra 2020 zatiaľ podľa plánu. Ťažko možno prognózovať, do akej miery obavy z druhej vlny pandémie sú opodstatnené a do akej miery vzniknutej situácii slovenská spoločnosť prisúdi dôležitosť. To, či sa podujatie uskutoční podľa plánu a vo fyzickej podobe, bude pravdepodobne zrejmé na začiatku akademického roka 2020/2021. Ak sa zimný semester začne s výučbou v dištančnej forme, je vysoko pravdepodobné, že ani Výpočtová štatistika s Prehliadkou prác mladých štatistikov a demografov sa neuskutoční alebo sa nebude konať v podobe, v akej ju poznáme. Verme ale, že aspoň toto z naplánovaných podujatí prebehne zdarne podľa plánu.

Martin Bod'a
vedecký tajomník SŠDS



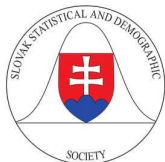
Publikačná etika a vyhlásenie k nekalým praktikám

Redakčná rada Forum Statisticum Slovacum (ďalej len RR FSS) sa v plnom rozsahu stotožňuje s princípmi etiky publikovania deklarovanými Výborom pre publikačnú etiku. RR FSS prijíma štandardy publikačnej etiky a zavádza opatrenia proti akejkoľvek publikácii s nekalými praktikami. Autori predkladajú svoje práce do časopisu na publikovanie s vyhlásením, že predložené práce sú príspevky autorov a neboli kopírované alebo plagizované z iných prác. Editori posudzujú rukopisy na základe ich intelektuálneho obsahu, bez ohľadu na rasu, pohlavie, sexuálnu orientáciu, náboženské vyznanie, etnický pôvod, štátnu príslušnosť alebo politickú filozofiu autorov. RR FSS očakáva, že všetky strany podieľajúce sa na FSS dodržia publikačnú etiku. RR FSS nebude tolerovať plagiátorstvo alebo iné neetické správanie a neuverejní rukopis, ktorý nespĺňa tieto normy.

Zodpovednosť autorov: Autori potvrdzujú, že ich rukopis je ich pôvodnou prácou, že nebol doteraz uverejnený v rovnakej podobe a zároveň nie je v súčasnej dobe podaný na uverejnenie inde. Autori musia bezodkladne oznámiť RR FSS všetky strety záujmov. Autori musia uviesť všetky zdroje použité pri tvorbe svojho rukopisu. Autori musia bezodkladne nahlásiť všetky chyby, ktoré objavia vo svojom rukopise RR FSS.

Zodpovednosť recenzentov: Recenzenti musia oznámiť RR FSS všetky strety záujmov. Recenzenti musia uchovávať informácie týkajúce sa rukopisu ako dôverné. Recenzent musí upozorniť predsedu RR FSS na informácie, ktoré môžu byť dôvodom na zamietnutie vydania rukopisu. Recenzenti posudzujú rukopisy len na základe ich intelektuálneho obsahu.

Zodpovednosť RR FSS: RR FSS musí uchovávať informácie o podaných rukopisoch ako dôverné. RR FSS musí posúdiť rukopisy len na základe ich intelektuálneho obsahu. RR FSS rozhoduje o zverejnení predložených rukopisov. RR FSS odmietne príspevok, ktorý nie je v súlade s požiadavkami etiky publikovania.



Publication ethics and malpractice statement

The Editorial Board of Forum Statisticum Slovacum (hereinafter abbreviated as EB/FSS) is fully associated with the principles of ethics of publication declared by the Committee of Publication Ethics. The EB/FSS is committed to upholding the highest standards of publication ethics and takes all possible measures against any publication malpractices. Authors submitting their works to the journal for publication as original articles attest that the submitted works represent their authors' contributions and have not been copied or plagiarized in whole or in part from other works. An editor at any time evaluate manuscripts for their intellectual content without regard to race, gender, sexual orientation, religious belief, ethnic origin, citizenship, or political philosophy of the authors. The EB/FSS expects all parties participating in the publication of Forum Statisticum Slovacum commit to these publication ethics. The EB/FSS does not tolerate plagiarism or other unethical behaviour and will remove any manuscript that does not meet these standards.

Author responsibilities: Authors certify that their manuscripts are their original work unpublished previously elsewhere in the same form and not currently being considered for publication elsewhere. Authors must notify the EB/FSS of any conflicts of interest without any delay. Authors must identify all sources used in the creation of their manuscript. Authors must report any errors they discover in their manuscript to the EB/FSS without any delay.

Reviewer responsibilities: Reviewers must notify the EB/FSS of any conflicts of interest. Reviewers must keep information pertaining to the manuscript confidential. Reviewers must bring to the attention of the head of EB/FSS any information that may be reason to reject publication of a manuscript. Reviewers must evaluate manuscripts only for their intellectual content.

Editorial responsibilities: The EB/FSS must keep information pertaining to submitted manuscripts confidential. The EB/FSS must evaluate manuscripts only for their intellectual content. The EB/FSS is responsible for making publication decisions for submitted manuscripts. EB/FSS refuses the manuscript, which is not in accordance with the requirements of publishing ethics.

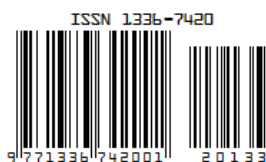
Obsah / Table of contents*Vedecké a odborné články / Regular and instructive papers*

Střední délka života a střední délka života ve zdraví v okamžiku dosažení důchodového věku na Slovensku a v Česku v období 2005 – 2030 Life expectancy and healthy life expectancy at the point of reaching the retirement age in Slovakia and Czechia in the period 2005 – 2030	
Tomáš Fiala, Jitka Langhamrová, Jana Vrabcová	1
Komparácia zložiek prirodzeného prírastku obyvateľstva Slovenskej republiky v období rokov 1971 – 1975 a 2013 – 2017 vo funkčných regiónoch dochádzky Comparison of the components of natural population change in the Slovak Republic in the periods 1971 – 1975 and 2013 – 2017 in functional regions of commuting	
Lenka Gašparová, Pavol Ďurček	14
Regionální diferenciace naděje dožití v krajích České republiky od roku 2001 Regional differentiation of life expectancy in the regions of the Czech Republic since 2001	
David Morávek, Jitka Langhamrová	24
Starostlivosť o seniorov v podmienkach Slovenskej republiky% Elderly care in the conditions of the Slovak Republic%	
Michal Pálení, Magdaléna Musilová	34
Použití jazyka grafických šablon SAS ke tvorbě grafů% Using the SAS graph template language in graph creation%	
Roman Pavelka	46
Určenie veľkosti vzorky pre aplikovaný výskum Sample size determination in applied statistical research	
Iveta Stankovičová, Boris Frankovič	57

% = odborný článok / instructive paper

Zo života SŠDS / From the life of SŠDS

Vplyv koronavírusovej pandémie na akcie SŠDS [informácia o zrušení udalostí pod záštitou SŠDS] Impact of the coronavirus pandemic on the events by SŠDS [information on the cancellation of events by SŠDS]	
Martin Bodá	71



Cena / price: 25 €
Ročné predplatné / annual subscription: 50 €
Publikované / published: Jún 2020