

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra statistiky



Bakalářská práce

**Porodnost a plodnost obyvatelstva ČR a jejich
diferenciace**

Nikola Marešová

© 2022 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Nikola Marešová

Veřejná správa a regionální rozvoj

Název práce

Porodnost a plodnost obyvatelstva ČR a jejich diferenciac

Název anglicky

Natality and fertility in the Czech Republic and their differentiation

Cíle práce

Od počátku 90. let 20. století dochází výrazným změnám v reprodukčním chování obyvatel České republiky. Statistika porodnosti zrcadlí společenské změny. Hlavním cílem bakalářské práce je statistická analýza dlouhodobého vývoje porodnosti a plodnosti žen v České republice. Studentka bude modelovat a analyzovat vývoj těchto demografických ukazatelů v čase a specifikovat možné faktory, které měly a mají za následek zlomy v trendu časových řad.

Dílčím cílem bakalářské práce je diferenciac vývoje porodnosti a plodnosti v krajích ČR.

Metodika

Zdrojem časových řad budou demografické ročenky ČSÚ. K analýze sekundárních dat bude využito vybraných statistických metod analýzy časových řad a indexní analýzy. Bude provedena grafická analýza a dynamika změn bude popsána pomocí vybraných elementárních charakteristik časových řad. S ohledem na vývoj časových řad budou zvoleny vhodné interpolační a extrapolační metody.

Doporučený rozsah práce

40 – 60 stran

Klíčová slova

Demografie, plodnost, porodnost, časová řada, trendová funkce, kraje ČR.

Doporučené zdroje informací

- BUDÍKOVÁ, M., KRÁLOVÁ, M., MAROŠ, B.: Průvodce základními statistickými metodami. Praha, Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-3243-5.
- BURCIN, B., FIALOVÁ, L.: Demografická situace České republiky. 1. vydání. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON), 2010. ISBN 978-80-7419-024-7.
- FORBELSKÁ, M.: Stochastické modelování jednorozměrných časových řad. Brno: Masarykova univerzita, 2009. 251 s. ISBN 978-80-210-4812-6.
- HAMPLOVÁ, D.: Děti na psí knížku: mimomanželská plodnost v ČR. Praha: Sociologický ústav Akademie věd ČR, 2007. 155 s. ISBN 978-80-7330-128-6.
- HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J., FISCHER, J.: Statistika pro ekonomy. Praha, Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-86946-43-6.
- KLUFOVÁ, R., POLÁKOVÁ, Z.: Demografické metody a analýzy. 1. vydání. Praha: Walters Kluwer ČR, 2010. ISBN 978-80-7357-546-5.
- LOSTER, T., ŘEZANKOVÁ, H., LANGHAMROVÁ, J.: Statistické metody a demografie, 1. vydání. Praha: Vysoká škola ekonomická 2009. 291 s. ISBN 978-80-86730-43-1.
- MONTGOMERY, D., C.: Introduction to Time Series Analysis and Forecasting, John Wiley & Sons Inc. 2015. 672 s. ISBN 978-11-187-4511-3.
- RABUŠIC, L.: Kde ty všechny děti jsou: porodnost v sociologické perspektivě. Praha: Sociologické nakladatelství, 2001. Studie. 265 s. ISBN 80-86429-01-6.

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Radka Procházková, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra statistiky

Elektronicky schváleno dne 28. 8. 2021

prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 10. 2021

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 19. 02. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Porodnost a plodnost obyvatelstva ČR a jejich diferenciací" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14. 3. 2022

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí práce Ing. Radce Procházkové, Ph.D. za čas, který mi věnovala, za pomoc a rady, které mi poskytla, a především děkuji za profesionální vedení práce. V neposlední řadě také děkuji svému příteli, rodině a přátelům za podporu při zpracování bakalářské práce, ale také při celém studiu.

Porodnost a plodnost obyvatelstva ČR a jejich diferenciace

Abstrakt

Cílem předložené bakalářské práce byla statistická analýza vývoje plodnosti a porodnosti v České republice v letech 2004 – 2020, včetně posouzení regionálních rozdílů.

Vývoj průměrného věku matky při narození prvního dítěte byl popsán kvadratickou trendovou funkcí a pro vývoj hrubé míry porodnosti byl zvolen model exponenciálního vyrovnání. V rámci extrapolace vybraných časových řad byly predikovány hodnoty obou ukazatelů na 4 následující období. V blízké budoucnosti lze předpokládat mírně klesající trend vývoje hrubé míry porodnosti i věku matek.

Z regionálního srovnání vyplynulo, že nadprůměrné hodnoty hrubé míry porodnosti v roce 2020 vykázalo Hlavní město Praha a Jihomoravský kraj, přičemž na počátku sledovaného období v roce 2004 to byl Ústecký kraj a Liberecký kraj. Naopak nejnižší porodnost v roce 2020 vykázal Karlovarský kraj, přičemž v roce 2004 to byl Zlínský kraj. Největší změna z hlediska pořadí krajů byla zaznamenána právě v Ústeckém kraji, neboť na začátku sledovaného období dosahoval první příčky, avšak v roce 2020 poklesl až na předposlední příčku. Nejnižší hodnoty průměrného věku při narození prvního dítěte vykazuje na začátku i na konci časové řady Ústecký kraj, nejvyšší naopak Hlavní město Praha.

Klíčová slova: demografie, plodnost, porodnost, časová řada, trendová funkce, kraje ČR

Natality and fertility in the Czech Republic and their differentiation

Abstract

The aim of the bachelor thesis was a statistical analysis of the development of fertility and birth rates in the Czech Republic in the years 2004 - 2020, including an assessment of regional differences.

The development of the average age of the mother at the birth of the first child was described by a quadratic trend function and a model of exponential smoothing was chosen for the development of the gross birth rate. As part of the extrapolation of selected time series, the values of both indicators were predicted for the 4 following years. In the near future can be expected decreasing trend in the development of the gross birth rate and the age of mothers as well.

The regional comparison showed that the Capital City of Prague and the South Moravian Region has above-average values of the gross birth rate in 2020. At the beginning of the time series in 2004 it was the Ústí nad Labem Region and the Liberec Region. The lowest birth rate in 2020 was shown in the Karlovy Vary region, but in 2004 it was the Zlín region. The biggest change throughout all this period was found in the Ústí nad Labem Region, because at the beginning of the period it had highest values, but in 2020 it had nearly the lowest values compared to other regions. Ústí nad Labem Region showed in 2004 and in 2020 as well the lowest values of the average age at the birth of the first child. On the other hand, Capital City of Prague showed in 2004 and in 2020 as well the highest values of the average age at the birth of the first child.

Keywords: demography, fertility, natality, time series, trend function, regions of the Czech Republic

Obsah

1	Úvod	12
2	Cíl práce a metodika	13
2.1	Cíl práce	13
2.2	Metodika	13
2.2.1	Dělení časových řad a jejich definice	13
2.2.2	Vybrané elementární charakteristiky časových řad	14
2.2.3	Dekompozice časových řad a popis trendu	16
2.2.4	Vybrané interpolační a extrapolační charakteristiky časových řad	18
2.2.5	Adaptivní modely exponenciálního vyrovnání	20
3	Teoretická východiska	22
3.1	Teoretické poznatky k demografickým procesům porodnosti a plodnosti	22
3.1.1	Definice základních pojmů	22
3.1.2	Historie demografie	24
3.1.3	Faktory působící na porodnost a plodnost	25
3.1.4	Demografické přechody	26
3.2	Zdroje dat a techniky hodnocení porodnosti a plodnosti	29
3.2.1	Metody demografie	29
3.2.2	Demografická data a jejich prameny	31
3.3	Historický vývoj porodnosti a plodnosti ČR v letech 1989 - 2003	35
3.3.1	Všeobecný vývoj porodnosti a plodnosti ČR v letech 1989 – 2003	35
3.3.2	Vývoj porodnosti a plodnosti ČR z pohledu manželství	37
3.4	Charakteristika krajů ČR z pohledu řešené problematiky	38
4	Vlastní práce	44
4.1	Statistická analýza vývoje plodnosti a porodnosti v ČR	44
4.2	Regionální diferenciací vývoje plodnosti a porodnosti	48
5	Výsledky a diskuse	65
6	Závěr	67
7	Seznam použitých zdrojů	69
8	Přílohy	73

Seznam grafů

Graf č. 1: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte 1989 – 2003 v ČR.....	35
Graf č. 2: Hrubá míra porodnosti v letech 1989 – 2003 v ČR.....	36
Graf č. 3: Počet živě narozených dětí z pohledu manželství v ČR v letech 1989 - 2003	37
Graf č. 4: Vývoj počtu obyvatel ČR v letech 2004 - 2020	38
Graf č. 5: Počet živě narozených dětí z pohledu manželství v letech 2004 - 2020	39
Graf č. 6: Počet obyvatel v krajích ČR v roce 2020	43
Graf č. 7: Počet obyvatel v krajích ČR v roce 2004	43
Graf č. 8: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v ČR v letech 2004 - 2020	44
Graf č. 9: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v ČR v letech 2004 - 2020 + predikce na roky 2021 - 2024	45
Graf č. 10: Hrubá míra porodnosti v ČR v letech 2004 - 2020.....	46
Graf č. 11: Hrubá míra porodnosti v ČR v letech 2004 - 2020 + predikce na roky 2021 - 2024	47
Graf č. 12: Rozložení hodnot průměrného věku matky při narození prvního dítěte v ČR v letech 2004 - 2020 ve všech krajích ČR	48
Graf č. 13: Vývoj průměrného věku matky při narození prvního dítěte v Hlavním městě Praha v letech 2004 - 2020	49
Graf č. 14: Vývoj průměrného věku matky při narození prvního dítěte v Ústeckém kraji v letech 2004 - 2020	50
Graf č. 15: Vývoj průměrného věku matky při narození prvního dítěte v Karlovarském kraji v letech 2004 - 2020	51
Graf č. 16: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v krajích ČR v roce 2004.....	52
Graf č. 17: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v krajích ČR v roce 2020.....	52
Graf č. 18: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v krajích ČR v porovnání s průměrem za celou ČR v roce 2004.....	53
Graf č. 19: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v krajích ČR v porovnání s průměrem za celou ČR v roce 2020.....	54
Graf č. 20: Rozložení hodnot hrubé míry porodnosti v letech 2004 - 2020 ve všech krajích ČR	55
Graf č. 21: Vývoj hrubé míry porodnosti v Hlavním městě Praha v letech 2004 - 2020	56

Graf č. 22: Vývoj hrubé míry porodnosti ve Středočeském kraji v letech 2004 - 2020	57
Graf č. 23: Vývoj hrubé míry porodnosti ve Zlínském kraji v letech 2004 - 2020	58
Graf č. 24: Vývoj hrubé míry porodnosti v Libereckém kraji v letech 2004 - 2020	59
Graf č. 25: Vývoj hrubé míry porodnosti v Královéhradeckém kraji v letech 2004 - 2020	60
Graf č. 26: Vývoj hrubé míry porodnosti v Jihomoravském kraji v letech 2004 - 2020	61
Graf č. 27: Hrubá míra porodnosti v krajích ČR v roce 2004	62
Graf č. 28: Hrubá míra porodnosti v krajích ČR v roce 2020	62
Graf č. 29: Hrubá míra porodnosti v krajích ČR v porovnání s průměrem za celou ČR v roce 2004	63
Graf č. 30: Hrubá míra porodnosti v krajích ČR v porovnání s průměrem za celou ČR v roce 2020	64

Seznam tabulek

Tabulka 1: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v ČR v letech 2004 - 2020...	74
Tabulka 2: Charakteristiky pro posouzení vhodnosti modelu	74
Tabulka 3: Prognóza průměrného věku matky při narození prvního dítěte v ČR na roky 2021 – 2024	74
Tabulka 4: Hrubá míra porodnosti (HMP) v ČR v letech 2004 - 2020	75
Tabulka 5: Charakteristiky pro posouzení vhodnosti modelu	75
Tabulka 6: Prognóza hrubé míry porodnosti v ČR pro roky 2021 – 2024	75
Tabulka 7:HMP, vyrovnané hodnoty a rezidua za celou ČR v letech 2004 - 2020.....	76
Tabulka 8: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v Hlavním městě Praha v letech 2004 - 2020	77
Tabulka 9: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v Ústeckém kraji v letech 2004 - 2020	78
Tabulka 10: Pořadí krajů z hlediska průměrného věku matky při narození prvního dítěte v ČR v roce 2004	78
Tabulka 11: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v Karlovarském kraji v letech 2004 - 2020	79
Tabulka 12: Pořadí krajů z hlediska průměrného věku matky při narození prvního dítěte v ČR v roce 2020	79
Tabulka 13: Hrubá míra porodnosti (HMP) v hlavním městě Praha v letech 2004 – 2020	80
Tabulka 14: Hrubá míra porodnosti (HMP) ve Středočeském kraji v letech 2004 – 2020 .	81
Tabulka 15: Hrubá míra porodnosti (HMP) ve Zlínském kraji v letech 2004 – 2020.....	82
Tabulka 16: Hrubá míra porodnosti (HMP) v Libereckém kraji v letech 2004 – 2020	83
Tabulka 17: Hrubá míra porodnosti (HMP) v Královéhradeckém kraji v letech 2004 – 2020	84
Tabulka 18: Pořadí krajů z hlediska hrubé míry porodnosti v ČR v roce 2004	84
Tabulka 19: Hrubá míra porodnosti (HMP) v Jihomoravském kraji v letech 2004 – 2020	85
Tabulka 20: Pořadí krajů z hlediska hrubé míry porodnosti v ČR v roce 2020	85

1 Úvod

Již s nástupem průmyslové revoluce se celá společnost začala měnit v mnoha ohledech. Jedněmi z těchto ohledů je právě plodnost a porodnost obyvatelstva, přičemž tento rychle se měnící trend trvá stále i v dnešní době. Lidé dříve pracovali především proto, aby uživilí sebe a svou rodinu, která byla na prvním místě a která byla zakládána ve velmi raném věku. S postupem času se pozice rodiny začala „odsouvat na druhou kolej“ a muži, ale i ženy začali budovat především svou kariéru, studovat, cestovat atd. Zakládání rodiny tak v dnešní době přichází většinou o mnoho let později.

Demografické stárnutí populace je velkým problémem, kterým se zabývají nejen demografové. V současné době je největší částí populace ČR pracující obyvatelstvo, ale během několika let se předpokládá, že dojde k vyrovnání rozdílů mezi počtem ekonomicky aktivních obyvatel a počtem ekonomicky neaktivních obyvatel. Lze tedy do budoucna předpokládat, že se tato situace odrazí také na trhu práce, protože bude méně pracovních sil, ale lidí v důchodovém věku bude daleko více oproti současnému stavu. Stát tedy bude muset přijít s důchodovou reformou, aby byl schopen zabezpečit své občany v důchodu.

Nejvýraznější změny v oblasti plodnosti a porodnosti přichází v 90. letech 20. století, kdy pomalu začalo ztrácet váhu také manželství. Dříve se velká většina dětí rodila právě sezdaným rodičům, ale moderní doba s sebou přinesla změny také v této oblasti. V současné době se zhruba polovina narozených dětí rodí mimo manželství, což je dle modelu tradiční rodiny naprosto nepřijatelné.

Spolu s těmito změnami se zdokonalovala také medicína, která přinesla velmi kvalitní a účinné metody antikoncepce, ale i naopak různé metody početí, hlídaného těhotenství apod. Spousta lidí by bez těchto asistencí a zásahů lékařů nemohli mít ani své vlastní děti.

Na změnách ve vývoji plodnosti a porodnosti během let se podílí pochopitelně i spousta dalších faktorů. Právě hormonální antikoncepce, nezdravá strava, nezdravý životní styl a různé nemoci můžou způsobovat pokles plodnosti a tím pádem i porodnosti obyvatelstva. Otázkou zůstává, kam až tyto změny povedou.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Tato bakalářská práce byla psána s hlavním cílem provést statistickou analýzu vývoje plodnosti a porodnosti v České republice v letech 2004 – 2020. Pro dosažení cíle práce byly vybrány dva demografické ukazatele vyjadřující vývoj plodnosti a porodnosti, konkrétně průměrný věk matky při narození prvního dítěte a hrubá míra porodnosti. Hodnoty těchto ukazatelů byly získány ze zdroje ČSÚ. S ohledem na změny ve struktuře obyvatel a celkově změny v demografickém chování obyvatel ČR byla využita pro analýzu vývoje plodnosti a porodnosti právě statistická analýza časových řad. Součástí byla také interpolace a extrapolace, která byla provedena na 4 následující období pomocí dosazování proměnné t do trendové funkce a v některých případech pomocí modelů exponenciálního vyrovnání.

Dílčím cílem předložené bakalářské práce bylo zhodnocení vývoje daných ukazatelů plodnosti a porodnosti v jednotlivých krajích ČR a následné porovnání zmíněných regionů z hlediska výše zmíněné problematiky.

Pro statistickou analýzu časových řad byly využity programy MS Excel a program Statistica od firmy Tibco Software s. r. o.

2.2 Metodika

2.2.1 Dělení časových řad a jejich definice

Montgomery, Jennings a Kulahci (2015, s. 2) definují časové řady takto: „*Časová řada je časově orientovaná nebo chronologická posloupnost pozorování sledované proměnné*“ (pozn.: přeloženo autorem bakalářské práce z AJ do ČJ). Svatošová a Kába (2008, s. 38) považují časové řady za základní prostředek statistické analýzy dynamiky hromadných jevů.

Hindls, Hronová a Novák (2000, s. 89) dělí časové řady podle různých hledisek. Podle časového hlediska je dělí na časové řady intervalové, které ukazují vývoj intervalových ukazatelů a dále pak na časové řady okamžikové, které ukazují naopak vývoj okamžikových ukazatelů.

Podle periodicity sledování vybraného ukazatele je dělí na časové řady roční nebo-li dlouhodobé a dále na časové řady krátkodobé. Jiným dělením časových řad jsou také časové řady periodické a neperiodické. V krátkodobých časových řadách jsou sledované ukazatele zjišťovány v různých periodách (např. týdenní, měsíční, čtvrtletní apod.) a takovým časovým řadám se také říká periodické časové řady.

Kromě toho Hindls a kol. (2000, s. 89) dělí časové řady dle způsobu vyjádření ukazatelů na časové řady naturálních ukazatelů a na časové řady peněžních ukazatelů.

Svatošová a Kába (2008, s. 38) dále časové řady dělí na časové řady původních hodnot, kde se počítá s neupravenými hodnotami ukazatelů, a na časové řady odvozených charakteristik, které vzniknou z charakteristik napočtených z původních hodnot časových řad (např. průměr, poměr atd.).

Hindls a kol. (2000, s. 92) uvádí, že je nutné, aby se údaje sestavené do časových řad daly porovnávat dle věcného, časového i prostorového hlediska. Pokud se např. v průběhu let sledovaného údaje ten daný údaj obsahově mění, pak není možné jej porovnávat v rámci časové řady. Další věcí je, že pokud nejsou porovnávány údaje za stejné území, není taktéž možné tyto ukazatele porovnávat v rámci jedné časové řady. Konečně je tu také časová srovnatelnost, která je problémem spíše u periodických časových řad.

2.2.2 Vybrané elementární charakteristiky časových řad

U časových řad je možné pozorovat určité vlastnosti a změny. Tyto změny se dají popsat pomocí tzv. elementárních charakteristik. Svatošová a Kába (2008, s. 38 – 40) píše, že tyto charakteristiky slouží ke „...zkoumání rychlosti změn hodnot sledovaného ukazatele v závislosti na čase.“

Dle Hindlse a kol. (2000, s. 93) patří mezi základní elementární charakteristiky první a druhé diference, ale také i tempa růstu a průměrná tempa růstu. Svatošová a Kába (2008, s. 39) dále přidávají tzv. koeficienty růstu a průměrný koeficient růstu, který je možné určit v rámci celé časové řady.

První diference jsou dle Svatošové a Káby (2008, s. 38 – 40) tzv. absolutními charakteristikami, neboť „...umožňují absolutní porovnání hodnot jednotlivých členů časové řady,“ a jejich celkový počet je $n - 1$. Důležité je, že určují absolutní přírůstky a úbytky daných ukazatelů v určitém čase (t) ku času předcházejícímu ($t - 1$).

Je možné je spočítat přes následující vzorec, kde $t = 2, 3, \dots, n$:

$$dy_t = y_t - y_{t-1} \quad [2.1]$$

Druhé diference jsou také absolutními charakteristikami, což uvádí Svatošová a Kába (2008, s. 38 – 40), protože je možné je spočítat jako rozdíl dvou po sobě jdoucích prvních diferencí. S jejich pomocí se dá zjistit, zda došlo ke zrychlení nebo ke zpomalení vývoje sledovaného ukazatele a dále vykazují informace o velikosti přírůstku v porovnání s předcházejícím. Celkový počet druhých diferencí je však $n - 2$ a je možné je spočítat dle tohoto vzorce, kde $t = 3, 4, \dots, n$:

$$d^{(2)}y_t = dy_t - dy_{t-1} \quad \text{nebo} \quad d^{(2)}y_t = y_t - 2y_{t-1} + y_{t-2} \quad [2.2]$$

Koeficienty růstu řadí Svatošová a Kába (2008, s. 39) naopak k relativním charakteristikám a nazývají je také tzv. bezrozměrnými veličinami. Koeficienty růstu popisují relativní rychlost změn údajů časových řad. Pro jeho výpočet se využívá následující vzorec, kde $t = 2, 3, \dots, n$:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} \quad [2.3]$$

Tempo růstu je další z relativních charakteristik pro popis časových řad a dle Svatošové a Káby (2008, s. 39) se spočítá stejně jako koeficient růstu vyjádřený v procentech, tedy:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} * 100 \quad [2.4]$$

Průměrný koeficient růstu se dle Svatošové a Káby (2008, s. 39) spočítá jako geometrický průměr jednotlivých koeficientů růstu k_t . Je vhodné průměrný koeficient růstu počítat tehdy, je-li časová řada přibližně lineární nebo pokud má alespoň některé své části lineární. Je to z toho důvodu, protože je výpočet závislý na krajních bodech časové řady a nevýhodou tedy je, že by mohla vycházet stejná hodnota průměrného koeficientu růstu i u dvou naprosto rozdílných časových řad, které však mají stejné počáteční a konečné hodnoty.

Výpočet průměrného koeficientu růstu vypadá takto, přičemž y_n je poslední hodnotou časové řady, y_1 je první hodnotou časové řady a n je počet let časové řady:

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{\frac{y_2}{y_1} * \frac{y_3}{y_2} * \dots * \frac{y_n}{y_{n-1}}} = \sqrt[n-1]{k_1 * k_2 * \dots * k_{n-1}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} \quad [2.5]$$

2.2.3 Dekompozice časových řad a popis trendu

Každá časová řada se skládá z několika složek. Tou nejdůležitější složkou je dle Hindlse a kol. (2000, s. 95) trend (T_t) časové řady. „*Trendem časové řady rozumíme dlouhodobou tendenci ve vývoji hodnot analyzovaného ukazatele.*“ (Hindls a kol., 2000, s. 95). Trend má naprosto každá časová řada a často může být rostoucí, klesající nebo nemusí být tolik výrazný.

Další složkou, kterou může mít každá časová řada je náhodná složka (ε_t), což je část, která zůstane po odečtení všech ostatních složek časové řady, jak uvádí Hindls a kol. (2000, s. 96).

Dle Hindlse a kol. (2000, s. 96) kromě těchto složek může časová řada obsahovat také složku cyklickou (C_t) a sezónní (S_t), které jsou častější u periodických časových řad, proto se dle Svatošové a Káby (2008, s. 41) společně někdy označují jako periodická složka časové řady.

Hindls a kol. (2000, s. 96) popisuje sezónní složku takto: „...*pravidelně se opakující odchylka od trendové složky, přičemž tato odchylka se objevuje s periodicitou kratší než 1 rok nebo rovnou právě jednomu roku.*“ Mezi důvody existence sezónní složky patří různé důvody, např. střídání ročních období, ale i společenské události a zvyklosti jako jsou např. svátky, výplata mezd apod.

Cyklickou složku naopak Hindls a kol. (2000, s. 96) popisuje takto: „...*kolísání okolo trendu v důsledku dlouhodobého vývoje s délkou vlny delší než 1 rok.*“ Mezi důvody vzniku této složky patří existence různých demografických cyklů, inovačních, strojírenských apod.

Pomocí výše definovaných složek je možné určit také dekompozici časové řady. Svatošová a Kába (2008, s. 42) uvádí, že existuje dekompozice aditivní a multiplikatívni. Aditivní dekompozice je takový model časové řady, v němž se hodnoty časové řady dají určit jako součet hodnot jednotlivých složek, přičemž jsou hodnoty vyjádřeny v absolutních jednotkách.

Hindls a kol. (2000, s. 95) uvádí jeho následující tvar:

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{T}_t + \mathbf{S}_t + \mathbf{C}_t + \boldsymbol{\varepsilon}_t = \mathbf{Y}_t + \boldsymbol{\varepsilon}_t \quad [2.6]$$

Multiplikativní dekompozice je naopak dle Hindlse a kol. (2000, s. 95) takový model časové řady, v němž se hodnoty časové řady dají vypočítat jako součin hodnot daných složek. Hodnoty jsou zde naopak vyjádřeny v procentech a jeho tvar vypadá takto:

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{T}_t * \mathbf{S}_t * \mathbf{C}_t * \boldsymbol{\varepsilon}_t \quad [2.7]$$

Svatošová a Kába (2008, s. 42) píšou, že hlavním cílem analýzy časových řad je vystižení tendence jejich vývoje, tedy určení trendu. Trend časové řady je možné určit pomocí tzv. vyrovnání (vyhlazení) časové řady. Znamená to, že je časová řada zbavena sezónní složky a náhodné složky (nebo je jejich působení alespoň velmi omezeno).

Pro vyrovnávání časových řad existuje mnoho různých způsobů a metod. Svatošová a Kába (2008, s. 42 – 43) uvádějí ty nejdůležitější, tedy mechanické a analytické vyrovnání časových řad.

Mimo to existuje také grafické vyrovnání časových řad. Hindls a kol. (2000, s. 98) píšou, že analytickým vyrovnáním se myslí proložení časové řady vhodnou matematickou funkcí, která by výstižně charakterizovala průběh vývoje časové řady. Takové funkci by se následně říkalo trendová funkce.

Tyto matematické funkce, které by se daly použít jako trendové funkce, mají různé tvary. Svatošová a Kába (2008, s. 44) uvádějí jejich přehled i s jejich tvary takto, přičemž ukazatel časové řady (y) je závisle proměnná a čas (t) je nezávisle proměnná:

Lineární funkce: $y_i' = a + bt$ [2.8]

Kvadratická funkce: $y_i' = a + bt + ct^2$ [2.9]

Logaritmická funkce: $y_i' = a + b \log t$ [2.10]

Exponenciální funkce: $y_i' = a + b^t$ [2.11]

Mocninná funkce: $y_i' = a + t^b$ [2.12]

Odmocninná funkce: $y_i' = a + b\sqrt{t}$ [2.13]

Pro mechanické vyrovnání časové řady je možné využít metody klouzavých průměrů, jak uvádí Svatošová a Kába (2008, s. 43). Podstata této metody dle Hindlse a kol. (2000, s. 137) tkví v tom, že: „...*posloupnost původních empirických pozorování nahradíme řadou průměrů vypočítaných přímo z těchto pozorování.*“ Svatošová a Kába (2008, s. 43) přidávají také vzorec pro výpočet klouzavých průměrů, kde se časová řada skládá z členů y_1, y_2, \dots, y_n a počítají se k -členné klouzavé průměry:

$$\frac{y_1 + y_2 + \dots + y_k}{k}; \frac{y_2 + y_3 + \dots + y_{k+1}}{k}; \frac{y_3 + y_4 + \dots + y_{k+2}}{k} \quad [2.14]$$

2.2.4 Vybrané interpolační a extrapolační charakteristiky časových řad

Montgomery a kol. (2015, s. 2) píšou, že prognózy časových řad je možné uplatnit a aplikovat na mnoho různých oblastí. Mezi ně patří např. obchod, průmysl, ekonomie, medicína, společenské vědy, finance apod.

Proces prognózování časových řad má dle Montgomeryho a kol. (2015, s. 13) celkem sedm základních kroků. V prvním kroku je důležité definovat problém, následuje sběr dat, analýza dat, potom přijde výběr vhodného modelu, posuzování vhodnosti modelu, aplikování modelu na reálnou časovou řadu a posledním krokem je posuzování výkonnosti modelu, jak dobře vystihuje časovou řadu.

Jak již bylo popsáno v kapitole 2.2.3, tak nejdůležitějším krokem v analýze časových řad je určení trendu. Pokud je zvolena metoda analytického vyrovnání časové řady, je klíčovým krokem v interpolaci časových řad právě výběr správné trendové funkce. Dle Svatošové a Káby (2008, s. 45 – 48) je výběr trendové funkce velmi subjektivní a závisí na znalosti průběhu výše definovaných matematických funkcí. Takový výběr trendové funkce může být někdy velmi zdlouhavý, a proto se spíše využívá metoda nejmenších čtverců, na jejíž základě se stanoví soustava normálních rovnic a s jejichž pomocí se vypočítají jednotlivé členy trendové funkce.

Svatošová a Kába uvádějí, že: „*Při této metodě požadujeme, aby součet čtverců odchylek jednotlivých hodnot časové řady od trendu byl minimální.*“ Dle Svatošové a Káby (2008, s. 46) pro lineární tvar trendové funkce, který je velmi častý, vzniknou po úpravě normálních rovnic vzorce pro výpočet členů trendové lineární funkce. Člen a je považován za absolutní a člen b je členem regresním.

V rámci interpolace je také nutné vyzkoušet a vypočítat, zda stanovený model časové řady vhodně popisuje její dosavadní vývoj. Dle Svatošové a Káby (2008, s. 47) je možné k tomu využít např. index determinace, který nabývá hodnot $\langle 0;1 \rangle$, index korelace nebo střední absolutní procentuální chybu MAPE (Mean Absolute Percent Error).

Vzorce pro jejich výpočet uvádějí Svatošová a Kába (2008, s. 47- 48) následovně, přičemž \bar{y} značí aritmetický průměr empirických hodnot časové řady s členy y_1 až y_n :

$$\text{Index determinace: } I^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2} \quad [2.15]$$

$$\text{Index korelace: } I = \sqrt{I^2} \quad [2.16]$$

$$\text{Chyba MAPE: } MAPE = \frac{100}{n} \sum_t \left| \frac{y_t - y'_t}{y_t} \right| \quad [2.17]$$

Z indexu determinace vyplývá dle Hindlse a kol. (2000, s. 121 – 122), že čím více se jeho hodnota blíží k číslu 1, tím lépe daný model popisuje zkoumanou situaci. Totéž se dá říct i o indexu korelace, neboť čím blíže je jeho hodnota k číslu 1, tím lépe daný model popisuje dosavadní vývoj časové řady. V případě chyby MAPE dle Svatošové a Káby (2008, s. 48) je nejvhodnějším modelem ten, který má tuto chybu co nejnižší.

Kromě popisu dosavadního vývoje časových řad (interpolace) je dle Svatošové a Káby (2008, s. 52 – 53) druhým nejdůležitějším cílem predikce dalšího vývoje časové řady, nebo-li extrapolace. Pro prognózy dalšího vývoje je potřeba mít stabilní časovou řadu s dosavadním vývojem, aby se na jejím základě dalo predikovat i do budoucna. Jednou z metod extrapolace je predikce na základě koeficientu růstu nebo pomocí dosažení do trendové funkce.

Dle Montgomeryho a kol. (2015, s. 66) je následně potřeba vypočítat relativní chybu prognózy, přičemž pomocí pseudoprognozy dojde k umělému prodloužení časové řady. Na základě této relativní chyby prognózy bude zjištěno, zda daný model vhodně a výstižně predikuje další vývoj časové řady. Důležité je, aby relativní chyba prognózy byla nižší (nebo rovna) než 5 %, protože v opačném případě by model nebyl vhodný pro tvorbu predikcí.

Pokud by relativní chyba prognózy byla nižší (nebo rovna) než 10 %, stále je model použitelný pro tvorbu predikcí, ale je třeba mít na paměti, že taková předpověď již nemusí být příliš přesná. Relativní chybu prognózy je možné vypočítat na základě tohoto vzorce, kde y'_i představuje hodnotu vypočtenou (predikovanou) a y_i představuje hodnotu skutečnou, zjištěnou např. Českým statistickým úřadem:

$$rp = \frac{|y'_i - y_i|}{y_i} * 100 \quad [2.18]$$

Dle Montgomeryho a kol. (2015, s. 66) je možné také provádět tvorbu predikcí, pokud existuje vhodný model pro jejich tvorbu. Předpověď dalšího vývoje se provádí tak, že se uměle prodlouží časová řada. K tomu je možné využít koeficient růstu, je-li známý nebo dosazovat počet let za proměnnou t do rovnice funkce, která popisuje vhodně danou časovou řadu (viz kapitola 2.2.3). Pomocí koeficientu růstu se dá prodloužit časová řada tak, že je jím vynásobena hodnota y_n (poslední skutečná hodnota časové řady), čímž vznikne předpovídaná hodnota pro období $t+1$. Pro $t+2$ je potřeba umocnit koeficient růstu na druhou a následně vynásobit hodnotou y_n , pro $t+3$ je potřeba koeficient růstu umocnit na třetí a následně vynásobit hodnotou y_n , atd.

2.2.5 Adaptivní modely exponenciálního vyrovnání

Hindls a kol. (2000, s. 127 – 136) uvádí také tzv. modely exponenciálního vyrovnání, které se řadí mezi adaptivní přístupy k modelům časové řady. Tyto adaptivní modely jsou také nazývány jako modely s měnlivými parametry, protože dle Svatošové a Káby (2008, s. 52) se často data v čase výrazně mění nebo může docházet ke změnám tvaru modelu. Při konstrukcích takových časových řad tedy není možné využít k popisu trendu jednoduché funkce. Tyto modely poskytují velmi přesné prognózy a jejich chyba MAPE bývá velmi nízká (často do 5 %). Dle Hoškové, Jindrové a Procházkové (2014, s. 113 – 114) tyto modely dokážou velmi rychle reagovat na změny ve vývoji daného ukazatele. Zároveň dávají větší váhu posledním pozorováním časové řady, a právě vzhledem k těmto všem faktorům, jsou tyto modely jedny z nejlepších pro tvorbu predikcí. Svatošová a Kába (2008, s. 53) uvádějí nejznámější metody exponenciálního vyrovnání, mezi které patří např. Brownovo exponenciální vyrovnání nebo Holtovo lineární vyrovnání. Hindls a kol. (2000, s. 129) dále dělí Brownovo exponenciální vyrovnání na jednoduché, dvojité nebo dokonce trojitě exponenciální vyrovnání. Model jednoduchého exponenciálního vyrovnání je

vhodný, pokud v časové řadě existují alespoň krátké úseky, které vystihuje konstantní trend. Je-li trendová složka v daných úsecích přibližně lineární, potom se dle Hindlse a kol. (2000, s. 129) jedná o dvojité exponenciální vyrovnání. Pokud lze však tyto krátké úseky časové řady popsat kvadratickou funkcí, jedná se o trojité exponenciální vyrovnání.

Hošková, Jindrová a Procházková (2014, s. 113 – 114) uvádějí, že trendovou funkci (respektive její parametry) je možné zjistit pomocí metody nejmenších čtverců, přičemž je potřeba do této metody zahrnout také proměnnou, která by novějším pozorováním přisuzovala vyšší váhu. Je to z toho důvodu, že novější hodnoty časové řady budou pravděpodobně více ovlivňovat budoucnost než hodnoty starší. Tato váha je do metody nejmenších čtverců zahrnuta v podobě vyrovnávací konstanty α , která nabývá hodnot od 0 do 1. Nejtěžší částí tedy zůstává volba vhodné konstanty α , s níž by vznikl model s nejnižší chybou MAPE, a tedy takový model, který by dával nejspolehlivější predikce.

Pro získání parametrů trendové funkce adaptivního modelu je potřeba minimalizovat výraz, který uvádí Hošková, Jindrová a Procházková (2014, s. 113 – 114) zde:

$$\sum_{k=0}^{n-1} (y_{n-k} - T_{n-k})^2 \alpha^k = \min. \quad [2.19]$$

Hošková, Jindrová a Procházková (2014, s. 113 – 114) popisují jednotlivé proměnné výše uvedeného výrazu. Jednotlivé hodnoty časové řady představuje proměnná y_{n-k} , kde k znamená počet let (respektive věk pozorování), přičemž vyšší hodnoty k znamenají starší pozorování a n vyjadřuje přítomný okamžik v čase. Trendová složka je vyjádřena pomocí T_{n-k} . Vyrovnávací konstanta α^k přiřazuje váhu jednotlivým pozorováním podle jejich „stáří“, takže čím starší ta konkrétní pozorování jsou, tím nižší váhu mají.

3 Teoretická východiska

3.1 Teoretické poznatky k demografickým procesům porodnosti a plodnosti

Demografické jevy a procesy zkoumá dle Roubíčka (1997, s. 15) vědní obor nazýván demografie. Těmito demografickými jevy a procesy Kalibová (2005, s. 5) myslí např. narození, úmrtí, potrat, sňatek, rozvod apod., protože všechny tyto jevy a procesy ovlivňují demografickou reprodukci. Demografická reprodukce nebo také reprodukce obyvatelstva je dle Pavlíka (1998, s. 9) jedním z předmětů studia demografie.

3.1.1 Definice základních pojmů

Pojem demografie se skládá z řeckých slov „demos,“ což znamená národ a „graphein,“ což znamená psát nebo popisovat, jak zmiňuje Klufová a Poláková (2010, s. 11). Demografie se tedy dle Koschina (2005, s. 7) zabývá popisem lidu.

Tato společenská věda pracuje s pojmy populace a obyvatelstvo, které je dle Pavlíka (1998, s. 9) nutné rozlišit. Pavlík (1998, s. 23-24) vysvětluje pojem populace jako: „*Soubor jedinců určitého živočišného druhu žijících a reprodukcujících se na vymezeném území,*“ zatímco pojem obyvatelstvo vysvětluje jako: „*Soubor lidí žijících na určitém území (státu, kraje, města apod.).*“

Kalibová (2005, s. 5) chápe předmět studia demografie, demografickou reprodukci, jako neustálou obnovu lidských populací a ta se označuje jako přirozená měna obyvatelstva. Přirozenou měnu obyvatelstva Kalibová (2005, s. 5) nazývá též jako přirozený pohyb obyvatelstva, což jsou procesy rození a vymírání lidských populací. Objektem demografického studia jsou tedy lidské populace se zaměřením na jejich reprodukci, jak píše Pavlík (1998, s. 9).

Z výše uvedeného tedy vyplývá, že migrace nebo dle Kalibové (2005, s. 5) také mechanická měna obyvatelstva, není součástí demografické reprodukce.

Roubíček (1997, s. 102, 216) rozlišuje demografii podle předmětu zkoumání, na demografickou statistiku a demografickou dynamiku. Demografická statistika zkoumá stav obyvatelstva, zatímco demografická dynamika zkoumá pohyb obyvatelstva.

Dalším důležitým pojmem je porodnost (natalita), což je proces, který souvisí s reprodukcí obyvatelstva a dle Roubíčka (1997, s. 222) se tedy podílí na celkové změně počtu obyvatelstva. Tento proces je odvozen ze slova porod, což je dle Pavlíka a Kalibové (2005, s. 86) vypuzení plodu z těla matky a nezáleží na tom, zda je tento plod mrtvý nebo živý. V počtu porodů celkem jsou tedy zahrnuta narození živých i mrtvých dětí dohromady.

Klufová a Poláková (2010, s. 148) uvádějí, že se jedná o živě narozené dítě, pokud toto dítě bylo vypuzeno nebo vyňato z těla matky a vykazuje alespoň jednu ze známek života a jeho hmotnost je alespoň 500 g nebo nižší než 500 g s podmínkou, že dítě přežije alespoň 24 hodin po porodu.

Pojem plodnost (fertilita) Roubíček (1997, s. 222) popisuje jako proces, který je spojen s reprodukcí souboru potenciálních rodiček. Potenciálními rodičkami se rozumí ženy ve věku od 15 – 49 let, což Roubíček (1997, s. 222) nazývá také jako rodivý kontingent.

Plod vznikne již početím a v raných fázích je nazýván embryem, později foetem. Dle Roubíčka (1997, s. 222) je plod životaschopný, když dokáže žít mimo tělo matky po úspěšném porodu (většinou) na konci těhotenství. Někdy se však stane, že matka o dítě přijde ještě během těhotenství, což je nazýváno potratem.

Mládek (1992, s. 109) rozlišuje potrat samovolný, který není vyvolán úmyslně, a na druhé straně potrat umělý (interrupce), který podstoupí nositelka plodu cíleně. Kalibová (2005, s. 29) definuje potratovost jako: „...úmrtnost plodu, tj. ukončení těhotenství vynětím nebo vypuzením plodu v době od koncepcie do takového vývojového stádia plodu, než je plod dle platných definic považován za dítě“.

Velkou roli v souvislosti s plodností a porodností hraje také manželství, protože Roubíček (1997, s. 226) uvádí, že nejvíce dětí se rodí právě v manželství. Poslední dobou se však rodí stále více dětí mimo manželství.

Hamplová (2007, s. 13) píše, že česká statistika považuje za nemanželské dítě takové, jehož matka v době porodu nebyla vdaná. V takovém případě se až do roku 2006 nezjišťovaly informace o otci. Od roku 2007 již česká statistika uvádí i informace o otcích u všech narozených dětí.

Kalibová (2005, s. 30 – 31) definuje sňatečnost jako: „Proces formování, tj. uzavírání sňatků na základě zákonem daných podmínek.“ Sňatků se může zúčastnit pouze tzv. „sňatkuschopné obyvatelstvo,“ což jsou dle Kalibové (2005, s. 31) osoby svobodné, rozvedené nebo ovdovělé.

Kalibová (2005, s. 31) uvádí, že mezi vlivy působící na intenzitu sňatečnosti patří populační politika, politická a hospodářská situace v zemi a přijímaný systém hodnot.

Vývoj hodnot sňatečnosti se následně dle Kalibové (2005, s. 31) odráží ve vývoji porodnosti, a proto spolu sňatečnost a porodnost částečně souvisí.

Kromě sňatečnosti eviduje česká statistika také rozvodovost. Ta vyplývá ze slova rozvod a ten je podle Mládka (1992, s. 101) jednou ze zákonných forem rozpadu manželství. Rozvodovost i sňatečnost ovlivňuje reprodukci obyvatelstva nepřímo. Sňatečnost ovlivňuje plodnost a porodnost kladně, naopak rozvodovost je ovlivňuje negativně, jak uvádí Mládek (1992, s. 101).

3.1.2 Historie demografie

První záznamy o sčítání obyvatelstva Klufová a Poláková (2010, s. 11) kladou již do roku 3800 př. n. l. v Babyloně, což lze považovat za nejstarší demografickou činnost.

Roubíček (1997, s. 15) datuje počátky demografie jako vědního oboru spolu se vznikem statistiky a ekonomie do 17. století, kdy John Graunt publikoval práci, která byla věnovaná problematice úmrtnosti londýnského obyvatelstva. Svůj název však získala dle Pavlíka (1998, s. 9) až v roce 1855, kdy termín demografie poprvé užil Achille Guillard.

Pavlík (1998, s. 9) také píše, že existovala v minulosti tendence nahradit termín demografie jinými názvy. Jedním takovým názvem byla např. demologie nebo populacionistika.

E. Halley je další významný muž v historii demografie, protože podle Pavlíka (1998, s. 11) zkonstruoval první úmrtnostní tabulky. Kromě něj Klufová a Poláková (2010, s. 12) zmiňují T. R. Malthuse, který tvrdil, že počet obyvatel roste a lidstvo je tak odsouzeno k věčné chudobě. T. R. Malthus totiž dle Kalibové (2005, s. 7) formuloval populační princip, ze kterého vyplývá, že růst počtu obyvatel převyšuje hranici prostředků obživy. Směr, který je iniciovaný právě T. R. Malthusem se nazývá Malthusiánství, jak uvádí Pavlík (1998, s. 11).

Kalibová (2005, s. 7) zmiňuje další významné osobnosti z historie demografie. Mezi ně patří např. Adolf Lambert Quetelet, zakladatel Mezinárodního statistického ústavu v Haagu, jehož snahou došlo ke zpřesnění statistického zjišťování demografických dat.

3.1.3 Faktory působící na porodnost a plodnost

Existuje mnoho různých faktorů, které přímo či nepřímo ovlivňují porodnost a plodnost. Mezi ně patří určitě sňatečnost a rozvodovost.

Jedním z nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících plodnost a porodnost je populační politika, kterou využívá dle Kalibové (2005, s. 41) většina vyspělých států již od roku 1750. V tomto roce má populační politika svůj počátek, neboť Kalibová (2005, s. 41) uvádí, že stát začal cíleně ovlivňovat reprodukci obyvatelstva.

Roubíček (1997, s. 22 – 23) definuje populační politiku jako: „*Souhrn konkrétních praktických opatření převážně dlouhodobého (jen výjimečně krátkodobého) charakteru, jimiž se má usměrnit populační vývoj ve smyslu cílů určité vládní moci,*“ a rozděluje ji podle třech různých hledisek.

Podle cílů lze populační politiku rozdělit na kvantitativní, která upravuje početní vývoj obyvatelstva a strukturální, která upravuje strukturu obyvatelstva.

Populační politika také využívá k tomuto usměrňování vývoje obyvatelstva určité nástroje a podle nástrojů ji Roubíček (1997, s. 23) dělí na stimulační a represivní. Stimulační politika vytváří různé výhody a výsady těm lidem, kteří se chovají ve smyslu populační politiky, naopak represivní politika vytváří dle Roubíčka (1997, s. 23) různá znevýhodnění a postihy lidem, kteří jednají proti záměrům populační politiky.

Podle předmětů svého působení ji Roubíček (1997, s. 23) rozděluje dále na pronatalitní politiku, antinatalitní politiku a migrační politiku. Pronatalitní populační politika podporuje porodnost, naopak antinatalitní politika ji omezuje a migrační politika ovlivňuje zahraniční, popř. i vnitrostátní stěhování.

Mezi nástroje populační politiky patří dle Pivody (2012, s. 4 – 5) podpora plánovaného rodičovství. Plánované rodičovství spočívá v tom, že si každý pár může určit, kolik dětí bude mít např. pomocí ochrany před početím. Pivoda (2012, s. 4 – 5) píše, že tyto nástroje plánovaného rodičovství, jako jsou antikoncepce, sterilizace a potraty, jsou potřeba především v zemích s vysokou natalitou. Plánované rodičovství Pivoda (2012, s. 5) řadí mezi nástroje antinatalitní populační politiky.

Pivoda (2012, s. 6 – 7) zmiňuje také nástroje pronatalitní populační politiky, která podporuje vznik a rozšiřování rodiny. Mezi nástroje podpory rodiny dle Pivody (2012, s. 7) patří přídavky na děti a různé daňové úlevy. Kromě toho matky dostávají také tzv. porodné,

což je příspěvek darovaný po narození dítěte. Pivoda (2012, s. 7 – 8) uvádí další politické nástroje podpory rodiny. Mezi ně patří slevy pro děti na vstupném nebo v dopravě, zajištění zdravotní péče o matku a dítě během těhotenství i po porodu, ale také sem patří náhradní péče o dítě, která může být krátkodobá (např. z důvodu nemoci rodičů) nebo dlouhodobá (např. pěstounská péče nebo osvojení).

Dále stát v této politice přináší pracovní placená volna v souvislosti s podporou rodiny. Dle Pivody (2012, s. 8) je to např. mateřská dovolená (popř. otcovská dovolená) nebo rodičovská dovolená, kterou si může vzít kterýkoliv z rodičů, aby pečoval o dítě. Ministerstvo práce a sociálních věcí (viz MPSV, 2020) zmiňuje právní normy, které jsou v ČR zakotvené, aby podporovali rozvoj rodiny. Mezi tyto právní normy patří sociální zákony, rodinné právo, pracovní právo, ale i zákon o zaměstnanosti. V rodinném právu je také dle MPSV zakotveno zabezpečení přiměřených životních podmínek pro dítě, ale i o rodiče v případě jejich rozvodu.

Zeman (2007, s. 17) píše, že po roce 1989 je nejvýraznějším rysem vývoje reprodukce obyvatelstva pokles plodnosti. Kromě toho se také zvyšuje počet mimomanželských dětí a ženy odsouvají zakládání rodiny až na pozdější věk. Mezi důvody odkládání rození dětí patří dle Šprochy a Bačika (2020, s. 123) prodlužování studia, přípravy na povolání, získání stabilní práce s dostatečným finančním ohodnocením, hledání partnera pro založení rodiny apod. Všechny tyto změny v reprodukci jsou důsledkem demografických revolucí nebo-li demografických přechodů (viz kap. 3.1.3).

3.1.4 Demografické přechody

Koschin (2005, s. 110) definuje demografický přechod jako: „*Zásadní změna režimu reprodukce populace, tedy zásadní změna demografického chování populace.*“ Tato změna demografického chování populace dle Koschina (2005, s. 110) spočívá v zásadním poklesu porodnosti a úmrtnosti a je považována za zákonitost vývoje populace.

Prozatím si naše společnost prošla pouze dvěma demografickými přechody, jak uvádí Kalibová (2005, s. 42 – 43). První demografický přechod, někdy též nazýván jako první demografická revoluce, probíhal dle Koschina (2005, s. 110) již od 18. století, kdy probíhala také průmyslová revoluce a stěhování obyvatel do měst. Vznikaly nové pracovní příležitosti a lidem se tak zcela změnil život. Koschin (2005, s. 110) píše, že mezi hlavní

příčiny snížení úmrtnosti patří zlepšení hygienických podmínek jako např. zavedení kanalizace, dostupná a pokročilejší zdravotní péče vznikem novější techniky a nástrojů.

Koschin (2005, s. 110) uvádí také příčiny rychlého poklesu porodnosti v prvním demografickém přechodu. Kvůli náhlé změně stylu života si lidé začali uvědomovat, že již nepotřebují mít tolik dětí, aby jim pomohly s vedením hospodářství a jinou prací. Právě naopak. Dle Koschina (2005, s. 110) začaly být děti ekonomickou přítěží, protože se o ně musí rodiče starat, platit jim vzdělání apod., což mělo za důsledek snížení porodnosti. Dle Kalibové (2005, s. 41) se snížila hrubá míra porodnosti během prvního demografického přechodu z 45 – 50 promile na méně než 20 promile.

Kalibová (2005, s. 41 - 42) píše, že tato první demografická revoluce je postupný proces, který nemine žádnou populaci světa. Na území České republiky se první demografický přechod dostal okolo 30. let 20. století a trval přibližně do roku 1930.

Kalibová (2005, s. 42) rozděluje průběh první demografické revoluce do třech typů. První typ se nazývá francouzský a docházelo při něm k poklesu porodnosti a úmrtnosti téměř současně ve všech fázích demografické revoluce, což má za následek snížení početního růstu obyvatelstva. Ve druhém, anglickém, typu úmrtnost klesá stejně v obou fázích revoluce, ale porodnost v první fázi stagnuje a ve druhé fázi prudce klesá, což vedlo k početnímu nárůstu obyvatel. Pro rozvojové země je potom typický japonsko–mexický typ, ve kterém dochází k poklesu úmrtnosti opět v obou fázích revoluce zhruba stejně, ale porodnost v první fázi dokonce roste (důvodem může být např. zlepšená hygiena). Ve druhé fázi porodnost opět klesá, ale celkově japonsko-mexický typ přináší vysoký nárůst počtu obyvatel.

Druhý demografický přechod, jehož následky ovlivňují společnost ještě dnes, Kalibová (2005, s. 42) popisuje jako proces, který je charakteristický poklesem úrovně plodnosti pod hranici prosté reprodukce, což nedokáže zajistit početní obnovu populace. Počátky druhého demografického přechodu lze pozorovat dle Kalibové (2005, s. 42) již od 60. let minulého století a pokles porodnosti je zde způsoben spíše změnou lidských hodnot. Manželství již nemá v životě lidí tak podstatnou roli jako dříve, a proto dochází k většímu počtu mimomanželských dětí. Kalibová (2005, s. 43) uvádí, že mezi další vlivy, které způsobily pokles porodnosti, patří také odkládání založení rodiny do pozdějšího věku, ale také rozšíření a zdokonalení antikoncepčních metod.

Důsledkem těchto reprodukčních změn je proces demografického stárnutí populací, jak zmiňuje Kalibová (2005, s. 41). Pivoda (2012, s. 4) píše, že stárnutím populace se zvyšuje počet produktivního obyvatelstva a tím pádem i počet důchodců. Již nyní by stát měl řešit, kdo bude vydělávat na důchody, popř. z čeho budou vypláceny, protože systém průběžného financování důchodu přestane brzy fungovat.

3.2 Zdroje dat a techniky hodnocení porodnosti a plodnosti

Aby bylo možné hodnotit porodnost a plodnost (nejen), je nutné dle Klufové a Polákové (2010, s. 33) nejprve z absolutních dat vypočítat data analytická, čímž vzniknou tzv. demografické ukazatele. Tato demografická data Klufová a Poláková (2010, s. 33) rozdělují na poměrná čísla extenzitní, což je podíl dvou stejnorodých údajů, které se shodují z časového i územního hlediska, dále na poměrná čísla intenzitní, což jsou různé míry a kvocienty, a nakonec na indexy, což jsou podíly dvou absolutních čísel.

Základní demografické ukazatele se dle Kalibové (1998, s. 88 – 89) vztahují k reprodukci populací (tedy např. k porodnosti, úmrtnosti, sňatečnosti apod.) a jsou zjištěny či odvozeny z evidence demografických událostí.

Kalibová (1998, s. 88 – 89) dělí demografické ukazatele podle různých hledisek. Podle věcného obsahu se ukazatele dělí na stejnorodé a různorodé, z hlediska času se dělí na okamžikové a intervalové a z územního hlediska můžeme demografické ukazatele rozdělit na celostátní, světové apod.

3.2.1 Metody demografie

V oblasti demografické metodologie se dle Kalibové (2005, s. 7) zasloužil o významný posun Wilhelm Lexis, který v 19. stol. připravil koncept čisté a hrubé míry reprodukce. Kalibová (2005, s. 7) píše, že později, ve 20. stol., další pokroky v této oblasti přinesl Alfréd Lotka, na jehož práce později navázala francouzská demografická škola i demografická škola americká.

Samotné metody využívané v demografii, Thomas (2018, s. 25 – 27) rozděluje na demografickou analýzu, odhad a projekci, standardizaci, kohortní analýzu, prostorovou analýzu a epidemiologickou analýzu.

Demografickou analýzu Thomas (2018, s. 25) popisuje jako techniku, kterou demografové využívají k měření a zjišťování stavu a pohybu obyvatelstva v oblastech věku, pohlaví a rasy, pomocí administrativních záznamů. Rychtaříková (2008, s. 250 – 258) píše, že základním nástrojem tradiční demografické analýzy je tabulka života. „*Tabulka života je termín, který se v české demografii používá k označení všech typů demografických tabulek, kvantifikujících demografické procesy probíhající v čase ...*“ (Rychtaříková, 2008, s. 250).

V případě chybějících nebo nedostatečných demografických dat jsou využívány odhady a projekce. Thomas (2018, s. 25 – 26) uvádí, že pro odhady a projekce je nutné stanovit vhodné metody a standardizace dat, aby byly zmíněné odhady co nejpřesnější a nejlépe vystihovaly skutečnost. Tyto metody jsou využívány např. při sčítání lidu v různých státech, krajích apod.

Metodu standardizace Thomas (2018, s. 26) charakterizuje jako metodu pro úpravu míry úmrtnosti, ale i dalších souvisejících demografických ukazatelů, např. zdravotní stav populace, věková struktura nebo velikost populace.

Thomas (2018, s. 26 – 27) píše o kohortní analýze, že je využívána demografie k popisu skupiny jednotlivců, kteří mají stejný rok uskutečnění nějakého konkrétního demografického jevu nebo procesu (např. stejný rok narození, stejný rok uzavření sňatku apod.). Tato metoda je užitečná, protože některé jevy mohou být ovlivněny délkou jejich trvání (používá se často v souvislosti s mírou plodnosti – ta je ovlivněna např. časem, který uplynul od uzavření sňatku).

Další metodou využívanou v demografii je prostorová analýza, kterou dle Thomase (2018, s. 27) využívají především populační vědci pro analýzu prostorových dat. Většina demografických dat je totiž spojena s nějakými geografickými body (zjišťujeme např. míru plodnosti na určitém území).

Poslední demografickou metodu, epidemiologickou analýzu, Thomas (2018, s. 27) popisuje jako metodu, která mapuje nemoci, zdravotní stav, to, jak tyto faktory ovlivňují mortalitu apod. Epidemiologická analýza zaznamenává tyto údaje v průběhu času, podle geografie, podle věku, ale i podle dalších kritérií.

Rychtaříková (2008, s. 250 – 258) píše, že existuje celá řada metod, využívaných v demografii. Kromě výše zmíněné demografické analýzy a kohortní analýzy, píše také o analýze historie událostí, o vícestavové demografii a o metodách dekompozice.

Analýza historie událostí se dle Rychtaříkové (2008, s. 250 – 258) vyvinula z tradičních demografických tabulek a nyní je to soubor metod založených na konceptu regresní analýzy. Vícestavová demografie vychází z předpokladu, že lidé během svého života mění své stavy (např. ze stavu svobodný na stav ženatý). Tradiční demografické tabulky nedokážou zachytit tyto proměny stavů, a proto se v takových případech používá právě vícestavová demografie. „*Princip dekompozice spočívá v tom, že rozdíl v hodnotě dvou ukazatelů se rozděluje – dekomponuje na několik vlivů/efektů nebo-li komponent.*“

(Rychtaříková, 2008, s. 255). Tím rozdílem může být např. věk, rasa, pohlaví apod. Rychtaříková (2008, s. 250 – 258) uvádí, že žádná z metod není zcela nová. Existují jen metody, které rozvíjejí ty předchozí.

3.2.2 Demografická data a jejich prameny

Koschin (2005, s. 11) uvádí, že statistické údaje jsou pro demografii velmi důležité a nejprve je nutné si rozlišit co vysvětlují demografické údaje o stavu a co znamenají demografické údaje o pohybu. Údaje o stavu podávají informace o počtu jedinců v populaci (velikost populace) a dále pak se z nich můžeme dozvědět jiné informace jako např. věk, pohlaví, povolání apod. Údaje o pohybu Kalibová (2005, s. 5) potom popisuje jako měnu obyvatelstva, tedy údaje o procesech rození a vymírání.

Kalibová (1998, s. 96 – 97) píše, že demografická data jsou zjišťována především za účelem zjištění, jak se populace vyvíjí, tedy kvůli poznání dlouhodobých vývojových trendů v dané populaci nebo také kvůli poznání krátkodobých kolísání v tomto vývoji, která se objevují jako reakce na různé změny.

Údaje o stavu populace se dle Koschina (2005, s. 11) nejčastěji zjišťují pomocí sčítání lidu. Dle Kalibové (1998, s. 96 – 97) poskytuje informace nejen o stavu, ale také o počtu, rozmístění a struktuře obyvatel. Kalibová (2005, s. 9) definuje sčítání lidu jako: „*Sčítání lidu (též populační census) je souborná statistická akce sběru, uspořádání, zhodnocení, analýzy a publikování vybraných demografických, ekonomických a sociálních údajů.*“ Sčítání lidu je obvykle zákonem uložená povinnost osobám na daném území, aby tyto lidé odpověděli na příslušné otázky v rámci tohoto sčítání.

Pro zjišťování údajů o pohybu (evidence měny obyvatelstva) dle Kalibové (2005, s. 10) existuje systém státních matrik, které tyto údaje obsahují. Pro vedení těchto matrik byly zřízeny matriční úřady. Do té doby byly údaje přirozené měny zjišťovány církevními úřady. Kalibová (2005, s. 10) uvádí, že údaje, vedené v matrikách, jsou závislé na vyplňování hlášení o různých událostech (např. Hlášení o narození, Hlášení o úmrtí, Hlášení o potratu apod.).

Kalibová (2005, s. 10) zmiňuje také další důležité prameny pro demografická data. Mezi ně patří např. výběrová šetření, registry obyvatelstva, ale také historické prameny, které jsou důležité pro historickou demografii.

Základním a nejjednodušším ukazatelem porodnosti je dle Kalibové (2005, s. 27) hrubá míra porodnosti (hmp), kterou definuje jako: „...*poměr počtu živě narozených dětí (N) a středního stavu obyvatelstva (P), nejčastěji v ročním vymezení.*“ Hrubá míra porodnosti se vyjadřuje v promilích a její výpočet je možné uskutečnit podle vzorce:

$$hmp = \frac{N}{P} * 1000 \quad [3.1]$$

Takovým zpřesňujícím ukazatelem, který navazuje na hrubou míru porodnosti je obecná míra plodnosti (f), kterou Roubíček (1997, s. 222) vysvětluje jako poměr počtu živě narozených dětí k rozsahu rodivého kontingentu (nebo-li k 1000 žen v reprodukčním období). Výpočet výše zmíněného ukazatele uvádí Kalibová (2005, s. 28) takto:

$$f = \frac{N}{P_{15-49}} * 1000 \quad [3.2]$$

Klufová a Poláková (2010, s. 152 – 160) rozlišují také obecnou míru manželské plodnosti, přičemž je princip výpočtu stejný jako u předchozího ukazatele. Odlišností je zde to, že za N se dosazuje počet živě narozených dětí matkám, které byly v době porodu vdané a za P se dosazuje počet vdaných žen v reprodukčním věku.

Dalším ukazatelem plodnosti a porodnosti je dle Klufové a Polákové (2010, s. 152 – 160) tzv. index plodnosti (ip), který je jimi definován jako: „...*poměr počtu dětí ve věku 0 – 4 let ku počtu žen v rodivém věku.*“ Jedná se o velmi odlišný ukazatel oproti předchozím, protože Klufová s Polákovou (2010, s. 152 – 160) uvádí, že tento ukazatel zahrnuje úmrtí i narození. Výsledek vychází v promilích a výpočet je zaznamenán takto:

$$ip = \frac{\text{počet dětí do 5 let}}{\text{počet žen ve věku 15 – 49 let}} * 1000 \quad [3.3]$$

Klufová a Poláková (2010, s. 152 – 160) zmiňují také specifické míry plodnosti a porodnosti, s jejichž pomocí je možné hodnotit plodnost žen podle věku. Za N je dosazen počet živě narozených dětí a za P je dosazen průměrný věk žen v daném věku, který chce demograf nebo statistik zjistit. Dle Klufové a Polákové (2010, s. 152 – 160) je možné tyto míry počítat jednotlivě pro každý rok zvlášť nebo je možné počítat pětileté specifické míry plodnosti.

Výpočet tohoto ukazatele lze shrnout vzorcem:

$$f = \frac{N_x}{P_x} \quad ; x = 15, 16, \dots, 49, \text{ popř. } x = 15, 20, \dots, 45 \quad [3.4]$$

Dle Klufové a Polákové (2010, s. 152 – 160) je také možné spočítat průměrný a mediánový věk matky v době porodu. Pokud se porovnávají dvě nebo dokonce i více populací, Klufová a Poláková (2010, s. 153) upřednostňují výpočet těchto ukazatelů ze specifických měr porodnosti, protože tato skutečnost zmenšuje efekt rozdílů věkové i pohlavní struktury daných populací.

Dalším z ukazatelů plodnosti je úhrnná plodnost, kterou eviduje ČSÚ a je zde popsána jako: „*Průměrný počet dětí připadající na jednu ženu při zachování věkové specifických měr plodnosti daného roku.*“ (ČSÚa, 2021).

Základním ukazatelem potratovosti je dle Kalibové (2005, s. 29) hrubá míra potratovosti, kterou definuje jako: „*Počet všech potratů (A) na 1000 obyvatel středního stavu (P).*“ Vzorec pro výpočet Kalibová (2005, s. 29) uvádí takto:

$$hmpo = \frac{A}{P} * 1000 \quad [3.5]$$

Kromě tohoto ukazatele Kalibová (2005, s. 29) zmiňuje také obecnou míru potratovosti, kterou vysvětluje jako: „*Počet potratů (A) na 1000 žen v reprodukčním období.*“ A je možné ji spočítat přes tento vzorec:

$$ompo = \frac{A}{P_{15-49}^{\text{ž}}} * 1000 \quad [3.6]$$

Základním ukazatelem intenzity sňatečnosti je hrubá míra sňatečnosti, kterou Kalibová (2005, s. 31) popisuje jako: „*Počet sňatků (S) na 1000 obyvatel středního stavu (P) v ročním vymezení.*“ A vzorec pro výpočet vypadá takto:

$$hms = \frac{S}{P} * 1000 \quad [3.7]$$

Na druhou stranu je zde i rozvodovost a dle Koschina (2005, s. 81) je základním ukazatelem intenzity rozvodovosti právě hrubá míra rozvodovosti, která je vyjádřena jako počet rozvodů (R) na 1000 obyvatel středního stavu (P):

$$hmro = \frac{R}{P} * 1000 \quad [3.8]$$

3.3 Historický vývoj porodnosti a plodnosti ČR v letech 1989 - 2003

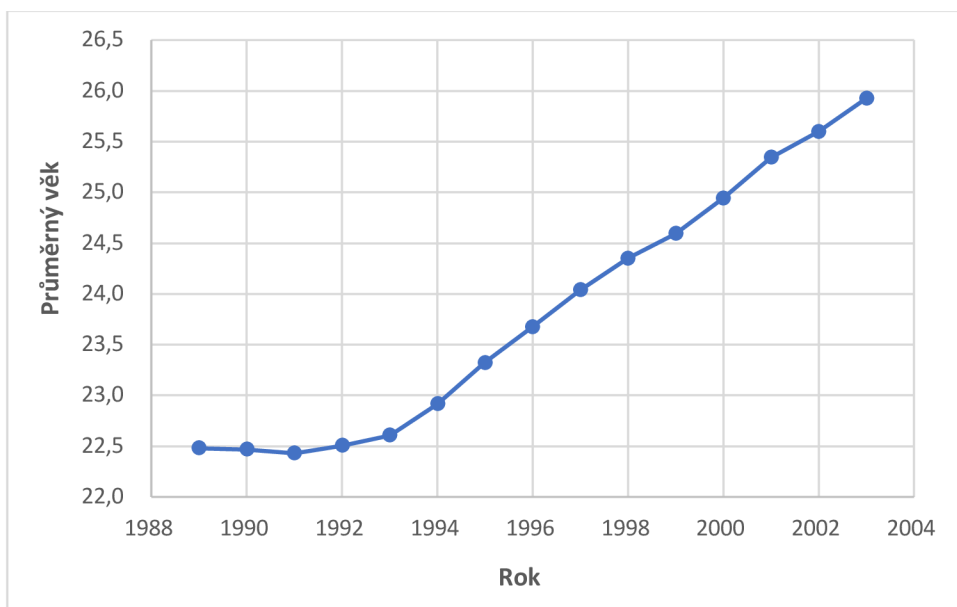
V české historii velmi výrazně ovlivnily plodnost a porodnost obě světové války a zároveň Roubíček (1997, s. 315) uvádí, že v této době existovaly slabé generační ročníky. Tím pádem se také rodilo málo dětí a úhrnná plodnost klesla dle slov Roubíčka (1997, s. 315 – 316) dokonce pod tzv. záchovnou hranici. Důvodem je také systém jedináčků, který přetrvával dlouhá léta v meziválečném období. Roubíček (1997, s. 316) píše, že teprve několik let po druhé světové válce se rozmohl v režimu plodnosti systém dvou dětí, čímž porodnost a plodnost opět vzrůstala.

3.3.1 Všeobecný vývoj porodnosti a plodnosti ČR v letech 1989 – 2003

V roce 1989 na území dnešní ČR žilo dle ČSÚ (ČSÚe, 2021) 10 362 000 obyvatel. Od té doby počet obyvatel klesal a v roce 2003 zde žilo pouze 10 211 00 lidí. Od roku 2004 potom počet obyvatel opět rostl (viz kapitola 3.4).

ČSÚ (ČSÚe, 2021) zjistilo, že v roce 1989 se na území ČR narodilo 128 356 živých dětí, oproti tomu v roce 2003 proběhlo pouze 93 685 narození živých dětí. Zajímavé je, že průměrný věk matky při prvním porodu v roce 1989 dle ČSÚ dosahoval hodnoty 22,5 let. Od té doby se tento věk stále zvyšuje a v roce 2003 dosahoval výše 25,9 let (viz graf č. 1).

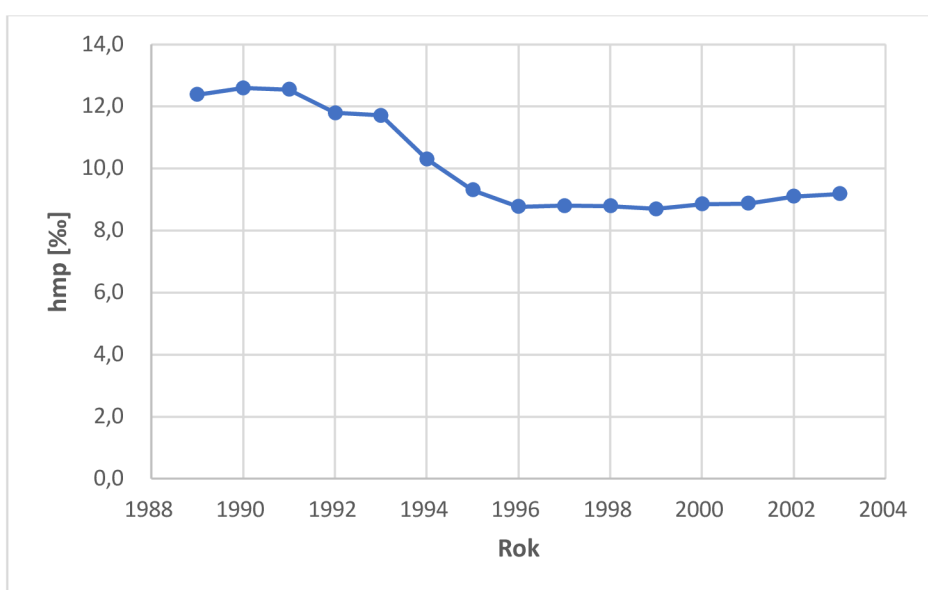
Graf č. 1: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte 1989 – 2003 v ČR



Zdroj: ČSÚ

V daných letech ČSÚ (ČSÚ_e, 2021) zaznamenával také hrubou míru porodnosti, která se v roce 1989 rovnala číslu 12,4. V průběhu let většinou klesala až do roku 1999 a od té doby opět pozvolna rostla. V roce 2003 dosahovala hodnoty 9,2. Nejvyšší hodnotu hrubé míry porodnosti v období 1989 – 2003 ČSÚ naměřil v roce 1990, kdy se rovnala číslu 12,6 a naopak nejnižší hodnotu tohoto ukazatele naměřil ČSÚ ve výši 8,7 v roce 1999 (viz graf č. 2).

Graf č. 2: Hrubá míra porodnosti v letech 1989 – 2003 v ČR



Zdroj: ČSÚ

Úhrnná plodnost v roce 1989 dle ČSÚ (ČSÚ_e, 2021) byla zaznamenána ve výši 1,874, přičemž nejvyšší hodnota tohoto ukazatele v období 1989 – 2003 (ale i 1989 – 2020) dosahovala výše 1,893 a byla naměřena v roce 1990. Od té doby úhrnná plodnost většinou klesala. V roce 2003 se rovnala číslu 1,179. Ovšem nejnižší hodnotu úhrnné plodnosti ČSÚ naměřil v roce 1999, kdy dosahovala pouze výše 1,133 a od té doby úhrnná plodnost opět pozvolna rostla.

Počet potratů také ovlivnil porodnost a plodnost v ČR. V roce 1989 ČSÚ (ČSÚ_e, 2021) napočítal celkem 126 507 potratů a z toho bylo 111 683 uměle vyvolaných. V průběhu let tento počet většinou klesal a v roce 2003 bylo zjištěno pouze 42 304 potratů, z čehož bylo uměle vyvolaných 29 298.

3.3.2 Vývoj porodnosti a plodnosti ČR z pohledu manželství

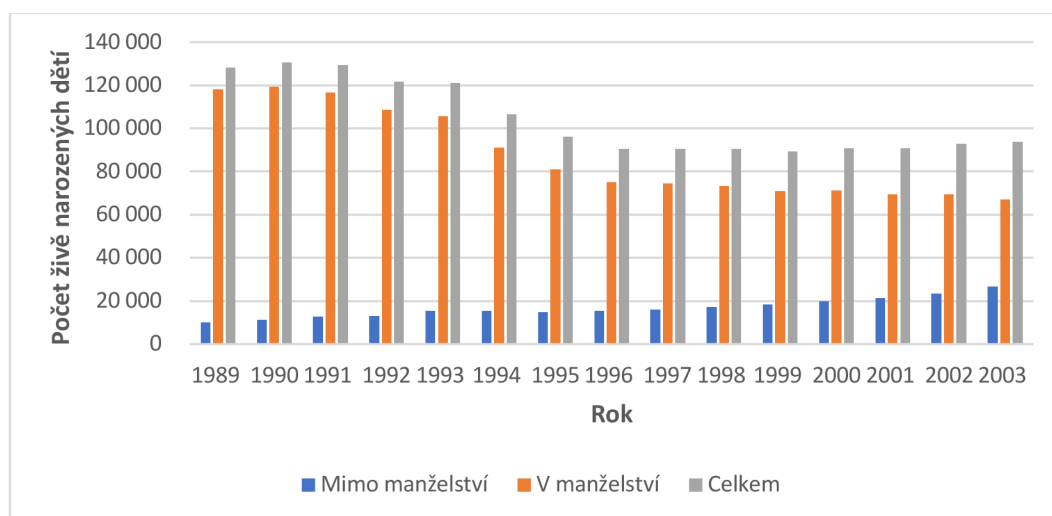
Dle Zemana (2007, s. 17) bylo v 70. a 80. letech pouze okolo 5 % žen neprovdaných, tudíž se v té době rodila velká většina dětí v manželství. Dříve se mimomanželské děti rodily převážně ženám ve věku 17 – 22 let, ale Zeman (2007, s. 19) uvádí, že později se mimomanželská koncepce rozšířila do věkového spektra 18 – 35 let.

Podle Zemana (2007, s. 22) ovlivňuje porodnost, plodnost a sňatečnost také tlak společnosti. Dříve totiž byly časté tzv. předmanželské koncepce, kde dítě bylo počato ještě mimo manželství, ale narodilo se již do čerstvého manželství. Zeman (2007, s. 22) píše, že až 60 % svobodných žen se vdávalo těhotných.

Zeman (2007, s. 24) uvádí, že v roce 1990 se mimo manželství narodilo pouhých 8,6 % dětí, přičemž v roce 1989 to bylo dle ČSÚ dokonce jen 7,9 %, což lze označit za nejnižší procentuální hodnotu narozených dětí mimo manželství v období 1989 – 2003 (ale i 1989 – 2020). Od tohoto roku se tento podíl stále zvyšuje. V roce 2003 to již bylo dle ČSÚ (ČSÚe, 2021) 28,5 % dětí narozených mimo manželství (viz graf č. 3).

Hrubou míru sňatečnosti ČSÚ (ČSÚe, 2021) zaznamenal v roce 1989 ve výši 7,8, přičemž nejvyšší hodnota tohoto ukazatele v období 1989 – 2003 (ale i 1989 – 2020) byla zjištěna ve výši 8,8 a byla naměřena v roce 1990. Nejnižší hodnota v těchto letech byla zaznamenána v roce 2003, kdy se rovnala číslu 4,8. Hrubá míra rozvodovosti se potom v letech 1989 - 2003 dle ČSÚ (ČSÚe, 2021) pohybuje okolo hodnoty 3.

Graf č. 3: Počet živě narozených dětí z pohledu manželství v ČR v letech 1989 - 2003



Zdroj: ČSÚ

3.4 Charakteristika krajů ČR z pohledu řešené problematiky

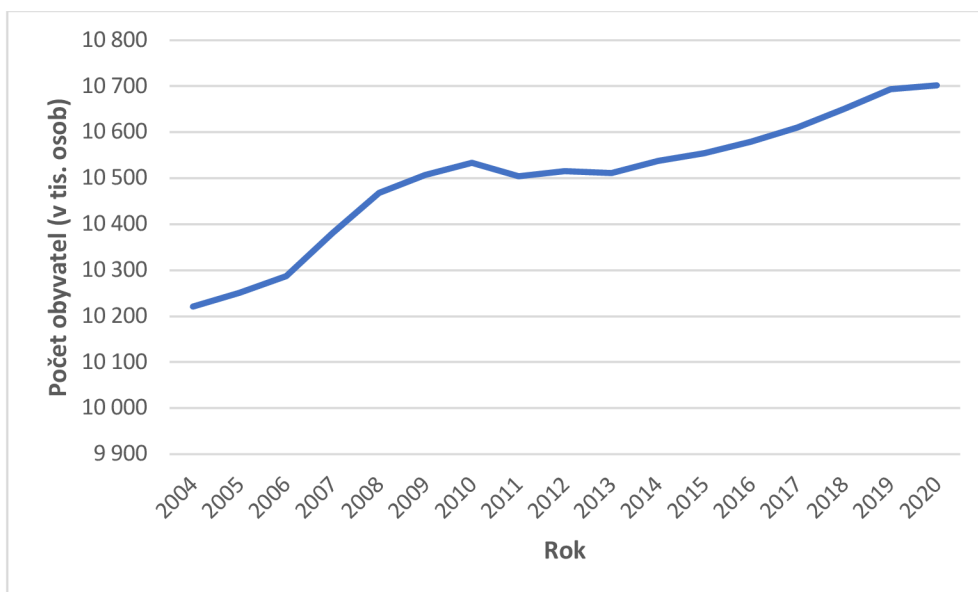
Všeobecně je známo, že Českou republiku tvoří 13 krajů a hlavní město Praha, což je celkem 14 samosprávných celků. Rozkládá se na ploše 78 871 Km², přičemž se na této ploše vyskytovalo v roce 2020 celkem 10 700 155 obyvatel (ČSÚ_e, 2021). Počet obyvatel v jednotlivých krajích v letech 2004 a 2020 je znázorněn v grafech č. 6 a 7).

Z toho je celkem 2 345 853 žen v reprodukčním období, tedy ve věku 15 – 49 let. V roce 2004 se na území ČR vyskytovalo pouze 10 221 000 obyvatel a od té doby počet rostl (viz graf č. 4). Počet ekonomicky aktivního obyvatelstva se dle ČSÚ (ČSÚ_e, 2021) od roku 1989 až do roku 2020 rovnal zhruba polovině z celkového počtu obyvatel, tedy okolo 5 000 000.

Úhrnnou plodnost zaznamenal ČSÚ (ČSÚ_e, 2021) v roce 2020 ve výši 1,709, což je zatím nejvyšší hodnota tohoto ukazatele v období 2004 - 2020 (pozn. v roce 2019 dosahoval stejné výše).

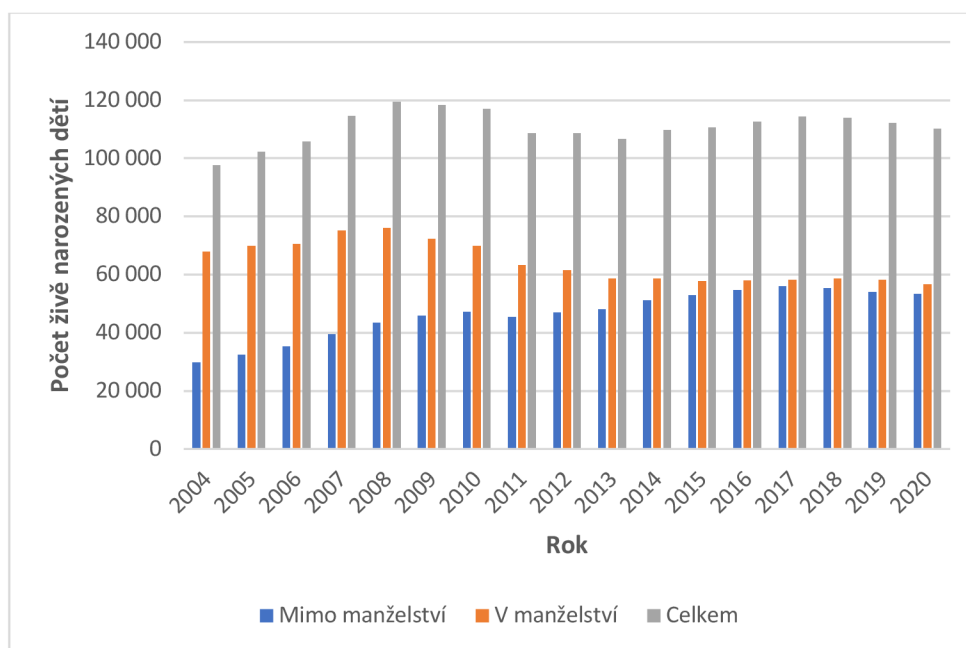
Mimo manželství se v roce 2020 narodilo celkem 53 408 dětí, což je téměř polovina z celkového počtu porodů. ČSÚ (ČSÚ_e, 2021) uvádí, že od roku 2004 počet dětí narozených mimo manželství stále roste.

Graf č. 4: Vývoj počtu obyvatel ČR v letech 2004 - 2020



Zdroj: ČSÚ

Graf č. 5: Počet živě narozených dětí z pohledu manželství v letech 2004 - 2020



Zdroj: ČSÚ

Počet lidí žijících v **hlavním městě České republiky** v roce 2020 se dle ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) rovnal číslu 1 327 272, přičemž v roce 2004 zde žilo pouze 1 165 617 obyvatel. Je zřejmé, že počet obyvatel v hlavním městě roste a důvodem je určitě narůstající počet živě narozených dětí, ale také stěhování lidí za prací a kulturou. ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) totiž uvádí, že v roce 2004 se v hlavním městě narodilo 11 131 dětí a v roce 2020 dokonce už 14 713 dětí. Počet přistěhovalých se v roce 2004 dle ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) rovnal číslu 28 763, ale v roce 2020 se sem přistěhovalo dokonce 40 582 lidí.

ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) vydalo, že ve **Středočeském kraji** žilo v roce 2020 celkem 1 392 407 obyvatel. Oproti tomu v roce 2004 zde bydlelo jen 1 137 748 lidí, tudíž i v tomto kraji docházelo v průběhu let k nárůstu počtu obyvatel. Důvodem je opět narůstající počet živě narozených dětí, který se v roce 2020 rovnal číslu 14 437 a v roce 2004 jen 11 289. Dalším důvodem je migrace obyvatel do tohoto kraje, protože v roce 2004 se sem přistěhovalo 24 630 lidí a v roce 2020 dokonce 30 195 obyvatel.

V **Jihočeském kraji** se v roce 2020 dle ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) vyskytovalo 643 759 obyvatel. V téže roce se narodilo 6552 živých dětí. ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) uvádí, že naproti tomu v roce 2004 proběhlo 5941 porodů s živě narozenými dětmi. V roce 2004 totiž žilo v Jihočeském kraji 625 421 obyvatel, takže i v tomto kraji došlo nepatrně k nárůstu obyvatel. V roce 2004 se do tohoto kraje přistěhovalo 5 795 obyvatel, po roce 2008 tento počet klesl a následně opět stoupal. Roku 2020 tedy tento počet dosahoval výše 6 294.

ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) zjistil, že v roce 2020 žilo v **Plzeňském kraji** celkem 590 889 obyvatel, což je pouze mírný nárůst počtu obyvatel oproti roku 2004, kdy v Plzeňském kraji žilo 549 216 obyvatel. V téže kraji v roce 2020 ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) napočítal celkem 5876 narozených dětí, což lze hodnotit jako mírný nárůst oproti roku 2004, kdy se tento počet rovnal číslu 5046. V roce 2004 se sem přistěhovalo 5 584 obyvatel a v roce 2020 dokonce 7 243. Nejvyšší počet přistěhovalých však byl zjištěn v roce 2008, kdy se do tohoto kraje přistěhovalo 11 396 obyvatel.

V **Jihomoravském kraji** v roce 2020 dle ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) žilo 1 193 984 obyvatel, což je nárůst oproti roku 2004, kdy zde bydlelo jen 1 129 446 obyvatel. Celkem se zde v roce 2020 narodilo 12 859 živých dětí, což lze také považovat za nárůst oproti roku 2004. V tom roce se zde narodilo jen 10 720 živých dětí. Za nárůst počtu obyvatel může opět také počet přistěhovalců, kterých bylo v roce 2020 celkem 13 232. Oproti tomu v roce 2004 se do Jihomoravského kraje přistěhovalo 10 673 obyvatel.

ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) zjistil, že v **Karlovarském kraji** v roce 2020 žilo 294 187 obyvatel, což oproti roku 2004 pokles. V roce 2004 zde žilo celkem 303 722 obyvatel. Počet živě narozených dětí v roce 2020 dosáhl hodnoty 2682, což je nejnižší hodnota od roku 2004. V roce 2004 se zde narodilo celkem 2 903 živých dětí. Za pokles počtu obyvatel může kromě nižšího počtu narozených dětí také menší počet přistěhovalých. V roce 2004 se sem přistěhovalo 4240 obyvatel, ovšem v roce 2020 už se do tohoto kraje přistěhovalo pouze 3002 obyvatel.

Dle ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) v roce 2020 v **kraji Vysočina** žilo 509 855 obyvatel, což je pokles oproti roku 2004, kdy v tomto kraji žilo celkem 510 227 lidí. Počet živě narozených dětí však od roku 2004 vzrostl, protože v roce 2004 se narodilo 4 759 dětí a v roce 2020 dokonce 5 349 dětí. V roce 2004 se do tohoto kraje přistěhovalo 4 268 lidí a v roce 2020 4 456 lidí.

ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) zaznamenal v roce 2020 v **Královéhradeckém kraji** celkem 551 605 obyvatel. V roce 2004 zde žilo jen 546 995, takže v tomto kraji byl zjištěn nárůst počtu obyvatel. Počet narození živých dětí v roce 2020 dosahoval výše 5 526. Nejvyšší počet porodů v tomto kraji v období 2004 – 2020 byl zjištěn v roce 2009, kdy se uskutečnilo 6 284 porodů celkem. Naopak nejnižší počet narození živých dětí byl zaznamenán v roce 2004, kdy se tento počet rovnal číslu 5 190. V roce 2004 se sem přistěhovalo 5 312 lidí a v roce 2020 to bylo 5 359 obyvatel.

V roce 2020 bylo dle ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) napočítáno v **Libereckém kraji** celkem 443 161 obyvatel. Dále bylo v tomto roce zjištěno 4557 živě narozených dětí, což je nejmenší počet od roku 2015. V roce 2004 zde žilo 427 395 obyvatel a počet živě narozených dětí se rovnal číslu 4 312. Do Libereckého kraje se v roce 2004 přistěhovalo 4 448 lidí a v roce 2020 jich bylo zaznamenáno dokonce 4 922.

ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) zaznamenal, že v roce 2020 žilo v **Moravskoslezském kraji** celkem 1 197 069 obyvatel. Počet narození se v tomto roce rovnal číslu 11 830, což je nejméně od roku 2013. Nejvyšší počet narození během let 2004 – 2020 byl zjištěn v roce 2008, kdy dosahoval tento počet výše 13 445. V roce 2004 zde žilo 1 254 257 obyvatel, takže v tomto kraji došlo během let k poklesu počtu obyvatel. Počet živě narozených dětí dosahoval v roce 2004 výše 11 783, což je o něco méně než v roce 2020. Bylo dále zjištěno, že v roce 2004 se do tohoto kraje přistěhovalo celkem 5 850 lidí a v roce 2020 to bylo 5 983 obyvatel.

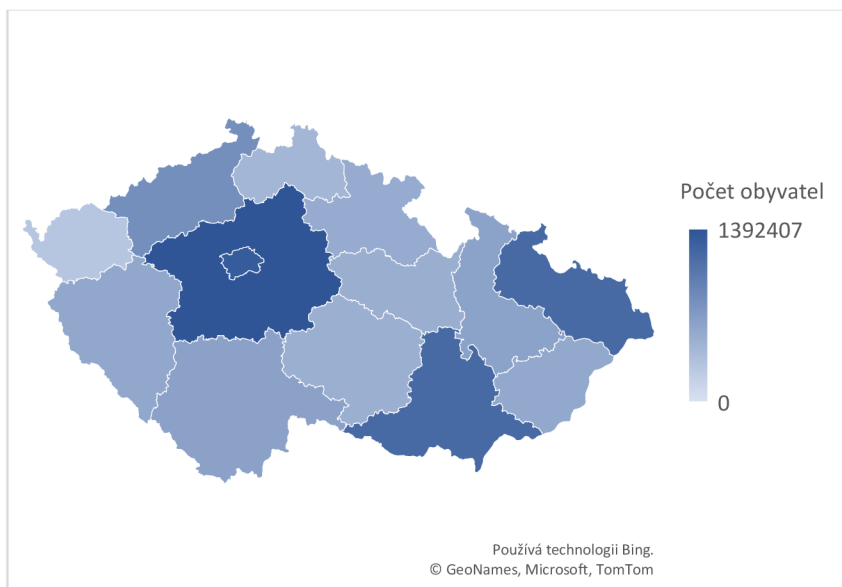
V **Olomouckém kraji** se nacházelo dle ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) v roce 2020 celkem 631 767 obyvatel. Zároveň se zde v témže roce narodilo celkem 6 584 dětí, ale v roce 2009 se zde narodilo dokonce 7 134 dětí, což je nejvyšší počet živě narozených dětí v letech 2004 – 2020. V roce 2004 v tomto kraji žilo 639 780 obyvatel, což svědčí o mírném poklesu v porovnání s rokem 2020. Počet živě narozených dětí se v roce 2004 rovnal číslu 5951. Zároveň bylo zjištěno, že se sem přistěhovalo v roce 2004 celkem 4 273 obyvatel. Ovšem v roce 2020 jich bylo celkem 4 907.

V **Pardubickém kraji** žilo dle ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) v roce 2020 celkem 523 350 obyvatel. Oproti tomu v roce 2004 zde žilo 505 193 lidí, takže lze pozorovat nárůst v počtu obyvatel. Zároveň zde bylo zjištěno v roce 2020 celkem 5 454 živě narozených dětí a v roce 2004 jich bylo pouze 4 821. Počet přistěhovalých se v roce 2004 rovnal číslu 4 629, ale v roce 2020 se do tohoto kraje přistěhovalo dokonce 6 024.

ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) zjistil, že v roce 2020 se v **Ústeckém kraji** nacházelo 819 476 obyvatel, což je o něco méně, než počet z roku 2004, kdy zde žilo 820 619 lidí. V roce 2020 se narodilo 7 947 dětí, což je nejméně v letech 2004 – 2020. Od roku 2004 tedy došlo k poklesu v počtu narození. Počet přistěhovalých se v roce 2004 rovnal číslu 8 607 a v roce 2020 se sem přistěhovalo pouze 7 255 obyvatel.

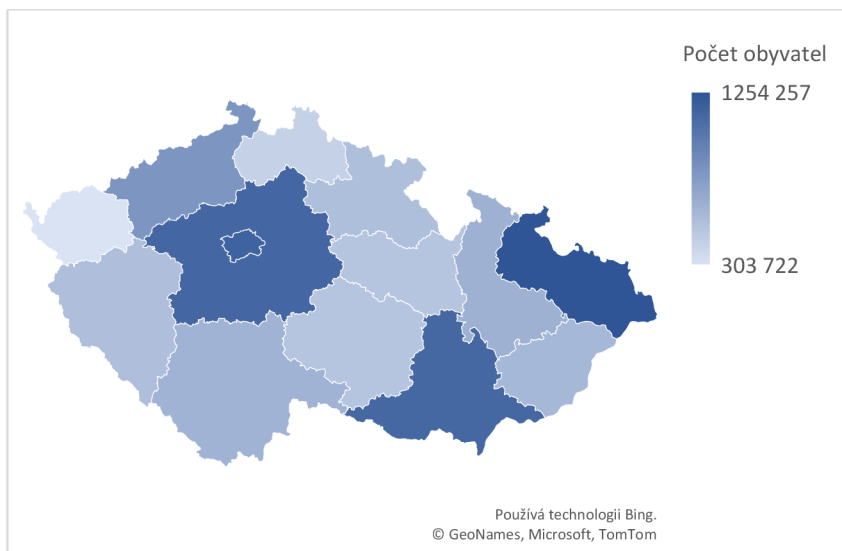
Ve **Zlínském kraji** v roce 2020 bylo dle ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) napočítáno 581 374 obyvatel a v roce 2004 zde žilo dokonce 591 287 lidí, takže během let došlo k poklesu v počtu obyvatel. V roce 2020 zde bylo zaznamenáno celkem 5 834 narození živých dětí. V roce 2004 ČSÚ (ČSÚ_c a ČSÚ_d, 2021) napočítal pouze 5 217 živě narozených dětí, což lze považovat za nejnižší počet porodů v daném období v tomto kraji. V roce 2004 se sem přistěhovalo celkem 3 972 lidí a v roce 2020 dokonce 4 273 obyvatel.

Graf č. 6: Počet obyvatel v krajích ČR v roce 2020



Zdroj: ČSÚ

Graf č. 7: Počet obyvatel v krajích ČR v roce 2004



Zdroj: ČSÚ

4 Vlastní práce

4.1 Statistická analýza vývoje plodnosti a porodnosti v ČR

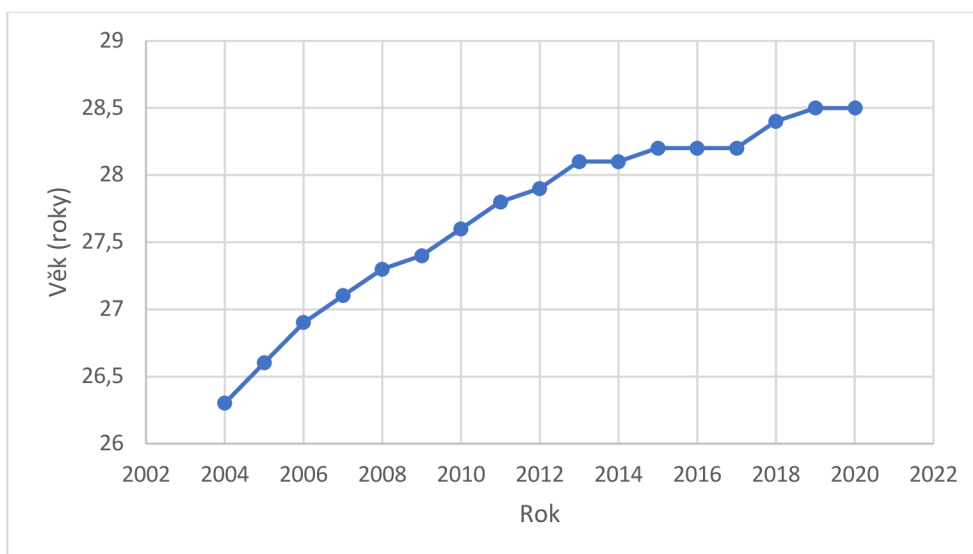
Průměrný věk matky při narození prvního dítěte dle grafu č. 8 s časem přibližně roste. Věk stále rostl do roku 2013, potom následovalo krátké období stagnace a po roce 2014 tento průměrný věk opět mírně vzrostl. V letech 2015 – 2017 je možné z grafu č. 8 pozorovat stagnaci a po roce 2018 následný vzrůst. Je tedy zřejmé, že od roku 2013 již průměrný věk matky při narození prvního dítěte rostl pomaleji.

To dokazují také druhé diference (viz příloha č. 1, tabulka č. 1), které v letech 2013 - 2014 znázornily největší zpomalení vývoje za celou časovou řadu ve výši 0,2. Naopak k největšímu zrychlení vývoje před následným poklesem došlo v letech 2017 – 2018, kdy druhé diference dosahovaly hodnoty 0,2.

Největší meziroční nárůst byl zaznamenán na základě prvních diferencí (viz příloha č. 1, tabulka č. 1) v letech 2004 – 2005 a hned potom také v letech 2005 – 2006. Tempo růstu (viz příloha č. 1, tabulka č. 1) dokazuje, že do roku 2013 docházelo každým rokem k růstu, ale od roku 2013 je jasné, že se převážně projevila stagnace, popř. jen občasný nárůst hodnot.

Příčinou růstu průměrného věku matky při narození prvního dítěte v ČR je určitě skutečnost, že se ženy stále více soustředí na svou kariéru, cestování a podobné záležitosti. Z toho důvodu zakládají rodiny daleko později, než bylo dříve zvykem.

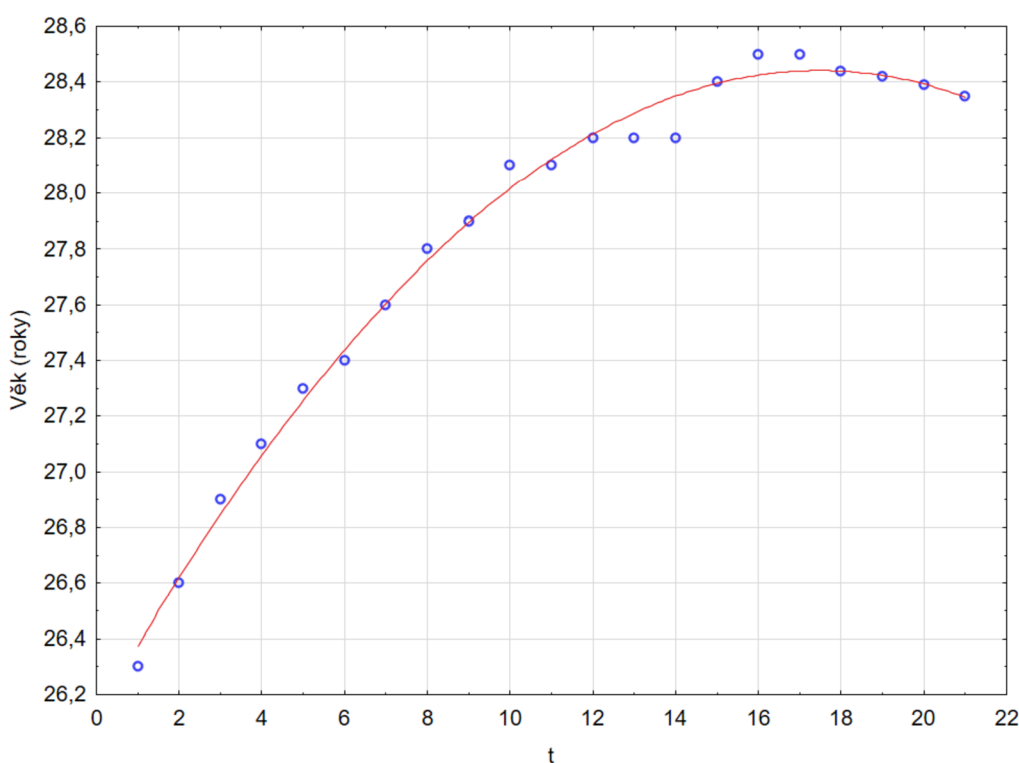
Graf č. 8: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v ČR v letech 2004 - 2020



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Na základě indexu korelace ve výši 0,996 (viz příloha č. 1, tabulka č. 2) byla vybrána k popisu trendu funkce kvadratická ve tvaru $y = 26,1162 + 0,2659t - 0,0076t^2$. Vzhledem k výsledku relativní chyby prognózy (viz příloha č. 1, tabulka č. 2) ve výši 0,21 % bylo usouzeno, že je model vhodný také pro tvorbu predikcí. Predikce (viz příloha č. 1, tabulka č. 3) byla vypočtena pro roky 2021 – 2024. V roce 2021 je predikována hodnota ve výši 28,44 let, v roce 2022 je očekávána hodnota 28,42 let, v roce 2023 byla vypočtena hodnota 28,39 let a konečně v roce 2024 je predikována hodnota 28,35 let. Lze tedy konstatovat, že je očekáván mírný pokles. Prognóza dalšího vývoje hodnot časové řady spolu s funkcí trendu je znázorněna v následujícím grafu č. 9 (pozn.: proměnná t označuje počet let, takže 1 = rok 2004 atd.).

Graf č. 9: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v ČR v letech 2004 - 2020 + predikce na roky 2021 - 2024

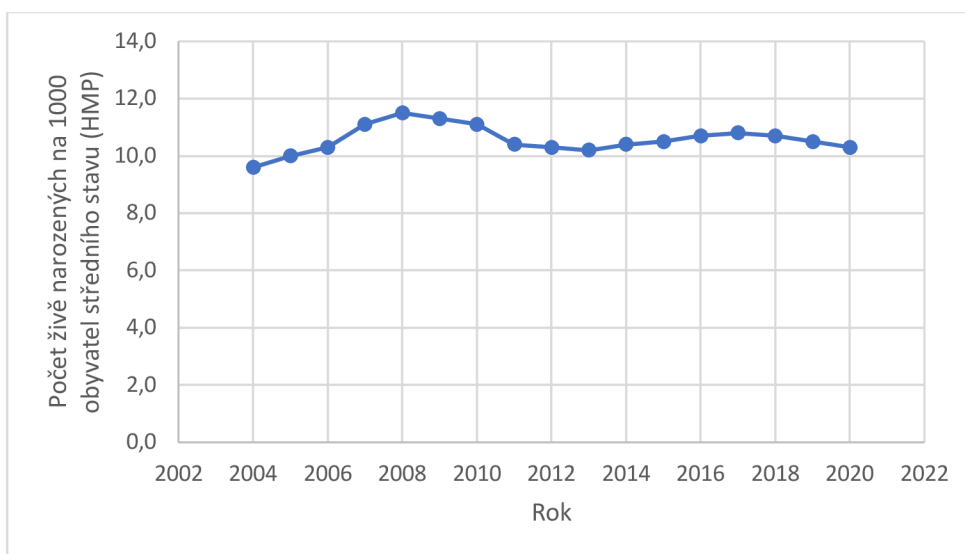


Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Hrubá míra porodnosti v ČR v letech 2004 – 2020 již nebyla tolik konstantní jako průměrný věk matky při narození prvního dítěte (viz výše). V letech 2004 – 2008 HMP rostla a v roce 2008 dokonce dosáhla svého maxima ve výši 11,5, což je hodnota podobná té, která byla zaznamenána naposledy v roce 1993 (viz graf č. 2). Bylo to dáno tím, že v době do r. 2008 se vyskytovaly v reprodukčním období ženy narozené v 70. letech, což byly velmi početné ročníky. Následovalo tedy období poklesu do roku 2013. V letech 2013 – 2017 byl zaznamenán nárůst hodnot HMP a po roce 2017 tyto hodnoty opět klesaly. Na tom měla podíl skutečnost, že se do reprodukčního věku začaly dostávat ženy narozené v 90. letech, což jsou naopak početně velmi slabé ročníky, a kromě toho se v tomto období vyskytovalo v reprodukčním věku obecně málo žen. S ohledem na tuto skutečnost lze tedy předpokládat pokles hodnot HMP také v blízké budoucnosti.

Z pohledu prvních diferencí (viz příloha č. 2, tabulka č. 4) lze konstatovat, že k největšímu poklesu HMP došlo mezi roky 2010 – 2011, kdy hodnota klesla z 11,1 na pouhých 10,4, takže hodnota absolutního úbytku se vyšplhala na -0,7. Došlo tak ke zpomalení vývoje, kdy se druhá diference (viz příloha č. 2, tabulka č. 4) rovnala číslu -0,5 a v témže období bylo zaznamenáno také nejnižší tempo růstu (viz příloha č. 2, tabulka č. 4) s hodnotou 93,69 %. Nejvyšší tempo růstu lze spatřit mezi roky 2006 – 2007 ve výši 107,77 %, kdy byl také zaznamenán největší nárůst z pohledu prvních diferencí, která dosahovala výše 0,8. Z pohledu druhých diferencí došlo v tomto období také k výraznému zrychlení vývoje, protože druhá diference dosahovala výše 0,5.

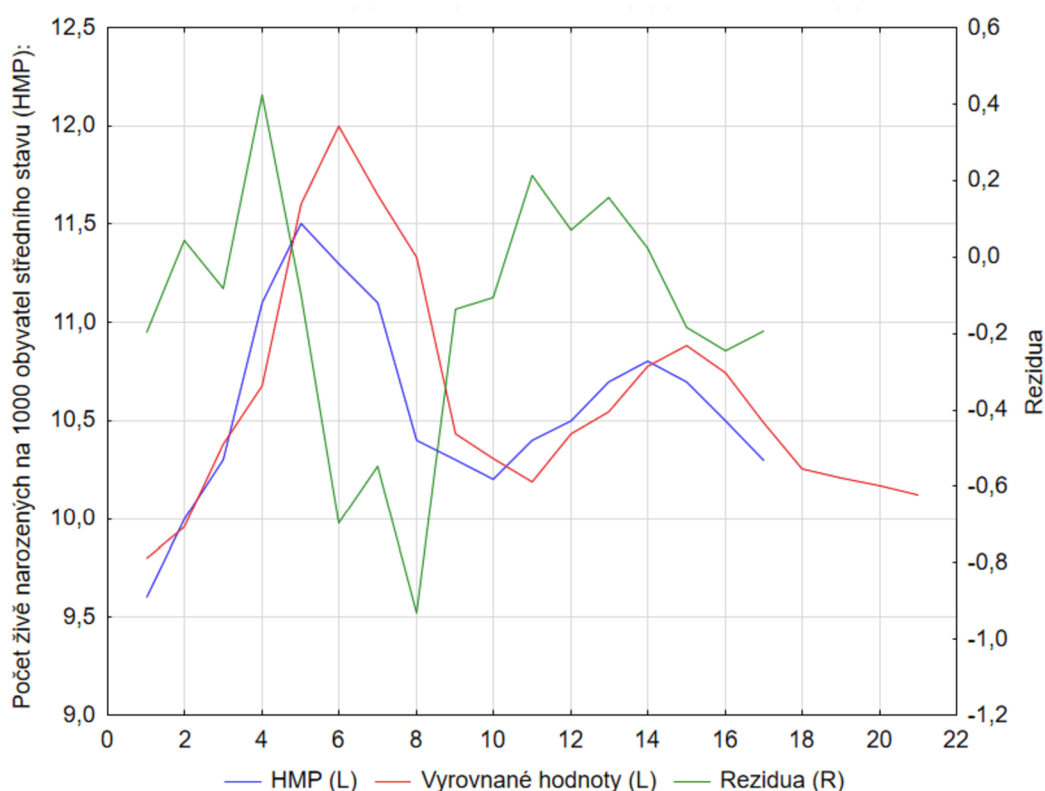
Graf č. 10: Hrubá míra porodnosti v ČR v letech 2004 - 2020



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Vzhledem k tomu, že časová řada vykazuje četné zlomy v trendu, byl pro predikci zvolen model exponenciálního vyrovnání, konkrétně model exponenciální. Vyrovnané hodnoty a vypočtená rezidua jsou uvedeny v tabulce č. 7, v příloze č. 2. Tento model byl zvolen na základě chyby MAPE (viz příloha č. 2, tabulka č. 5), která dosahuje výše 2,39 %. Po výpočtu relativní chyby prognózy (viz příloha č. 2, tabulka č. 5) ve výši 1,91 % bylo zjištěno, že model je velmi vhodný také pro tvorbu predikcí. Z toho důvodu byla vytvořena prognóza (viz příloha č. 2, tabulka č. 6) na 4 následující období, tedy pro roky 2021 – 2024. V roce 2021 je predikovaná hodnota ve výši 10,26 ‰, v roce 2022 se předpokládá hodnota 10,21 ‰, v roce 2023 se očekává hodnota 10,17 ‰ a v roce 2024 dosahuje predikovaná hodnota výše 10,12 ‰. Lze tedy konstatovat, že se očekává mírný pokles. Prognóza dalšího vývoje hodnot časové řady spolu s dosavadním trendem je znázorněna v následujícím grafu č. 11 (pozn.: na ose x je znázorněn počet let).

Graf č. 11: Hrubá míra porodnosti v ČR v letech 2004 - 2020 + predikce na roky 2021 - 2024

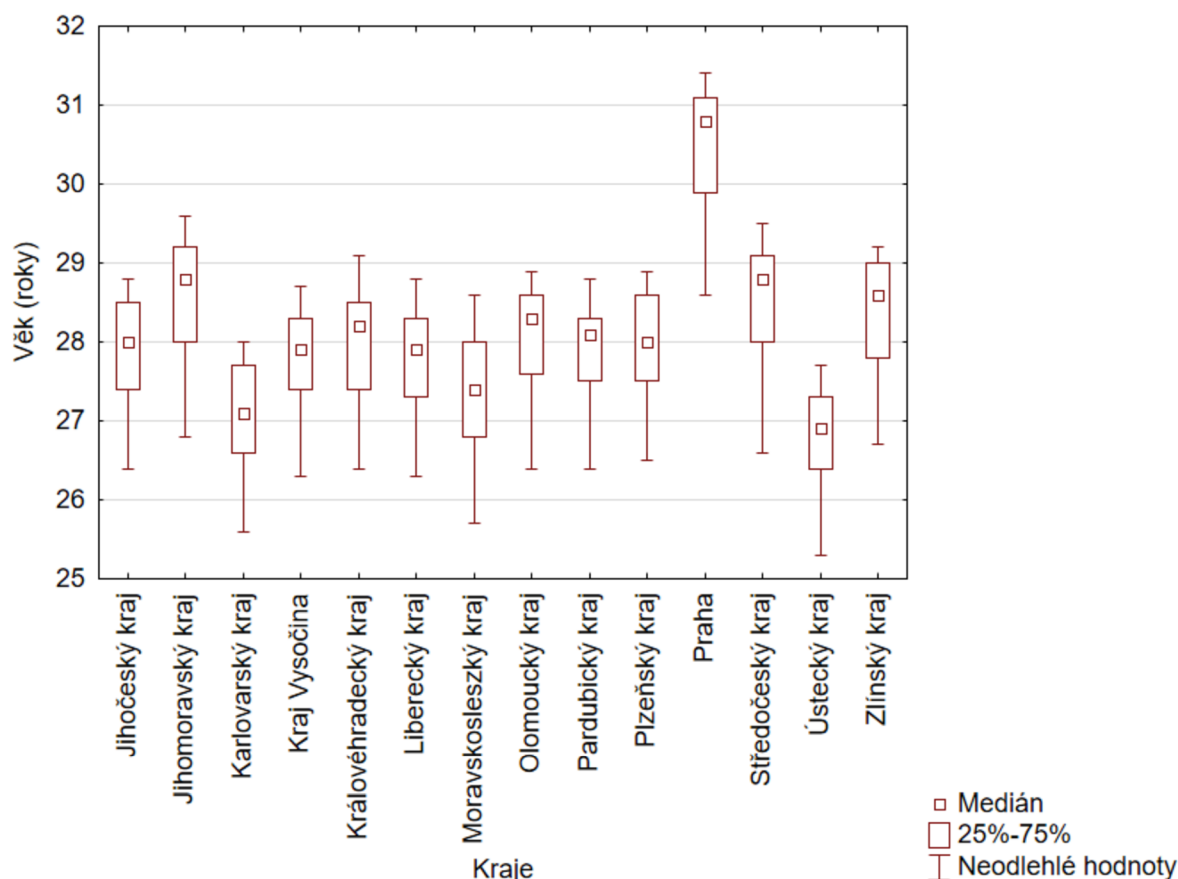


Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

4.2 Regionální diferenciacie vývoje plodnosti a porodnosti

Jsou-li vyneseny hodnoty časových řad průměrného věku matky při narození prvního dítěte v ČR za jednotlivé kraje do krabicových grafů, je možné zjistit, že většina krajů se příliš neliší úrovní a variabilitou průměrného věku matky při narození prvního dítěte. Téměř všechny mají velmi podobné rozložení dat, což v tomto případě znamená převážně zešíkmení dat v opačném směru, protože se medián pohybuje blíže k jedné straně jednoho z kvartilů. Z grafu č. 12 je zřejmé, že nejvíce se liší hlavní město Praha, Ústecký kraj a Karlovarský kraj. Vývoj hodnot nejvíce odlišných krajů je níže v této kapitole podrobněji popsán a znázorněn v grafech č. 13, 14 a 15.

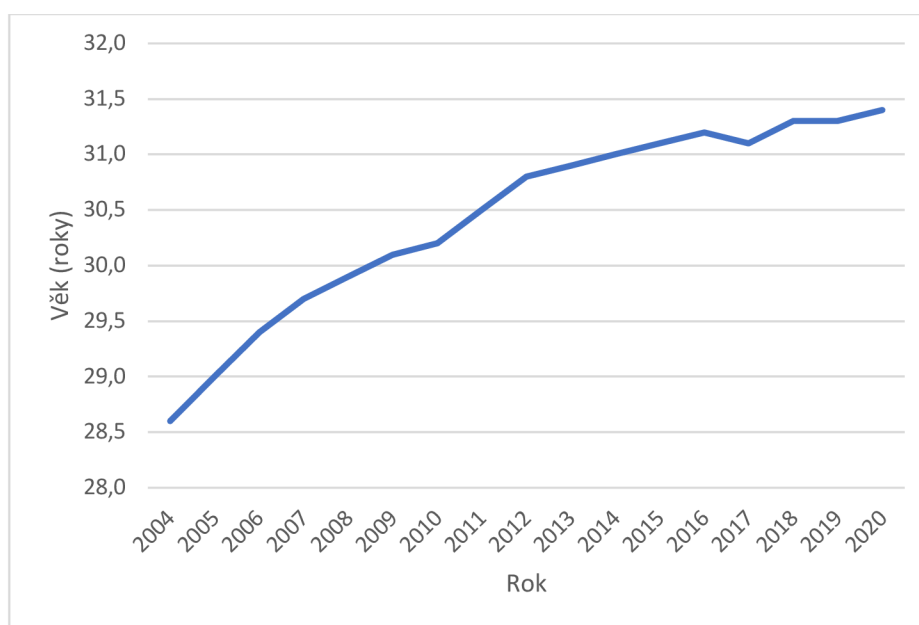
Graf č. 12: Rozložení hodnot průměrného věku matky při narození prvního dítěte v ČR v letech 2004 - 2020 ve všech krajích ČR



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

V **hlavním městě ČR** docházelo v letech 2004 – 2020 převážně k růstu hodnot průměrného věku matky při narození prvního dítěte (viz graf č. 13). Na základě prvních diferencí (viz příloha č. 3, tabulka č. 8) došlo k jedinému a mírnému poklesu v roce 2017. Hodnota první difference se v tom roce rovnala hodnotě -0,1. V témže roce došlo také k poklesu tempa růstu (viz příloha č. 3, tabulka č. 8), které kleslo na hodnotu 99,68 %. Zatím nejvyšší dosažená hodnota byla zjištěna v roce 2020 ve výši 31,4 let. K největšímu zrychlení vývoje časové řady na základě druhých diferencí (viz příloha č. 3, tabulka č. 8) s hodnotou pouhých 0,3 došlo v letech 2017 – 2018.

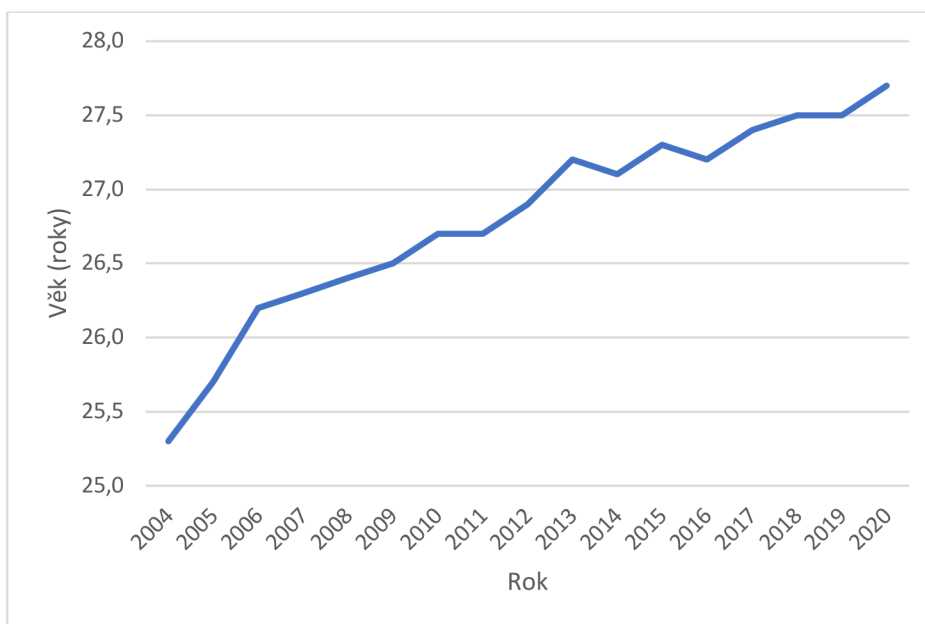
Graf č. 13: Vývoj průměrného věku matky při narození prvního dítěte v Hlavním městě Praha v letech 2004 - 2020



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

V **Ústeckém kraji** také docházelo převážně k růstu hodnot časové řady (viz graf č. 14). Jediné meziroční poklesy byly zjištěny v letech 2013 – 2014 a 2015 – 2016, kdy se první diference (viz příloha č. 3, tabulka č. 9) v obou obdobích rovnala číslu -0,1. Naopak největší meziroční nárůst hodnot byl zaznamenán v letech 2005 – 2006 s hodnotou první diference 0,5. Dle druhých diferencí (viz příloha č. 3, tabulka č. 9) došlo k největšímu zpomalení vývoje v letech 2006 – 2007 a v letech 2013 – 2014, kdy se v obou případech rovnala druhá diference číslu -0,4. K největšímu zrychlení vývoje hodnot časové řady došlo mezi roky 2014 – 2015 a 2016 – 2017, kdy druhé diference dosahovaly v obou obdobích výše 0,3. Tempo růstu (viz příloha č. 3, tabulka č. 9) se příliš neměnilo. Po celou časovou řadu se tempo růstu pohybovalo od 99,63 % - 101,95 %.

Graf č. 14: Vývoj průměrného věku matky při narození prvního dítěte v Ústeckém kraji v letech 2004 - 2020

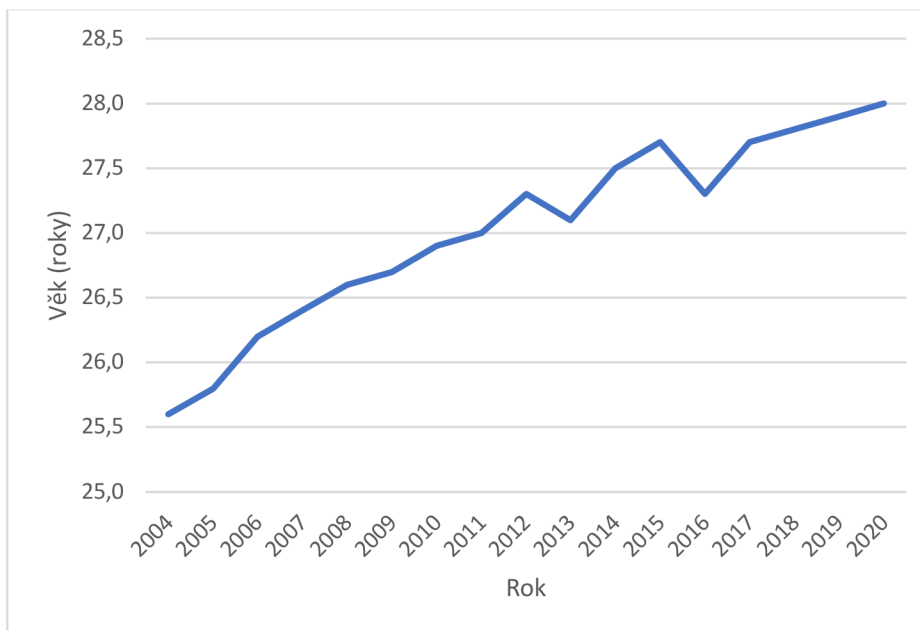


Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

V **Karlovarském kraji** docházelo také převážně k růstu hodnot časové řady (viz graf č. 15). Nicméně i přesto zde byly zaznamenány 2 meziroční poklesy. První byl zjištěn mezi lety 2012 – 2013, kdy se první diference (viz příloha č. 3, tabulka č. 11) rovnala číslu -0,2 a druhý pokles byl zjištěn v letech 2015 – 2016, kdy už se první diference rovnala dokonce číslu -0,4. Pomocí druhých diferencí (viz příloha č. 3, tabulka č. 11) bylo možné zjistit, že v letech 2015 – 2016 došlo k největšímu zrychlení vývoje hodnot časové řady, protože se druhá diference rovnala číslu 0,8. Největší zpomalení vývoje bylo zjištěno v letech

2015 – 2016, kdy druhá diference dosahovala výše -0,6. V témže období bylo také zaznamenáno tempo růstu (viz příloha č. 3, tabulka č. 11) s hodnotou 98,56 %, což je nejnižší tempo růstu v dané časové řadě.

Graf č. 15: Vývoj průměrného věku matky při narození prvního dítěte v Karlovarském kraji v letech 2004 - 2020



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

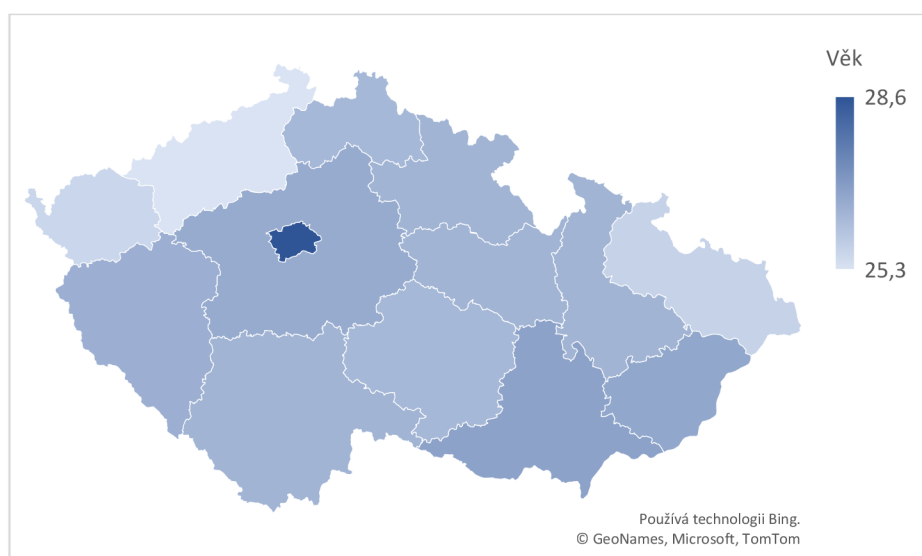
Při porovnání hodnot průměrného věku matky při narození prvního dítěte ve všech krajích ČR v dané časové řadě, je možné konstatovat, že v hlavním městě Praha je sledovaný ukazatel nejvyšší po celou dobu časové řady. V hlavním městě ČR totiž byla zjištěna v roce 2020 nejvyšší hodnota celé časové řady ve výši 31,4 let. Tuto skutečnost znázorňují také grafy č. 16 a č. 17 níže. V grafu č. 16 jsou vidět sledované hodnoty na začátku časové řady v grafu č. 17 naopak na konci časové řady.

Nejnižší hodnota sledovaného ukazatele byla zaznamenána v Ústeckém kraji v roce 2004, kdy dosahovala hodnoty 25,3 let a taktéž v roce 2020, kdy dosahovala hodnoty 27,7. Je tedy zřejmé, že se sledovaný ukazatel během let zvýšil, ale v porovnání s ostatními kraji je to stále nejnižší hodnota.

Pořadí krajů v roce 2004 a 2020 je zaznamenáno v tabulkách č. 10 a 12, příloha č. 3. Hlavní město Praha, Jihomoravský kraj, Středočeský kraj a Zlínský kraj jsou na začátku i na konci časové řady na prvních 4 příčkách s nejvyššími hodnotami sledovaného ukazatele. Plzeňský kraj se v roce 2004 nacházel na 5. místě v porovnání s ostatními kraji, ale v roce

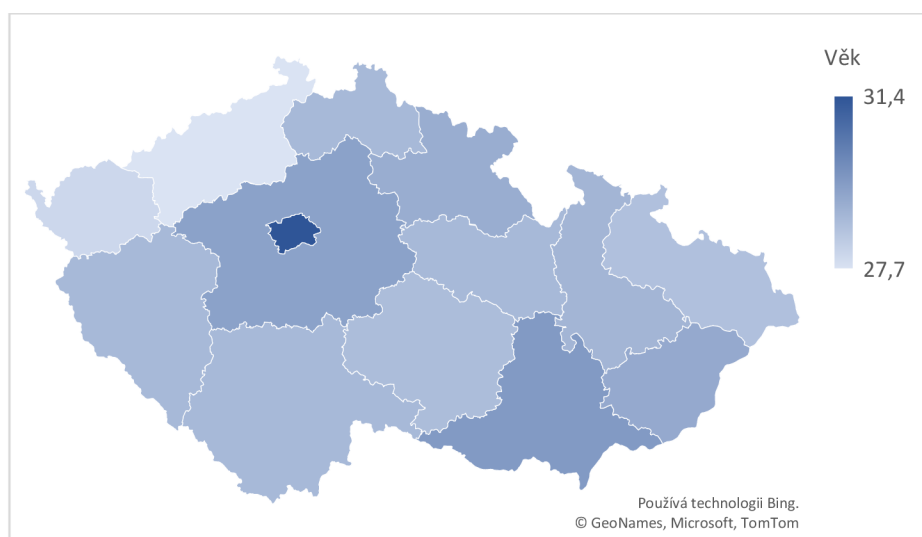
2020 se posunul až na 7. – 10. místo. Královéhradecký kraj se naopak z původního 6. – 9. místa posunul na 5. místo v roce 2020. Moravskoslezský kraj, Karlovarský kraj a Ústecký kraj si na začátku i na konci časové řady drží stále stejnou pozici s nejnižšími hodnotami průměrného věku matky při narození prvního dítěte v porovnání s ostatními kraji. Zbylé kraje se v letech 2004 a 2020 příliš nezměnily v porovnání s ostatními kraji ČR.

Graf č. 16: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v krajích ČR v roce 2004



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

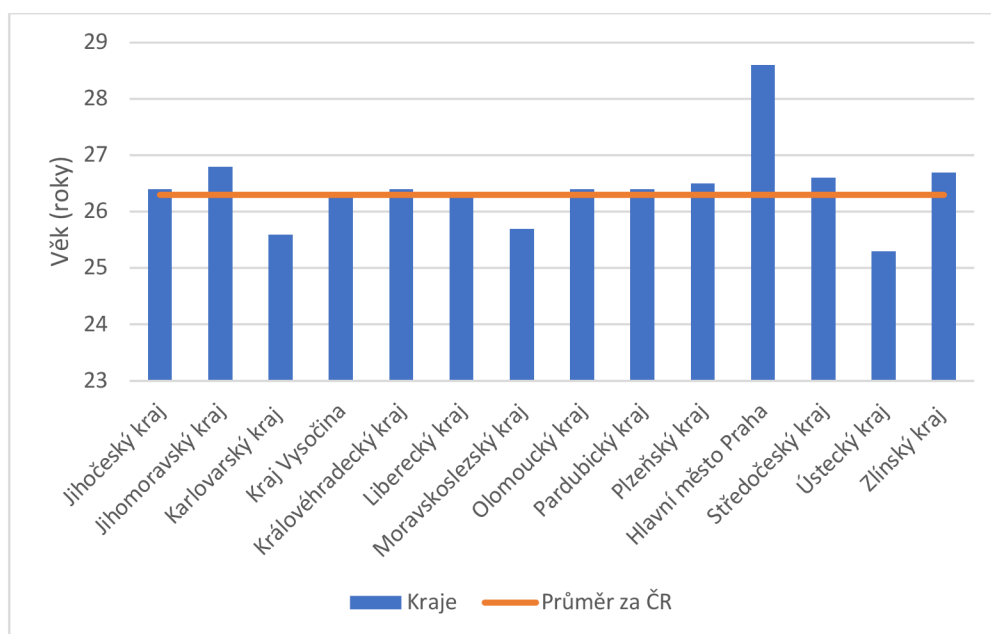
Graf č. 17: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v krajích ČR v roce 2020



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

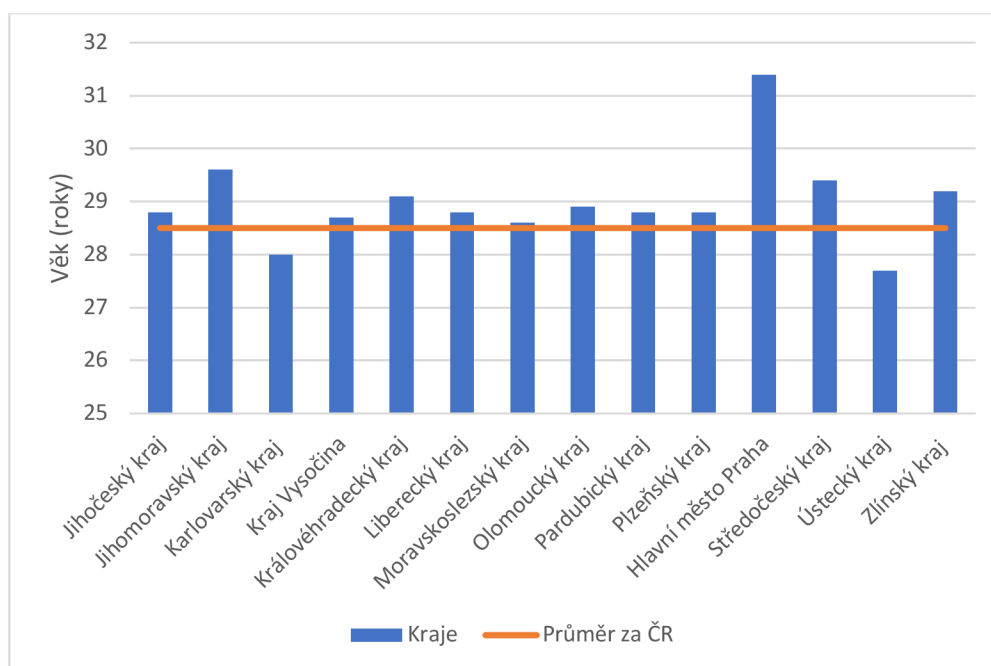
V následujících grafech č. 18 a 19 jsou vyneseny hodnoty výše zmíněné časové řady na jejím začátku a konci v jednotlivých krajích v porovnání s průměrem za celou ČR v daný rok. I zde je zřejmé, že hodnota průměrného věku matky při narození prvního dítěte v hlavním městě výrazně převyšuje průměr ČR na začátku i na konci sledované časové řady. Ústecký kraj naopak zůstává v letech 2004 i 2020 pod průměrem ČR. Kraj Vysočina, Královéhradecký kraj, Liberecký kraj, Olomoucký kraj a Pardubický kraj dosahovaly v roce 2004 přibližně stejné hodnoty jako byl průměr za celou ČR. Nicméně během let se hodnoty měnily a v roce 2020 již všechny tyto kraje dosahovaly mírně nadprůměrné hodnoty.

Graf č. 18: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v krajích ČR v porovnání s průměrem za celou ČR v roce 2004



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

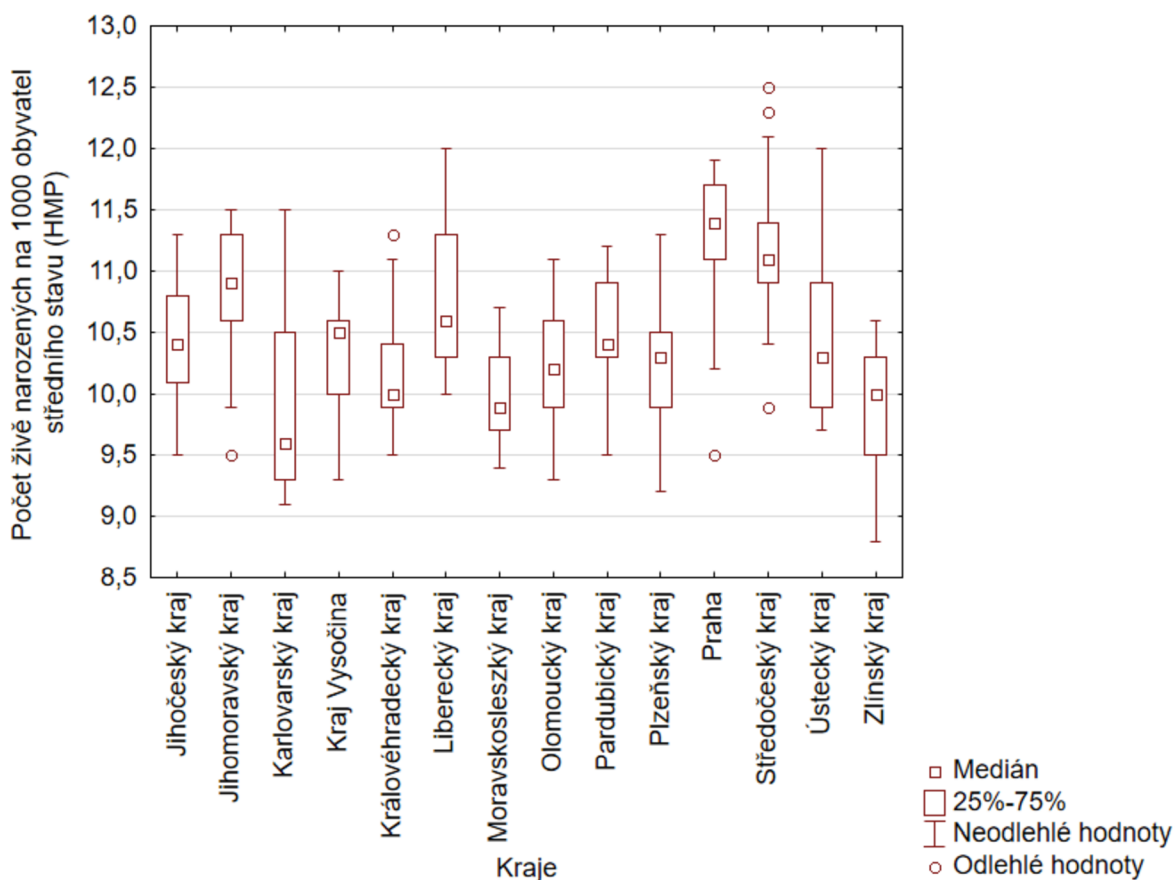
Graf č. 19: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v krajích ČR v porovnání s průměrem za celou ČR v roce 2020



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Jsou-li vyneseny hodnoty hrubých měr porodnosti za všechny kraje ČR do krabicového grafu (viz graf č. 20), je možné vidět, že některá mezikvartilová rozpětí („krabice“) krajů se překrývají a jiné zase nikoliv. Rozdělení dat je u většiny krajů zešikmené v opačném směru, protože se medián nachází blíže k prvnímu kvartilu nebo ke třetímu kvartilu. Z grafu jasně vyplývá, že mezi kraje, které se svými hodnotami nejvíce liší, patří Zlínský kraj, Středočeský kraj, Hlavní město Praha a Liberecký kraj. Odlišné jsou také Královéhradecký a Jihomoravský kraj, neboť obsahují odlehlá pozorování. U Středočeského kraje byly pozorovány hned 3 odlehlé hodnoty. První z nich dosahuje výše 9,9 ‰, což je hodnota zjištěná v roce 2004. Další 2 odlehlá pozorování pocházejí z let 2008 a 2009, kdy zjištěné hodnoty dosáhly výše 12,5 ‰ a 12,3 ‰, což jsou dvě vůbec nejvyšší zjištěné hodnoty v letech 2004 - 2020 v rámci všech krajů ČR. V Praze byla pozorována v roce 2004 jedna odlehlá hodnota ve výši 9,5 ‰, přičemž v témže roce byla zaznamenána tato odlehlá hodnota v téže výši také v Jihomoravském kraji. V Královéhradeckém kraji byla v letech 2008 a 2009 zjištěna stejná odlehlá hodnota 2x po sobě, a to ve výši 11,3 ‰. Vývoj hodnot nejvíce odlišných krajů je níže podrobněji popsán a znázorněn v grafech č. 21 – 26.

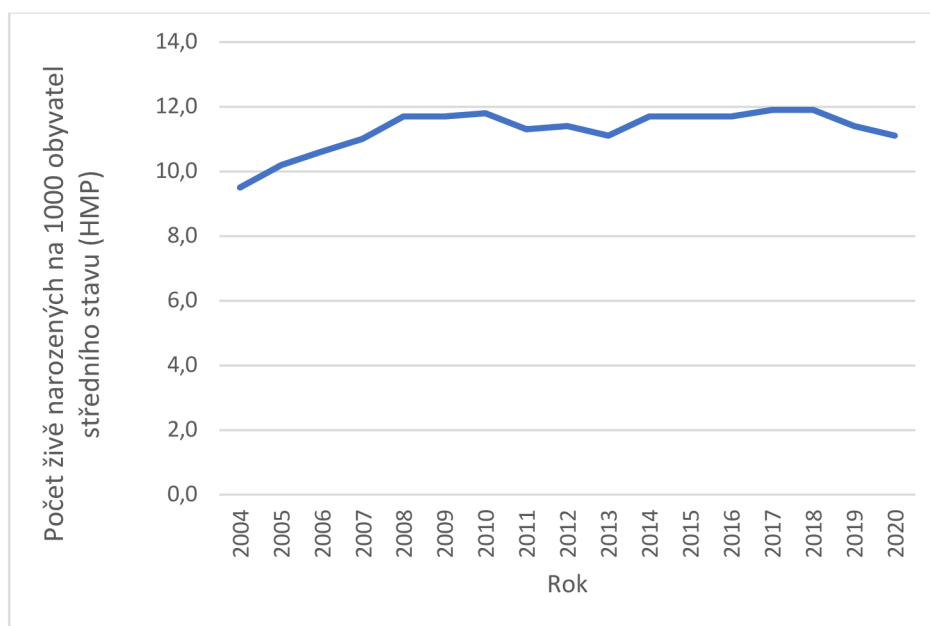
Graf č. 20: Rozložení hodnot hrubé míry porodnosti v letech 2004 - 2020 ve všech krajích ČR



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Vývoj hrubé míry porodnosti v **Praze** je velmi různorodý (viz graf č. 21). Dle prvních diferencí (viz příloha č. 4, tabulka č. 13) došlo k největšímu meziročnímu nárůstu hodnot mezi roky 2004 – 2005, kdy se první diference rovnala číslu 0,7. Stejně hodnoty dosáhla první diference také v letech 2007 – 2008. Následně v letech 2008 – 2009 došlo k výraznému zpomalení vývoje z hlediska druhé diference (viz příloha č. 4, tabulka č. 13), která se rovnala číslu – 0,7. Naopak největší zrychlení vývoje HMP bylo zaznamenáno v letech 2013 – 2014, kdy druhá diference dosáhla hodnoty 0,9. Poté následovalo opět zpomalení vývoje, což dokazuje také tempo růstu (viz příloha č. 4, tabulka č. 13).

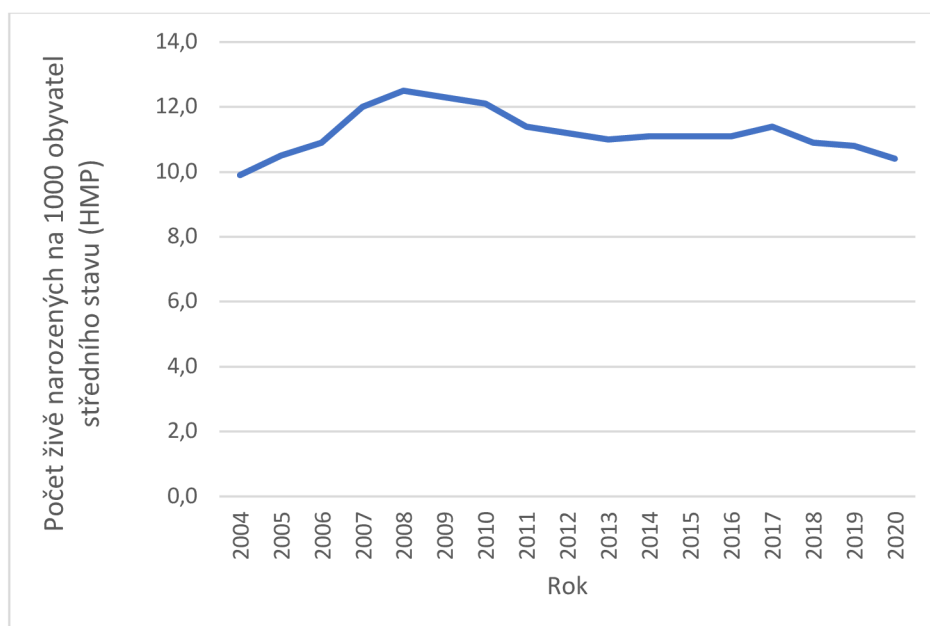
Graf č. 21: Vývoj hrubé míry porodnosti v Hlavním městě Praha v letech 2004 - 2020



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Vývoj hrubé míry porodnosti ve **Středočeském kraji** (viz graf č. 22) lze popsat pomocí prvních diferencí (viz příloha č. 4, tabulka č. 14). Dle těchto absolutních přírůstků došlo k největšímu meziročnímu nárůstu hodnot v letech 2006 – 2007, kdy se první diference rovnala číslu 1,1. V témže období bylo zjištěno také největší zrychlení vývoje hodnot časové řadě v podobě druhých diferencí (viz příloha č. 4, tabulka č. 14), které dosáhly hodnoty 0,7. Tempo růstu (viz příloha č. 4, tabulka č. 14) v těchto letech bylo ve výši 110,09 %, což je nejvyšší zaznamenaná hodnota tempa růstu za danou časovou řadu. Naopak k největšímu meziročnímu úbytku došlo v letech 2010 – 2011, kdy se hodnota první diference rovnala číslu -0,7. Ovšem k největšímu zpomalení vývoje došlo v letech 2017 – 2018, kdy druhá diference dosahovala hodnoty -0,8.

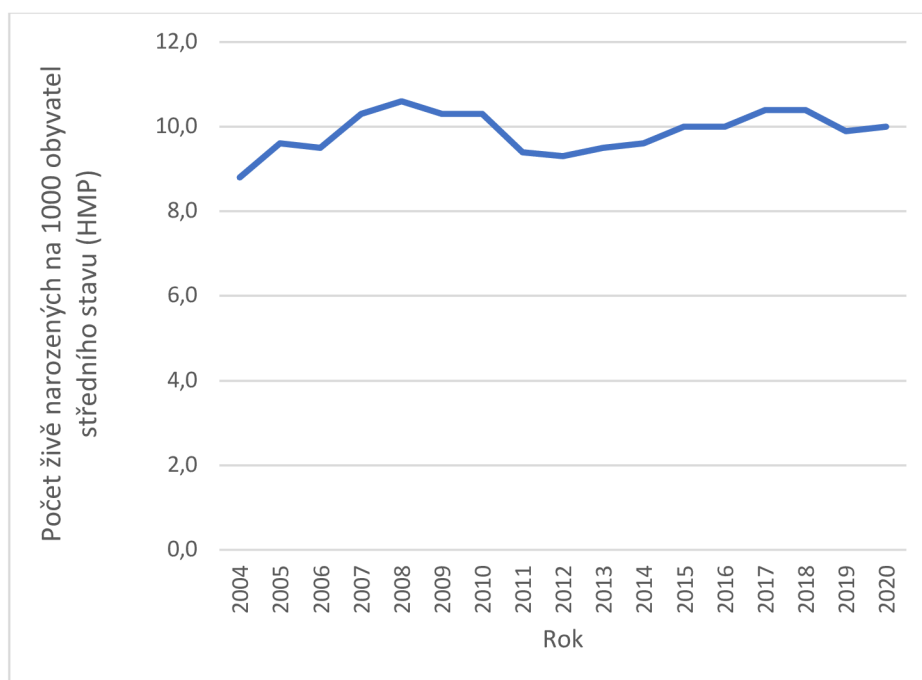
Graf č. 22: Vývoj hrubé míry porodnosti ve Středočeském kraji v letech 2004 - 2020



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Dle prvních diferencí (viz příloha č. 4, tabulka č. 15) je zřejmé, že ve **Zlínském kraji** došlo k největšímu meziročnímu nárůstu hodnot hrubé míry porodnosti hned 2x ve výši 0,8. Poprvé mezi roky 2004 – 2005 a podruhé v letech 2006 – 2007 (viz graf č. 23). Naopak k největšímu meziročnímu poklesu hodnot došlo mezi lety 2010 – 2011, kdy se první diference rovnala hodnotě -0,9. K největšímu zrychlení vývoje hodnot HMP dle druhých diferencí (viz příloha č. 4, tabulka č. 15) došlo v letech 2006 – 2007, kdy byla druhá diference ve výši 0,9. Naopak k největším zpomalením došlo v letech 2005 – 2006 a také v letech 2010 – 2011, kdy se druhá diference rovnala číslu -0,9. V letech 2004 – 2005 tempo růstu (viz příloha č. 4, tabulka č. 15) dosahovalo výše 109,09 %, což je nejvyšší hodnota tempa růstu. Naopak nejnižší hodnota tempa růstu byla zjištěna v letech 2010 – 2011, kdy se rovnala číslu 91,17 %.

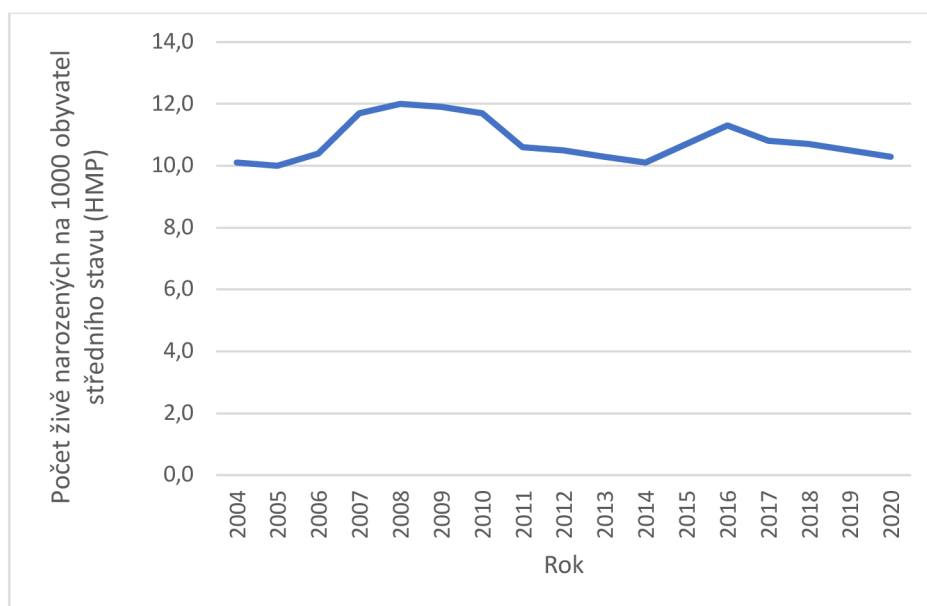
Graf č. 23: Vývoj hrubé míry porodnosti ve Zlínském kraji v letech 2004 - 2020



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

V **Libereckém kraji** byl vývoj hrubé míry porodnosti popsán prvními diferencemi (viz příloha č. 4, tabulka č. 16), které zaznamenaly, že největší meziroční nárůst hodnot proběhl v letech 2006 – 2007, kdy se hodnota první difference rovnala číslu 1,3 (viz graf č. 24). V období mezi roky 2011 – 2012 bylo také zjištěno největší zrychlení vývoje HMP, což dokazují druhé difference (viz příloha č. 4, tabulka č. 16) s hodnotou 1,0. Naopak největší zpomalení vývoje bylo zaznamenáno v letech 2016 – 2017, kdy druhé difference dosahovaly hodnoty -1,1. V tomto roce bylo zjištěno také nejnižší tempo růstu (viz příloha č. 4, tabulka č. 16) ve výši 95,57 %. Ve výši 112,5 % bylo naměřeno tempo růstu v letech 2006 – 2007, což je zároveň nejvyšší tempo růstu zjištěné v dané časové řadě.

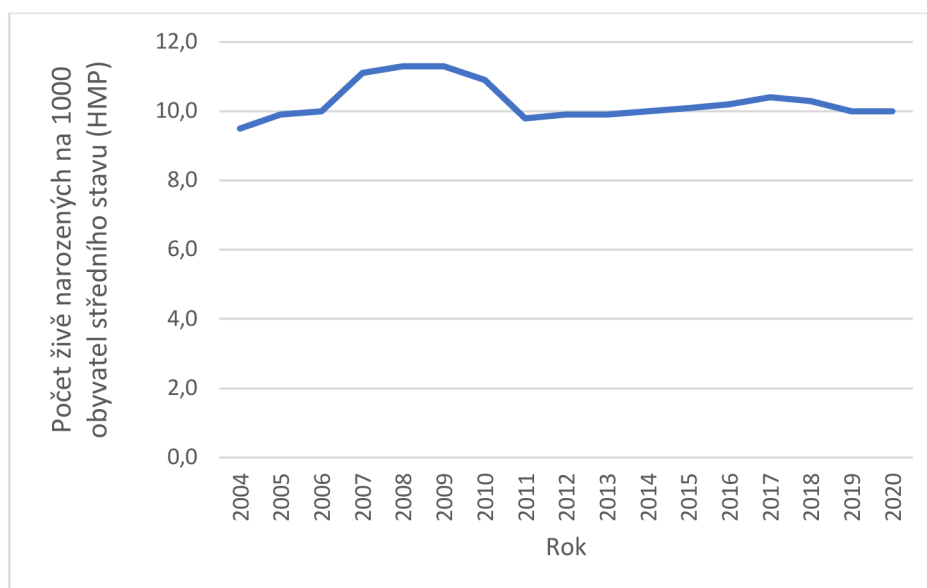
Graf č. 24: Vývoj hrubé míry porodnosti v Libereckém kraji v letech 2004 - 2020



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Největší meziroční nárůst hodnot v **Královéhradeckém kraji** byl zaznamenán v letech 2006 – 2007 (viz graf č. 25), kdy hodnota první diference (viz příloha č. 4, tabulka č. 17) dosahovala hodnoty 1,1. To dokazují také druhé diference (viz příloha č. 4, tabulka č. 17), jejichž hodnota v období 2011 – 2012 dosahovala výše 1,2. Naopak největší meziroční pokles hodnot byl zjištěn mezi lety 2010 – 2011, kdy se první diference rovnala číslu -1,1. Druhé diference ukazují největší zpomalení vývoje časové řady v letech 2007 – 2008 s hodnotou -0,9. V témže období bylo zaznamenáno také tempo růstu (viz příloha č. 4, tabulka č. 17) ve výši 101,8 %, což je poměrně vysoká hodnota v dané časové řadě, avšak nejvyšší hodnota tempa růstu byla zjištěna v letech 2006 – 2007 ve výši 111 %.

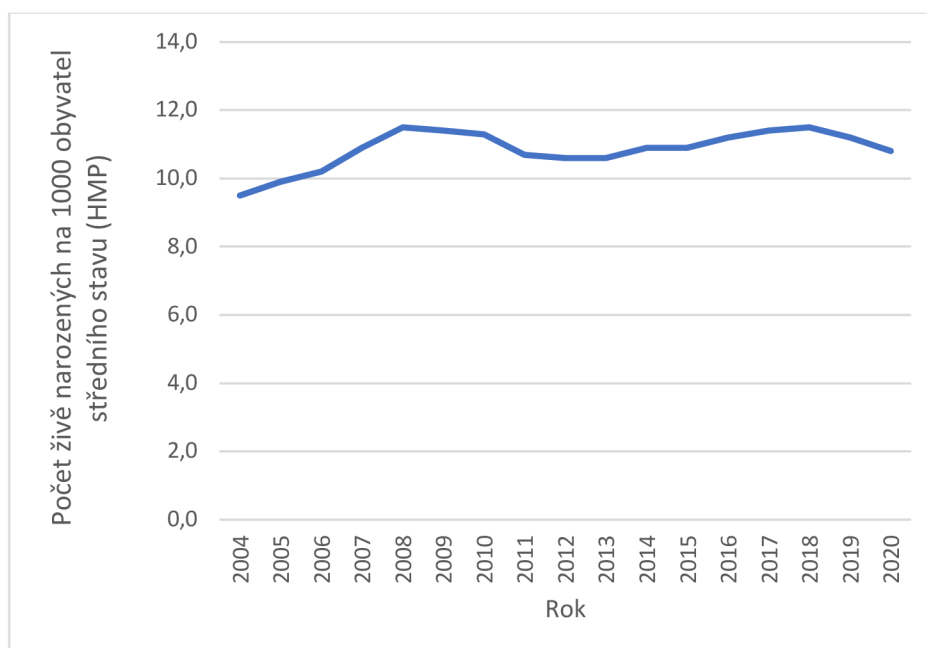
Graf č. 25: Vývoj hrubé míry porodnosti v Královéhradeckém kraji v letech 2004 - 2020



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

V **Jihomoravském kraji** byla zjištěna první diference ve výši 0,7, což upozorňuje na největší meziroční nárůst (viz příloha č. 4, tabulka č. 19). Tato hodnota byla zaznamenána v letech 2006 – 2007 (viz graf č. 26). V témže období bylo také zachyceno největší tempo růstu (viz příloha č. 4, tabulka č. 19), ve výši 106,86 %. Naopak největší meziroční pokles byl zjištěn v letech 2010 – 2011, kdy se první diference rovnala číslu -0,6. Pomocí druhých diferencí (viz příloha č. 4, tabulka č. 19) bylo pozorováno největší zrychlení vývoje časové řady v letech 2011 – 2012 s hodnotou 0,5. Na druhé straně byl zaznamenán také největší pokles vývoje hodnot, a to v letech 2008 – 2009, kdy se druhá diference rovnala číslu -0,7.

Graf č. 26: Vývoj hrubé míry porodnosti v Jihomoravském kraji v letech 2004 - 2020



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

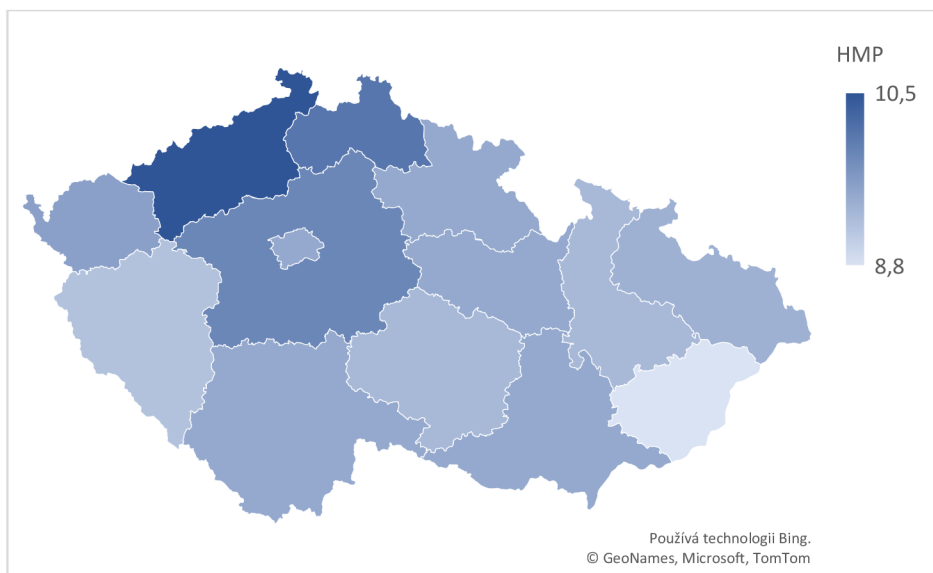
Z grafů č. 27 a 28 je možné poznat, že se jednotlivé hodnoty HMP krajů v průběhu časové řady velmi měnily, a to i co se týče pořadí krajů. V roce 2004 byla nejvyšší hrubá míra porodnosti zjištěna v Ústeckém kraji s hodnotou 10,5 ‰. Naopak ve Zlínském kraji byla v témže roce zaznamenána nejnižší hodnota HMP ve výši 8,8 ‰. Zajímavé je, že Praha byla na začátku časové řady z hlediska HMP zcela průměrná.

Na konci časové řady (viz graf. č. 28) již pořadí krajů z hlediska hrubé míry porodnosti vypadalo zcela jinak. Praha dosahovala nejvyšší hodnoty HMP ve výši 11,1 ‰. Naopak nejnižší hodnota hrubé míry porodnosti byla zjištěna v Karlovarském kraji ve výši 9,1 ‰. Za zmínku stojí také Jihomoravský kraj, který byl na začátku časové řady zcela průměrný z hlediska HMP, ovšem v roce 2020 zde byla naměřena jedna z nejvyšších hodnot hrubé míry porodnosti, a to konkrétně 10,8 ‰.

Pořadí krajů je specifikováno v tabulkách č. 18 a 20 (viz příloha č. 4, tabulky č. 18 a 20) I zde byly porovnány hodnoty hrubé míry porodnosti ve všech krajích na začátku a na konci časové řady. Největší propad v pořadí krajů z hlediska hrubé míry porodnosti byl zaznamenán u Ústeckého kraje, který se z 1. místa v roce 2004 propadl až na 13. místo v roce 2020. Na nižší příčky se propadly také kraje Liberecký, Karlovarský a Moravskoslezský.

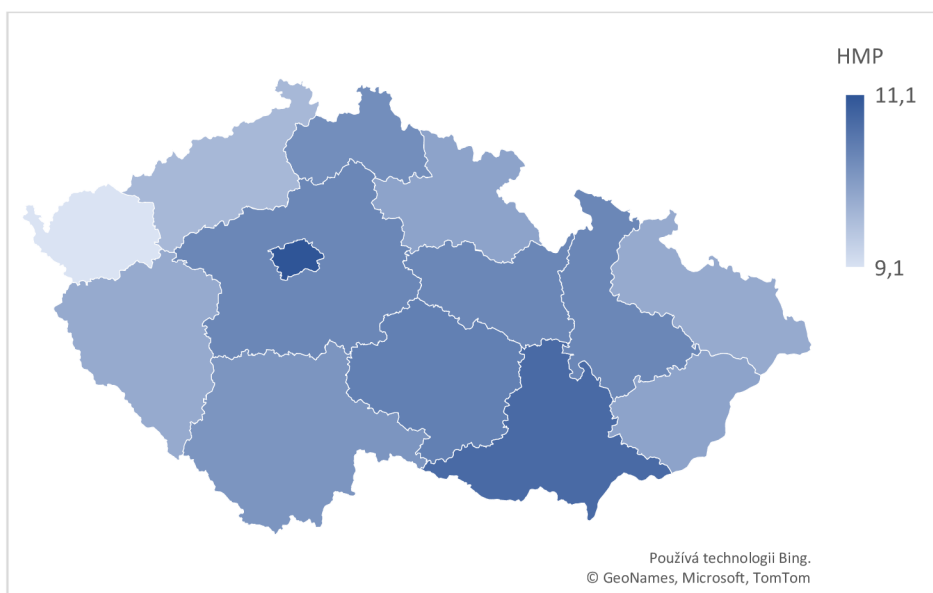
Naopak z nižších míst se na vyšší příčky dostaly kraje Jihomoravský, Hlavní město Praha, Vysočina, Olomoucký a Zlínský. Ostatní kraje se příliš nezměnily, co se týče pořadí.

Graf č. 27: Hrubá míra porodnosti v krajích ČR v roce 2004



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Graf č. 28: Hrubá míra porodnosti v krajích ČR v roce 2020

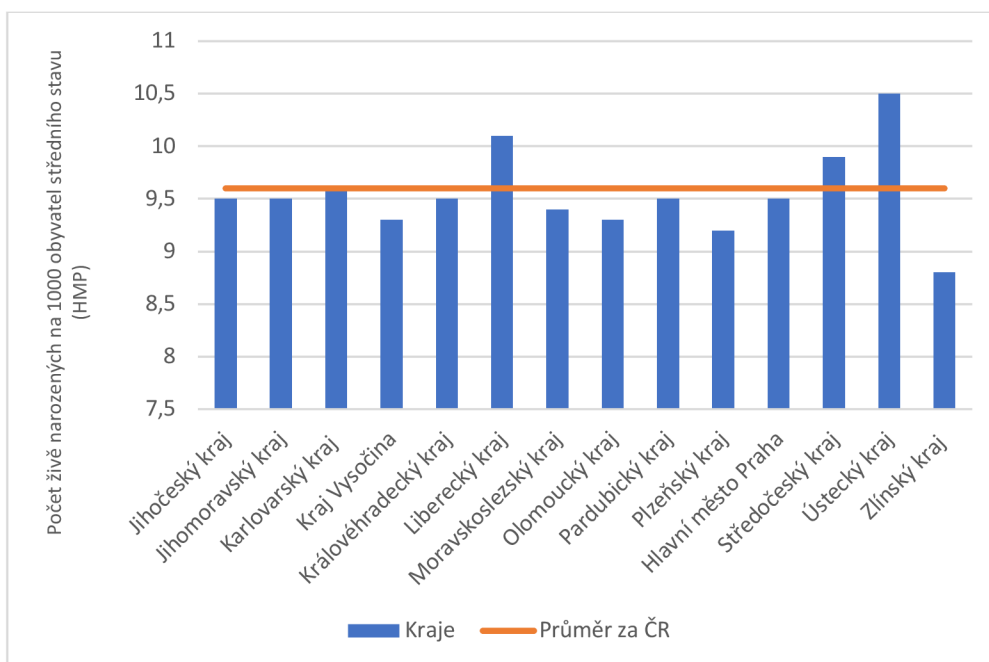


Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

V grafech č. 29 a 30 jsou vyneseny hodnoty HMP za jednotlivé kraje na začátku a na konci časové řady v porovnání s průměrem za celou ČR. V roce 2004 jsou u některých krajů vidět výraznější rozdíly oproti průměru než v roce 2020. Ústecký kraj, Středočeský kraj a Liberecký kraj jsou nad průměrem ČR. Zlínský kraj a Plzeňský kraj jsou naopak výrazně pod průměrem. Ostatní kraje se pohybují převážně okolo průměru nebo lehce pod ním.

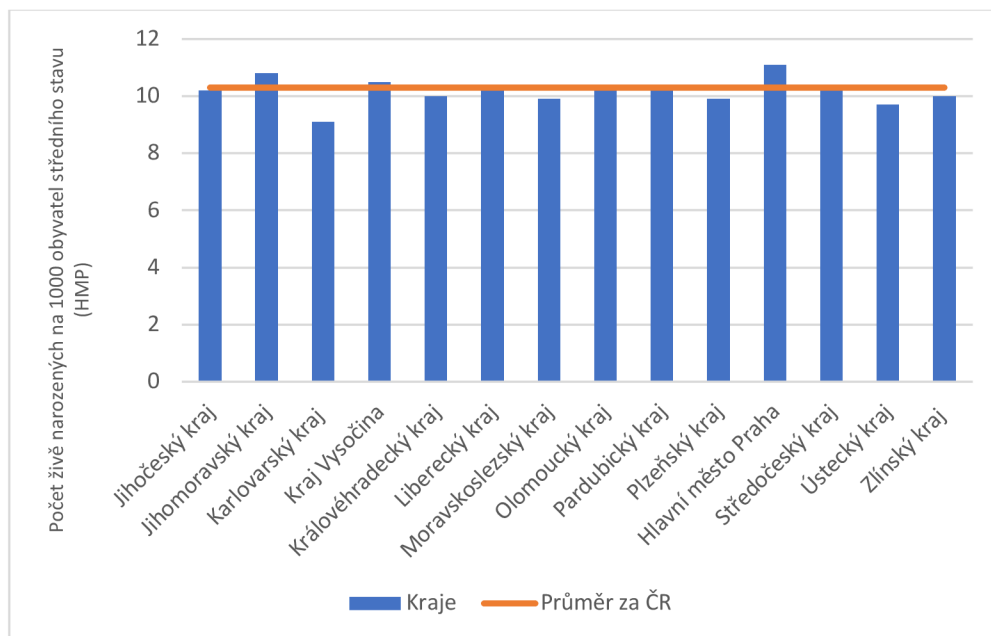
V roce 2020 již tak zřejmé rozdíly oproti průměru nejsou. Většina hodnot se pohybuje právě okolo průměru. Hlavní město Praha, Kraj Vysočina a Jihomoravský kraj sahají lehce nad průměr, naopak Karlovarský kraj je v porovnání s ostatními kraji výrazněji pod průměrem.

Graf č. 29: Hrubá míra porodnosti v krajích ČR v porovnání s průměrem za celou ČR v roce 2004



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Graf č. 30: Hrubá míra porodnosti v krajích ČR v porovnání s průměrem za celou ČR v roce 2020



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

5 Výsledky a diskuse

Z provedených analýz vyplývá, že se v časových řadách hrubé míry porodnosti vyskytují četné zlomy v trendu. U časové řady průměrného věku matky při narození prvního dítěte nejsou zlomy tak zásadní jako právě u HMP. Z toho důvodu je zde komentována pouze časová řada hrubé míry porodnosti. Vzhledem ke grafu č. 10, který znázorňuje hrubou míru porodnosti v ČR je možné si všimnout některých zlomů. Ten nejvýraznější byl pozorován v roce 2008, kdy do tohoto roku HMP rostla, ale následně prudce klesala až do roku 2013. Tento zlom byl způsoben celosvětovou finanční a hospodářskou krizí, která započala v Americe. Hlavním důvodem vzniku krize byl fakt, že tehdejší hypoteční trh nabízel velmi mírné podmínky a hypotéku tak dostali mnohdy lidé, kteří ani nebyli schopni ji splácet. Důvodem růstu hodnot HMP do roku 2008 byl ten, že se v tomto období vyskytovalo v reprodukčním věku mnoho žen, konkrétně to byly ženy narozené v 70. letech, což jsou velmi početné ročníky.

V roce 2013 přišel další zlom, kdy začaly hodnoty opět mírně růst. Důvod vzniku tohoto zlomu není zcela zřejmý, nicméně to může být následek končící finanční krize. V roce 2018 byl evidován třetí zlom pozorované časové řady, který může souviset s tím, že se do reprodukčního věku začaly dostávat ženy narozené v 90. letech, což jsou z hlediska počtu naopak velmi slabé ročníky.

V kapitole 4 byly vypočteny predikce hrubé míry porodnosti pro roky 2021, 2022, 2023 a 2024. Na základě modelů uvedených ve vlastní části práce se předpokládá pokles, konkrétně byly predikovány tyto hodnoty pro 4 následující období: 10,26 ‰, 10,21 ‰, 10,17 ‰ a 10,12 ‰. Predikované hodnoty dle ČSÚ (ČSÚ_f, 2018) dosahují následujících hodnot: 10 ‰, 9,8 ‰, 9,6 ‰, 9,4 ‰. Při porovnání projekce ve vlastní práci s projekcí ČSÚ je zřejmé, že obě tyto projekce předpokládají pokles hodnot hrubé míry porodnosti. Hodnoty se však liší, což je způsobeno tím, že ČSÚ do svých predikcí zahrnuje daleko více faktorů, např. struktura populace, počet žen v produktivním věku apod.

Při porovnání ČR se státy Evropské unie, je dle zprávy Evropské komise (2020, s. 7) zřejmé, že i v ostatních zemích EU se zvyšuje věk matky při narození prvního dítěte. Nývlt (2019, s. 111) píše, že pokles porodnosti v posledních několika letech je evidován také u většiny vyspělých zemí světa, stejně jako v ČR. Nývlt (2019, s. 111) uvádí, že jedním z důvodů poklesu je to, že náboženství ztrácí svou váhu. Většinou totiž věřící lidé mají více

dětí. Kromě náboženské víry uvádí Nývlt (2019, s. 112) vzdělání rodičů jako další faktor ovlivňující plodnost a porodnost. Dříve v ČR platilo, že čím nižší má žena vzdělání, tím více dětí má. Nicméně v současnosti existuje spousta možností, jak zkombinovat rodinný život s tím pracovním, např. práce na částečný úvazek apod., takže tento trend již není tolik výrazný.

Kromě toho se změnil také tradiční pohled na rodinu. Z grafu č. 5 je možné zjistit, že v posledních několika letech je počet dětí narozených mimo manželství téměř stejný jako počet dětí narozených v manželství. Taková situace by byla ještě před několika lety zcela nepřijatelná, ale v současné době je již zcela běžné vytvářet rodinu i bez uzavření manželství. Tato skutečnost může souviset s tím, co uvádí Nývlt (2019, s. 112), že dochází ke snížení religiozity ve společnosti. Z pohledu víry je totiž zcela nemožné vytvořit rodinu bez uzavření manželství.

6 Závěr

Statistickou analýzou časových řad ukazatelů plodnosti a porodnosti bylo zjištěno, že průměrný věk matky při narození prvního dítěte se v období 2004 – 2020 převážně zvyšoval. Do roku 2013 totiž daný ukazatel výrazně rostl, ovšem od roku 2013 docházelo spíše ke stagnaci a jen občasnému růstu. Trend vývoje tohoto ukazatele byl popsán kvadratickou funkcí.

Ve všech krajích ČR byl pozorován velmi podobný vývoj tohoto ukazatele, nicméně nejvíce odlišným samosprávným celkem ČR je Hlavní město Praha. Hodnoty průměrného věku matky při narození prvního dítěte dosahovaly v Praze daleko vyšších hodnot než v ostatních krajích. Může to být dáno tím, že v Praze, kvůli žadaným pracovním příležitostem, žijí převážně ženy, které dávají přednost kariéře před rodinou a zakládají tak rodiny v pozdějším věku. Dalšími velmi odlišnými kraji z hlediska vývoje výše zmíněného ukazatele jsou Ústecký a Karlovarský kraj. Ty, naopak, dosahovaly v celé časové řadě v průměru nižších hodnot v porovnání s ostatními kraji ČR, protože v Karlovarském kraji žije obecně méně lidí, ale v Ústeckém kraji je počet obyvatel celkem vysoký. Problém je však v tom, že se mladí lidé po základních a středních školách odstěhují do větších měst, kde se často i trvale usadí.

V předložené bakalářské práci byla provedena také extrapolace dalšího vývoje hodnot průměrného věku matky při narození prvního dítěte na 4 následující období, tedy pro roky 2021 – 2024. Na základě výsledků tato práce v blízké budoucnosti předpokládá mírný pokles hodnot vývoje průměrného věku matky při narození prvního dítěte. Pro zmíněné období byly predikovány následující hodnoty: 28,44 let, 28,42 let, 28,39 let a 28,35 let.

Kromě výše zmíněného ukazatele byla v předložené bakalářské práci analyzována hrubá míra porodnosti v ČR v letech 2004 – 2020. Do roku 2008 HMP poměrně výrazně rostla, protože se v reprodukčním věku nacházely ženy narozené v 70. letech, což jsou velmi početné ročníky. Po roce 2008 však došlo k náhlému poklesu hodnot. Tento zásadní zlom byl způsoben především velkou finanční a hospodářskou krizí, která započala na americkém hypotečním trhu. Dalším zlomovým rokem je rok 2013, kdy hodnoty HMP začaly opětovně růst. Důvodem mírného růstu je pravděpodobně končící celosvětová finanční krize. Hodnoty tohoto ukazatele po roce 2018 začaly opět klesat, což je ve sledované časové řadě poslední zlomový rok.

Zlom v roce 2008 se projevil také ve vývoji všech krajů ČR. Ostatní zlomy již tak zřetelné nejsou nebo se kraje ve svých zlomech liší. Nicméně téměř všechny kraje evidují na začátku časové řady růst, následně pokles, potom opět růst a na konci časové řady opět pokles. Z hlediska HMP se kraje ČR mezi sebou liší daleko více než tomu bylo u průměrného věku matky při narození prvního dítěte. Nejvíce se od ostatních krajů liší tyto: Středočeský kraj, Hlavní město Praha, Liberecký kraj, Zlínský kraj, Královéhradecký kraj a Jihomoravský kraj. Nejvyšší hodnota HMP v letech 2004 - 2020 byla naměřena ve Středočeském kraji v roce 2008 ve výši 12,5 ‰, a naopak nejnižší hodnota tohoto ukazatele byla zjištěna ve Zlínském kraji v roce 2004 ve výši 8,8 ‰.

V předložené bakalářské práci byla provedena také extrapolace vývoje hodnot hrubé míry porodnosti v ČR na 4 následující období, tedy pro roky 2021 – 2024. I v tomto případě se předpokládá mírný pokles hodnot hrubé míry porodnosti v letech od 2021 – 2024. Pro zmíněné období byly predikovány následující hodnoty: 10,26 ‰, 10,21 ‰, 10,17 ‰ a 10,12 ‰.

S ohledem na zásadní dění ve světě jako je např. pandemie Covid-19, válka na Ukrajině a s nimi související další finanční, hospodářské a jiné krize, lze předpokládat, že se vývoj (nejen) těchto ukazatelů bude výrazně měnit. Pandemie Covid-19 sice v ČR výrazně neovlivnila plodnost nebo porodnost (alespoň zatím), ale jistě ovlivnila celou ekonomiku České republiky. Aktuálně probíhající válka na Ukrajině spustila enormní vlnu migrace, takže do budoucna lze v ČR předpokládat nárůst plodnosti a porodnosti vzhledem k vyššímu počtu obyvatel. Na druhou stranu je potřeba počítat i s tím, že spousta lidí považuje přivedení nového potomka na svět za nevhodné v současné době.

Z pohledu ekonomiky lze v ČR očekávat také velké změny, které je možné zaznamenat již nyní. Růst inflace a s tím související zdražování téměř všeho od energií až po výrobky denní potřeby s sebou přinese pravděpodobně zvýšení chudoby, snížení porodnosti apod. Z demografického hlediska lze do budoucna v ČR také předpokládat nárůst počtu obyvatel v důchodovém věku, prodlouží se střední délka života, avšak počet ekonomicky aktivního obyvatelstva se spíše sníží. Vzhledem k tomu, jak v současné době funguje zajišťování důchodů pro lidi v důchodovém věku, lze tedy očekávat růst chudoby u těchto lidí a také zvýšení jejich zaměstnanosti. V souvislosti s tímto očekáváním by měla ČR přijít s důchodovou reformou, která by očekávané důsledky zmírnila.

7 Seznam použitých zdrojů

Knížní a jiné tištěné zdroje

HAMPLOVÁ, Dana, Jana CHALOUPKOVÁ, Eva SOUKUPOVÁ, Petr SUNEGA a Kryštof ZEMAN. *Děti na psí knížku: Mimomanželská plodnost v ČR*. Praha: Sociologický ústav Akademie věd ČR, 2007. ISBN 978-80-7330-128-6, 156 s.

HINDLS, Richard, Stanislava HRONOVÁ a Ilja NOVÁK. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. 2. přepracované vydání. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-013-9, 259 s.

HOŠKOVÁ, Pavla, Andrea Jindrová a Radka Procházková. *Statistika v manažerské a obchodní praxi: Základní metody a postupy řešení v programu STATISTICA*. Praha, 2014, 232 s.

KALIBOVÁ, Květa, Zdeněk PAVLÍK a Alena VODÁKOVÁ a kol. (seznam autorů na s. 121) *Demografie (nejen) pro demografy*. Druhé, upravené vydání. Praha: Sociologické nakladatelství, 1998. ISBN 80-85850_30-3, 128 s.

KALIBOVÁ, Květa. *Úvod do demografie*. První vydání. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0222-9, 54 s.

KLUFOVÁ, Renata a Zuzana POLÁKOVÁ. *Demografické metody a analýzy: Demografie české a slovenské populace*. První vydání. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2010. ISBN 978-80-7357-546-5, 308 s.

KOSCHIN, Felix. *Demografie poprvé*. Druhé, přepracované vydání. Praha: OECONOMICA, 2005. ISBN 80-245-0859-1, 121 s.

MLÁDEK, Jozef. *Základy demografie obyvatelstva*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatelstvo, 1992. ISBN 80-08-00768-0, 229 s.

MONTGOMERY, Douglas C., Cheryl L. JENNINGS a Murat KULAHCI.

Introduction to Time Series Analysis and Forecasting. 2. vydání. New Jersey: John Wiley, 2015. ISBN 9781118745113, 655 s.

NÝVLT, Ondřej. Diferenční plodnost v Česku z dat proměny české společnosti. *Demografie 2: Revue pro výzkum populačního vývoje*. Praha: Český statistický úřad, 2019, roč. 61, s. 111 – 128. ISSN 0011-8265

PAVLÍK, Zdeněk a Květa KALIBOVÁ. *Mnohojazyčný demografický slovník: (český svazek)*. Druhé vydání. Praha: Česká demografická společnost, 2005. ISBN 80-239-4864-4, 183 s.

ROUBÍČEK, Vladimír. *Úvod do demografie*. První vydání. Praha: CODEX Bohemia, 1997. ISBN 80-85963-43-4, 352 s.

RYCHTAŘÍKOVÁ, Jitka. Nové metody demografické analýzy. *Demografie 4: Revue pro výzkum populačního vývoje*. Praha: Český statistický úřad, 2008, roč. 50, s. 250 - 258. ISSN 0011-8265

SVATOŠOVÁ, Libuše a Bohumil KÁBA. *Statistické metody II*. Praha: ČZU, PEF, Katedra statistiky, 2008. ISBN 978-80-213-1736-9, 105 s.

ŠPROCHA, Branislav a Vladimír BAČÍK. Odkladanie rodenia detí a neskorá plodnosť v európskom priestore. *Demografie 3: Revue pro výzkum populačního vývoje*. Praha: Český statistický úřad, 2020, roč. 62, s. 123 - 141. ISSN 0011-8265.

THOMAS, Richard K. *Concepts, Methods and Practical Applications in Applied Demography*. Memphis, USA: Springer International Publishing, 2018. ISBN 978-3-319-65438-6, 333 s.

Elektronické zdroje

Český statistický úřad; ČSÚ_a. *Aktuální populační vývoj v kostce* [online]. 2021 [cit. 2021-9-23]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/aktualni-populacni-vyvoj-v-kostce>

Český statistický úřad; ČSÚ_b. *Animované stromy života* [online]. 2021 [cit. 2021-9-26]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/animovane_stromy_zivota

Český statistický úřad; ČSÚ_c. *Demografická ročenka krajů - 2011–2020* [online]. Praha, 2021 [cit. 2021-10-12]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-rocenka-kraju-4uawa715mp>

Český statistický úřad; ČSÚ_d. *Demografická ročenka krajů - 2004–2013* [online]. Praha, 2021 [cit. 2021-10-13]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-rocenka-kraju-2004-az-2013-dqic37ia0x>

Český statistický úřad; ČSÚ_e. *Česká republika od roku 1989 v číslech* [online]. Praha, 2021 [cit. 2022-19-1]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/ceska-republika-od-roku-1989-v-cislech-aktualizovano-9122021>

Český statistický úřad; ČSÚ_f. *Projekce obyvatelstva České republiky – 2018 – 2100* [online]. Praha, 2018 [cit. 2022-16-2]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/projekce-obyvatelstva-ceske-republiky-2018-2100>

Evropská komise. ZPRÁVA KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU, RADĚ, EVROPSKÉMU HOSPODÁŘSKÉMU A SOCIÁLNÍMU VÝBORU A VÝBORU REGIONŮ: o dopadu demografických změn [online]. Brusel, 2020, 35 [cit. 2022-03-13]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0241&from=EN>

MPSV. *Zpráva o stavu populace a rozvoje České republiky: RODINA, JEJÍ ÚLOHA, PRÁVA A STRUKTURA* [online]. Ministerstvo práce a sociálních věcí, 2020 [cit. 2021-9-26]. Dostupné z: <https://www.mpsv.cz/zprava-o-stavu-populace-a-rozvoje-ceske-republiky>

PIVODA, Jan. Populační politika: Pražský studentský summit. *Asociace pro mezinárodní otázky* [online]. 2012 [cit. 2021-9-25]. Dostupné z: <https://www.amo.cz/wp-content/uploads/2016/01/PSS-populačn%C3%AD-politika.pdf>, 13 s.

8 Přílohy

Seznam příloh

Příloha č. 1: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v ČR

Příloha č. 2: Hrubá míra porodnosti v ČR

Příloha č. 3: Diferenciace krajů ČR z hlediska průměrného věku matky při narození prvního dítěte v letech 2004 - 2020

Příloha č. 4: Diferenciace krajů ČR z hlediska hrubé míry porodnosti v letech 2004 – 2020

Příloha č. 1: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v ČR

Tabulka 1: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v ČR v letech 2004 - 2020

Rok	Věk	První diference – viz vztah [2.1]	Druhá diference – viz vztah [2.2]	Tempo růstu (%) – viz vztah [2.4]
2004	26,3	X	X	X
2005	26,6	0,3	X	101,1406844
2006	26,9	0,3	0,0	101,1278195
2007	27,1	0,2	-0,1	100,7434944
2008	27,3	0,2	0,0	100,7380074
2009	27,4	0,1	-0,1	100,3663004
2010	27,6	0,2	0,1	100,729927
2011	27,8	0,2	0,0	100,7246377
2012	27,9	0,1	-0,1	100,3597122
2013	28,1	0,2	0,1	100,7168459
2014	28,1	0,0	-0,2	100
2015	28,2	0,1	0,1	100,3558719
2016	28,2	0,0	-0,1	100
2017	28,2	0,0	0,0	100
2018	28,4	0,2	0,2	100,7092199
2019	28,5	0,1	-0,1	100,3521127
2020	28,5	0,0	-0,1	100

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 2: Charakteristiky pro posouzení vhodnosti modelu

Index korelace – viz vztah [2.16]	0,995683
Index determinace – viz vztah [2.15]	0,991385
Relativní chyba prognózy – viz vztah [2.18]	0,210175439 %

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 3: Prognóza průměrného věku matky při narození prvního dítěte v ČR na roky 2021 – 2024

Predikce	Rok
28,44	2021
28,4247	2022
28,3942	2023
28,3485	2024

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Příloha č. 2: Hrubá míra porodnosti v ČR

Tabulka 4: Hrubá míra porodnosti (HMP) v ČR v letech 2004 - 2020

Rok	Hmp (‰)	První diference – viz vztah [2.1]	Druhé diference – viz vztah [2.2]	Tempo růstu – viz vztah [2.4]
2004	9,6	X	X	X
2005	10,0	0,4	X	104,1666667
2006	10,3	0,3	-0,1	103
2007	11,1	0,8	0,5	107,7669903
2008	11,5	0,4	-0,4	103,6036036
2009	11,3	-0,2	-0,6	98,26086957
2010	11,1	-0,2	0,0	98,2300885
2011	10,4	-0,7	-0,5	93,69369369
2012	10,3	-0,1	0,6	99,03846154
2013	10,2	-0,1	0,0	99,02912621
2014	10,4	0,2	0,3	101,9607843
2015	10,5	0,1	-0,1	100,9615385
2016	10,7	0,2	0,1	101,9047619
2017	10,8	0,1	-0,1	100,9345794
2018	10,7	-0,1	-0,2	99,07407407
2019	10,5	-0,2	-0,1	98,13084112
2020	10,3	-0,2	0,0	98,0952381

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 5: Charakteristiky pro posouzení vhodnosti modelu

Chyba MAPE - viz vztah [2.17]	2,393064 %
Relativní chyba prognózy - viz vztah [2.18]	1,913398058 %

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 6: Prognóza hrubé míry porodnosti v ČR pro roky 2021 – 2024

Predikce (‰)	Rok
10,25571	2021
10,21161	2022
10,16769	2023
10,12397	2024

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 7: HMP, vyrovnané hodnoty a rezidua za celou ČR v letech 2004 - 2020

Rok	HMP (‰)	Vyrovnané hodnoty	Rezidua
2004	9,6	9,79796	-0,19796
2005	10	9,95838	0,04162
2006	10,3	10,38224	-0,08224
2007	11,1	10,67626	0,42374
2008	11,5	11,59955	-0,09955
2009	11,3	11,99631	-0,69631
2010	11,1	11,64673	-0,54673
2011	10,4	11,32996	-0,92996
2012	10,3	10,43597	-0,13597
2013	10,2	10,30788	-0,10788
2014	10,4	10,1858	0,214202
2015	10,5	10,43051	0,069489
2016	10,7	10,54526	0,154744
2017	10,8	10,7786	0,021397
2018	10,7	10,88379	-0,18379
2019	10,5	10,7455	-0,2455
2020	10,3	10,49502	-0,19502

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Příloha č. 3: Diferenciace krajů ČR z hlediska průměrného věku matky při narození prvního dítěte v letech 2004 – 2020

Tabulka 8: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v Hlavním městě Praha v letech 2004 - 2020

Rok	Věk	První diference – viz vztah [2.1]	Druhá diference – viz vztah [2.2]	Tempo růstu – viz vztah [2.4]
2004	28,6	X	X	X
2005	29,0	0,4	X	101,3986014
2006	29,4	0,4	0,0	101,3793103
2007	29,7	0,3	-0,1	101,0204082
2008	29,9	0,2	-0,1	100,6734007
2009	30,1	0,2	0,0	100,6688963
2010	30,2	0,1	-0,1	100,3322259
2011	30,5	0,3	0,2	100,9933775
2012	30,8	0,3	0,0	100,9836066
2013	30,9	0,1	-0,2	100,3246753
2014	31,0	0,1	0,0	100,3236246
2015	31,1	0,1	0,0	100,3225806
2016	31,2	0,1	0,0	100,3215434
2017	31,1	-0,1	-0,2	99,67948718
2018	31,3	0,2	0,3	100,6430868
2019	31,3	0,0	-0,2	100
2020	31,4	0,1	0,1	100,3194888

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 9: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v Ústeckém kraji v letech 2004 - 2020

Rok	Věk	První diference – viz vztah [2.1]	Druhé diference – viz vztah [2.2]	Tempo růstu – viz vztah [2.4]
2004	25,3	X	X	X
2005	25,7	0,4	X	101,5810277
2006	26,2	0,5	0,1	101,9455253
2007	26,3	0,1	-0,4	100,3816794
2008	26,4	0,1	0,0	100,3802281
2009	26,5	0,1	0,0	100,3787879
2010	26,7	0,2	0,1	100,754717
2011	26,7	0,0	-0,2	100
2012	26,9	0,2	0,2	100,7490637
2013	27,2	0,3	0,1	101,1152416
2014	27,1	-0,1	-0,4	99,63235294
2015	27,3	0,2	0,3	100,7380074
2016	27,2	-0,1	-0,3	99,63369963
2017	27,4	0,2	0,3	100,7352941
2018	27,5	0,1	-0,1	100,3649635
2019	27,5	0,0	-0,1	100
2020	27,7	0,2	0,2	100,7272727

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 10: Pořadí krajů z hlediska průměrného věku matky při narození prvního dítěte v ČR v roce 2004

Rok 2004		
Pořadí	Kraj	Věk
1.	Hlavní město Praha	28,6
2.	Jihomoravský kraj	26,8
3.	Zlínský kraj	26,7
4.	Středočeský kraj	26,6
5.	Plzeňský kraj	26,5
6. - 9.	Jihočeský kraj	26,4
6. - 9.	Královéhradecký kraj	26,4
6. - 9.	Olomoucký kraj	26,4
6. - 9.	Pardubický kraj	26,4
10. - 11.	Kraj Vysočina	26,3
10. - 11.	Liberecký kraj	26,3
12.	Moravskoslezský kraj	25,7
13.	Karlovarský kraj	25,6
14.	Ústecký kraj	25,3

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 11: Průměrný věk matky při narození prvního dítěte v Karlovarském kraji v letech 2004 - 2020

Rok	Věk	První diference – viz vztah [2.1]	Druhé diference – viz vztah [2.2]	Tempo růstu – viz vztah [2.4]
2004	25,6	X	X	X
2005	25,8	0,2	X	100,78125
2006	26,2	0,4	0,2	101,550388
2007	26,4	0,2	-0,2	100,763359
2008	26,6	0,2	0,0	100,757576
2009	26,7	0,1	-0,1	100,37594
2010	26,9	0,2	0,1	100,749064
2011	27,0	0,1	-0,1	100,371747
2012	27,3	0,3	0,2	101,111111
2013	27,1	-0,2	-0,5	99,2673993
2014	27,5	0,4	0,6	101,476015
2015	27,7	0,2	-0,2	100,727273
2016	27,3	-0,4	-0,6	98,5559567
2017	27,7	0,4	0,8	101,465201
2018	27,8	0,1	-0,3	100,361011
2019	27,9	0,1	0,0	100,359712
2020	28,0	0,1	0,0	100,358423

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 12: Pořadí krajů z hlediska průměrného věku matky při narození prvního dítěte v ČR v roce 2020

Rok 2020		
Pořadí	Kraj	Věk
1.	Hlavní město Praha	31,4
2.	Jihomoravský kraj	29,6
3.	Středočeský kraj	29,4
4.	Zlínský kraj	29,2
5.	Královéhradecký kraj	29,1
6.	Olomoucký kraj	28,9
7. - 10.	Jihočeský kraj	28,8
7. - 10.	Liberecký kraj	28,8
7. - 10.	Pardubický kraj	28,8
7. - 10.	Plzeňský kraj	28,8
11.	Kraj Vysočina	28,7
12.	Moravskoslezský kraj	28,6
13.	Karlovarský kraj	28
14.	Ústecký kraj	27,7

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Příloha č. 4: Diferenciace krajů ČR z hlediska hrubé míry porodnosti v letech 2004 – 2020

Tabulka 13: Hrubá míra porodnosti (HMP) v hlavním městě Praha v letech 2004 – 2020

Rok	HMP (‰)	První diference – viz vztah [2.1]	Druhé diference – viz vztah [2.2]	Tempo růstu – viz vztah [2.4]
2004	9,5	X	X	X
2005	10,2	0,7	X	107,3684211
2006	10,6	0,4	-0,3	103,9215686
2007	11,0	0,4	0,0	103,7735849
2008	11,7	0,7	0,3	106,3636364
2009	11,7	0,0	-0,7	100
2010	11,8	0,1	0,1	100,8547009
2011	11,3	-0,5	-0,6	95,76271186
2012	11,4	0,1	0,6	100,8849558
2013	11,1	-0,3	-0,4	97,36842105
2014	11,7	0,6	0,9	105,4054054
2015	11,7	0,0	-0,6	100
2016	11,7	0,0	0,0	100
2017	11,9	0,2	0,2	101,7094017
2018	11,9	0,0	-0,2	100
2019	11,4	-0,5	-0,5	95,79831933
2020	11,1	-0,3	0,2	97,36842105

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 14: Hrubá míra porodnosti (HMP) ve Středočeském kraji v letech 2004 – 2020

Rok	HMP (‰)	První diference – viz vztah [2.1]	Druhé diference – viz vztah [2.2]	Tempo růstu – viz vztah [2.4]
2004	9,9	X	X	X
2005	10,5	0,6	X	106,0606061
2006	10,9	0,4	-0,2	103,8095238
2007	12,0	1,1	0,7	110,0917431
2008	12,5	0,5	-0,6	104,1666667
2009	12,3	-0,2	-0,7	98,4
2010	12,1	-0,2	0,0	98,37398374
2011	11,4	-0,7	-0,5	94,21487603
2012	11,2	-0,2	0,5	98,24561404
2013	11,0	-0,2	0,0	98,21428571
2014	11,1	0,1	0,3	100,9090909
2015	11,1	0,0	-0,1	100
2016	11,1	0,0	0,0	100
2017	11,4	0,3	0,3	102,7027027
2018	10,9	-0,5	-0,8	95,61403509
2019	10,8	-0,1	0,4	99,08256881
2020	10,4	-0,4	-0,3	96,2962963

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 15: Hrubá míra porodnosti (HMP) ve Zlínském kraji v letech 2004 – 2020

Rok	HMP (‰)	První diference – viz vztah [2.1]	Druhé diference – viz vztah [2.2]	Tempo růstu – viz vztah [2.4]
2004	8,8	X	X	X
2005	9,6	0,8	X	109,0909091
2006	9,5	-0,1	-0,9	98,95833333
2007	10,3	0,8	0,9	108,4210526
2008	10,6	0,3	-0,5	102,9126214
2009	10,3	-0,3	-0,6	97,16981132
2010	10,3	0,0	0,3	100
2011	9,4	-0,9	-0,9	91,26213592
2012	9,3	-0,1	0,8	98,93617021
2013	9,5	0,2	0,3	102,1505376
2014	9,6	0,1	-0,1	101,0526316
2015	10,0	0,4	0,3	104,1666667
2016	10,0	0,0	-0,4	100
2017	10,4	0,4	0,4	104
2018	10,4	0,0	-0,4	100
2019	9,9	-0,5	-0,5	95,19230769
2020	10,0	0,1	0,6	101,010101

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 16: Hrubá míra porodnosti (HMP) v Libereckém kraji v letech 2004 – 2020

Rok	HMP (‰)	První diference – viz vztah [2.1]	Druhé diference – viz vztah [2.2]	Tempo růstu – viz vztah [2.4]
2004	10,1	X	X	X
2005	10,0	-0,1	X	99,009901
2006	10,4	0,4	0,5	104
2007	11,7	1,3	0,9	112,5
2008	12,0	0,3	-1,0	102,564103
2009	11,9	-0,1	-0,4	99,1666667
2010	11,7	-0,2	-0,1	98,3193277
2011	10,6	-1,1	-0,9	90,5982906
2012	10,5	-0,1	1,0	99,0566038
2013	10,3	-0,2	-0,1	98,0952381
2014	10,1	-0,2	0,0	98,0582524
2015	10,7	0,6	0,8	105,940594
2016	11,3	0,6	0,0	105,607477
2017	10,8	-0,5	-1,1	95,5752212
2018	10,7	-0,1	0,4	99,0740741
2019	10,5	-0,2	-0,1	98,1308411
2020	10,3	-0,2	0,0	98,0952381

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 17: Hrubá míra porodnosti (HMP) v Královéhradeckém kraji v letech 2004 – 2020

Rok	HMP (‰)	První diference – viz vztah [2.1]	Druhé diference – viz vztah [2.2]	Tempo růstu – viz vztah [2.4]
2004	9,5	X	X	X
2005	9,9	0,4	X	104,210526
2006	10,0	0,1	-0,3	101,010101
2007	11,1	1,1	1,0	111
2008	11,3	0,2	-0,9	101,801802
2009	11,3	0,0	-0,2	100
2010	10,9	-0,4	-0,4	96,460177
2011	9,8	-1,1	-0,7	89,9082569
2012	9,9	0,1	1,2	101,020408
2013	9,9	0,0	-0,1	100
2014	10,0	0,1	0,1	101,010101
2015	10,1	0,1	0,0	101
2016	10,2	0,1	0,0	100,990099
2017	10,4	0,2	0,1	101,960784
2018	10,3	-0,1	-0,3	99,0384615
2019	10,0	-0,3	-0,2	97,0873786
2020	10,0	0,0	0,3	100

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 18: Pořadí krajů z hlediska hrubé míry porodnosti v ČR v roce 2004

Rok 2004		
Pořadí	Kraj	HMP
1.	Ústecký kraj	10,5
2.	Liberecký kraj	10,1
3.	Středočeský kraj	9,9
4.	Karlovarský kraj	9,6
5. - 9.	Jihočeský kraj	9,5
5. - 9.	Jihomoravský kraj	9,5
5. - 9.	Královéhradecký kraj	9,5
5. - 9.	Pardubický kraj	9,5
5. - 9.	Hlavní město Praha	9,5
10.	Moravskoslezský kraj	9,4
11. - 12.	Kraj Vysočina	9,3
11. - 12.	Olomoucký kraj	9,3
13.	Plzeňský kraj	9,2
14.	Zlínský kraj	8,8

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 19: Hrubá míra porodnosti (HMP) v Jihomoravském kraji v letech 2004 – 2020

Rok	HMP (‰)	První diference – viz vztah [2.1]	Druhé diference – viz vztah [2.2]	Tempo růstu – viz vztah [2.4]
2004	9,5	X	X	X
2005	9,9	0,4	X	104,210526
2006	10,2	0,3	-0,1	103,030303
2007	10,9	0,7	0,4	106,862745
2008	11,5	0,6	-0,1	105,504587
2009	11,4	-0,1	-0,7	99,1304348
2010	11,3	-0,1	0,0	99,122807
2011	10,7	-0,6	-0,5	94,6902655
2012	10,6	-0,1	0,5	99,0654206
2013	10,6	0,0	0,1	100
2014	10,9	0,3	0,3	102,830189
2015	10,9	0,0	-0,3	100
2016	11,2	0,3	0,3	102,752294
2017	11,4	0,2	-0,1	101,785714
2018	11,5	0,1	-0,1	100,877193
2019	11,2	-0,3	-0,4	97,3913043
2020	10,8	-0,4	-0,1	96,4285714

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Tabulka 20: Pořadí krajů z hlediska hrubé míry porodnosti v ČR v roce 2020

Rok 2020		
Pořadí	Kraj	HMP
1.	Hlavní město Praha	11,1
2.	Jihomoravský kraj	10,8
3.	Kraj Vysočina	10,5
4. - 6.	Olomoucký kraj	10,4
4. - 6.	Pardubický kraj	10,4
4. - 6.	Středočeský kraj	10,4
7.	Liberecký kraj	10,3
8.	Jihočeský kraj	10,2
9. - 10.	Královéhradecký kraj	10
9. - 10.	Zlínský kraj	10
11. - 12.	Moravskoslezský kraj	9,9
11. - 12.	Plzeňský kraj	9,9
13.	Ústecký kraj	9,7
14.	Karlovarský kraj	9,1

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ