

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra statistiky**



**Bakalářská práce**

**Statistická analýza porodnosti v ČR**

**Lucie Pytlíčková**

© 2022 ČZU v Praze

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

MUDr. Lucie Pytlíčková

Ekonomika a management  
Provoz a ekonomika

Název práce

**Statistická analýza porodnosti v ČR**

Název anglicky

**Statistical analysis of birth rates in the Czech Republic**

---

### Cíle práce

Cílem bakalářské práce je zhodnotit celkový vývoj porodnosti v ČR. Dílčím je zhodnotit také vývoj dalších demografických ukazatelů spjatých s porodností.

### Metodika

Těžiště práce bude spočívat v analýze časových řad vybraných demografických ukazatelů spojených s porodností. Budou využity elementární charakteristiky analýzy časových řad a dále postupy využívané při demografických analýzách.

## Doporučený rozsah práce

30 – 40 stran

## Klíčová slova

Demografie, porodnost, úmrtnost, sňatečnost, rozvodovost, testování statistických hypotéz, časové řady, regresní analýza, korelační analýza

---

## Doporučené zdroje informací

- HENDL, J. *Přehled statistických metod : analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál, 2012. ISBN 978-80-262-0200-4.
- JAROŠÍK, V. *Růst a vývoj populací*. Praha: Academia, 2005. ISBN 80-200-1330-X.
- LÖSTER, T. – ŘEZANKOVÁ, H. – LANGHAMROVÁ, J. *Statistické metody a demografie*. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2009. ISBN 978-80-86730-43-1.
- NÝVLT, O. *Domácnosti v Česku*. Praha: Nakladatelství Oeconomica, 2020. ISBN 978-80-245-2351-4.
- PAVLÍK, Z. – RYCHTAŘÍKOVÁ, J. – ŠUBRTOVÁ, A. *Základy demografie*. Praha: Academia, 1986. ISBN (Váz.).
- RABUŠIC, L. *Kde ty všechny děti jsou? : porodnost v sociologické perspektivě*. Praha: Sociologické nakladatelství, 2001. ISBN 80-86429-01-6.
- ROUBÍČEK, V. *Úvod do demografie*. Praha: Codex Bohemia, 1997. ISBN 80-85963-43-4.
- VODÁKOVÁ, A. – KALIBOVÁ, K. – PAVLÍK, Z. *Demografie (nejen) pro demografy*. Praha: Sociologické nakladatelství, 1998, 1998. ISBN 80-85850-30-3.

---

## Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

## Vedoucí práce

Ing. Tomáš Hlavsa, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra statistiky

---

Elektronicky schváleno dne 10. 2. 2022

**prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 14. 2. 2022

**doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 14. 03. 2022

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Statistická analýza porodnosti v ČR" 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 neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14.3.2022

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Tomášovi Hlavsovi, Ph.D. za odborné rady, připomínky a ochotu při vypracování mé bakalářské práce.

# Statistická analýza porodnosti v ČR

## Abstrakt

Tato bakalářská práce je zaměřena na statistickou analýzu dat, která souvisejí s porodností na území České republiky. V teoretické části této práce jsou uvedena teoretická východiska, definice a objasněny základní pojmy souvisejících s porodností a obecně s demografií. V rámci metodiky jsou popsány statistické postupy a metody, které byly v práci použity. Zdrojem dat, která byla použita při zpracování praktické části této práce, jsou data dostupná na webových stránkách Českého statistického úřadu. Ta jsou pro názornost zpracována do grafů a tabulek a pomocí statistických metod analyzována a zpracována, a to i s ohledem na predikci budoucího vývoje v letech 2021 až 2023. V práci jsou pomocí statistických metod analyzovány zejména časové řady těchto posuzovaných demografických ukazatelů spjatých s porodností. Byla provedena i analýza závislosti počtu živě narozených dětí na sňatečnosti a některých ekonomických ukazatelích pomocí korelační analýzy. Tato analýza prokázala silnou korelaci mezi počtem živě narozených dětí a sňatečností, indexem reálné mzdy a mírou nezaměstnanosti. Korelace mezi počtem živě narozených dětí a HDP naopak vyšla jen jako středně silná.

**Klíčová slova:** demografie, porodnost, úmrtnost, sňatečnost, rozvodovost, testování statistických hypotéz, časové řady, regresní analýza, korelační analýza

# Statistical analysis of birth rates in the Czech Republic

## Abstract

This bachelor thesis is focused on statistical analysis of data related to birth rates in the Czech Republic. The theoretical part of this work presents the theoretical background, definitions and clarifies the basic concepts related to birth rates and demography in general. The methodology describes the statistical procedures and methods that were used in the work. The source of data that was used to process the practical part of this work are data available on the website of the Czech Statistical Office. For the sake of clarity, they are processed into graphs and tables and analyzed and processed using statistical methods, even with regard to the prediction of the future development in the years 2021 to 2023. Especially the time series of these assessed demographic indicators related to birth rates are analysed. An analysis of the dependence of the number of live births on marriages and some economic indicators was also performed using correlation analysis. This analysis showed a strong correlation between live births and marriages, the real wage index and the unemployment rate. On the other hand, the correlation between the number of live births and GDP turned out to be only moderately strong.

**Keywords:** demography, birth rate, mortality, marriage rate, divorce rate, statistical hypothesis testing, time series, regression analysis, correlation analysis

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>10</b>
<b>2 Cíl práce a metodika .....</b>	<b>11</b>
2.1 Analýza časových řad .....	11
2.1.1 Složky časové řady .....	12
2.1.2 Charakteristiky časové řady.....	12
2.1.3 Trendová analýza časové řady.....	13
2.1.4 Analýza sezónní složky časové řady .....	14
2.1.5 Očištění dat od kalendářních vlivů .....	14
2.2 Predikce budoucího vývoje časové řady .....	15
2.3 Analýza závislosti .....	15
2.3.1 Regresní analýza .....	15
2.3.2 Testování regresního modelu.....	16
2.3.3 Korelační analýza .....	18
<b>3 Teoretická východiska .....</b>	<b>19</b>
3.1 Demografie.....	19
3.1.1 Původ demografie .....	19
3.1.2 Cíl demografického zkoumání.....	19
3.1.3 Demografická statistika .....	20
3.1.3.1 Zjišťování počtu obyvatelstva .....	20
3.1.3.2 Zkoumání dle věku a pohlaví .....	21
3.1.4 Demografická ekonomie.....	23
3.1.5 Vybrané demografické jevy a procesy.....	23
3.2 Charakteristika porodnosti .....	25
3.3 Základní ukazatelé porodnosti .....	25
3.3.1 Dělení porodnosti.....	26
3.4 Úmrtnost.....	26
3.4.1 Ukazatelé úmrtnosti .....	26
3.5 Sňatečnost .....	27
3.5.1 Definice sňatečnosti.....	27
3.5.2 Analýza sňatečnosti .....	27
3.6 Rozvodovost.....	28
3.6.1 Definice rozvodovosti.....	28
3.6.2 Analýza rozvodovosti .....	28
3.7 Domácnosti a jejich historie v ČR .....	28
3.8 Aktuální populační vývoj v ČR a jeho trendy.....	29



<b>4 Vlastní práce</b> .....	<b>31</b>
4.1 Analýza počtu živě narozených dětí .....	31
4.1.1 Analýza živě narozených dětí podle kalendářních měsíců .....	34
4.2 Analýza sňatečnosti.....	35
4.3 Analýza závislosti počtu živě narozených na sňatečnosti.....	37
4.4 Analýza úhrnné plodnosti žen .....	38
4.5 Analýza věku rodiček.....	39
4.6 Analýza závislosti počtu živě narozených dětí na ekonomických ukazatelích	40
4.6.1 Závislost počtu živě narozených na mzdě .....	40
4.6.2 Závislost počtu živě narozených na HDP .....	41
4.6.3 Závislost počtu živě narozených na míře nezaměstnanosti .....	42
<b>5 Výsledky a diskuse</b> .....	<b>44</b>
5.1 Výsledek analýzy časové řady živě narozených .....	44
5.2 Výsledky analýzy sňatečnosti a její vliv na počet narozených .....	44
5.3 Výsledky analýzy úhrnné plodnosti a věku rodiček .....	44
5.4 Výsledky analýzy závislosti počtu živě narozených dětí na ekonomických ukazatelích.....	45
<b>6 Závěr</b> .....	<b>46</b>
<b>7 Seznam použitých zdrojů</b> .....	<b>47</b>
<b>8 Seznam obrázků a tabulek</b> .....	<b>49</b>
8.1 Seznam obrázků .....	49
8.2 Seznam tabulek .....	49
<b>Přílohy</b> .....	<b>51</b>

# 1 Úvod

Porodnost neboli rození dětí, odborně natalita, je jedním ze základních ukazatelů charakterizující populaci a její demografický vývoj. Říká nám, kolik dětí se ve sledované populaci narodilo za určitý definovaný časový úsek, nejčastěji za jeden kalendářní rok. Porodnost je v širším slova smyslu indikátorem, ukazatelem sociálního rozvoje populace.

S pojmem porodnost se neoddělitelně pojí i pojmy jako plodivost neboli fekundilita, a plodnost neboli fertilita. Plodivost je schopnost jedince přivést na svět dítě. Plodnost, je jejím výsledkem, který je pak vyjádřen počtem narozených dětí.

Počet narozených dětí, které se konkrétnímu páru narodí, závisí nejen na jeho fekundilitě, ale i na jeho reprodukčním chování. V rámci reprodukčního chování se setkáváme s pojmem plánované rodičovství, což je chování, kdy pár nějakým způsobem reguluje počet narozených dětí a časové intervaly mezi porodem a dalším početím. V dnešní době je dostupných spousta informací a možností, jak pár může svou porodnost regulovat. Toto reprodukční chování ovlivňuje velká řada faktorů, od vlivu výchovy a sociálního prostředí (rodina a blízké okolí, náboženství apod.) až po vliv státu. Mezi hlavní faktory určitě patří socio-ekonomické zabezpečení páru, kariérní ambice, dostupnost předškolní a školní péče o dítě apod. Faktor kariérního růstu a kariérních ambic se týká především žen, protože muž početí dítěte v kariérním růstu příliš neomezuje, pokud se nerozhodne jít na rodičovskou dovolenou, což je v ČR stále spíše výjimkou. Z tohoto je zřejmé, že pokud chce stát podpořit porodnost na svém území, má určitě možnosti, jak páry k rozhodnutí založit (nebo rozšířit) rodinu motivovat. Musí pro mladé lidi vytvořit vhodné podmínky. Právě toto reprodukční chování se v ČR po roce 1989 výrazně změnilo. Klesl počet sňatků, zvýšil se podíl dětí narozených mimo manželství, zvedl se věk žen v době porodu atd.

Pro udržení velikosti populace je nezbytné, aby žena porodila za svůj reprodukční život v průměru 2,1 dítěte, čehož ČR nyní nedosahuje.

## 2 Cíl práce a metodika

Cílem této bakalářské práce je pomocí statistických metod zanalyzovat data ohledně porodnosti v ČR, vývoj počtu narozených dětí a zjistit, jaké faktory mají vliv na její dynamiku, na kterých faktorech je porodnost statisticky významně závislá a na kterých naopak významně závislá není.

Začátek práce je zaměřen na objasnění a definici teoretických pojmů, které s tímto tématem souvisí. Jsou to pojmy jako demografie, porodnost, plodnost, sňatečnost apod. Tato část je vypracována na základě studia odborné literatury.

Praktická část této práce je zaměřena na statistickou analýzu časových řad (počet živě narozených dětí, sňatečnost, úhrnná plodnost a věk rodiček) pomocí popisné statistiky a elementárních charakteristik časové řady, určení trendu časové řady. Na základě těchto charakteristik je proveden odhad budoucího vývoje. V další části práce je pomocí korelační analýzy určena míra závislosti porodnosti (počtu živě narozených) na vybraných ukazatelích. Autorka práce si pro tuto analýzu vybrala sňatečnost, pak ekonomické ukazatele: nezaměstnanost, index reálné mzdy a HDP. Veškeré výpočty byly provedeny v programu MS Excel.

Data, která jsou zde použita pro statistickou analýzu, byla získána ze stránek Českého statistického úřadu, zejména roční časové řady ze zdroje [12]. Jelikož výpočty byly prováděny v lednu letošního roku (2022), nebyla v té době data za rok 2021 v té době k dispozici, tudíž nejsou do analýzy a výpočtů ještě zahrnuta.

### 2.1 Analýza časových řad

Číselná řada ukazuje vývoj určitého sledovaného ukazatele v čase. Jedná se o kvantitativní charakteristiky. Z takto jasně časově definovaných ukazatelů je možné pak pomocí statistických metod předpovědět jejich budoucí vývoj.

Časové řady můžeme dělit na několik typů. Podle délky časového období je můžeme dělit na časové řady krátkodobé, kde nás zajímají intervaly kratší než 1 rok, a na časové řady dlouhodobé, kde je interval nejméně roční.

Dále se časové řady dají rozdělit na okamžikové a intervalové. V okamžikových časových řadách se konkrétní hodnoty ukazatele vztahují ke konkrétnímu okamžiku (např. konkrétní datum). V případě intervalových časových řad se hodnoty zjišťují až za nějaký časový interval, většinou rok.

### 2.1.1 Složky časové řady

Časové řady se dají rozložit (dekomponovat) na jednotlivé složky:

Trendová složka ( $T_t$ ) číselné řady vypovídá o tom, jaký je její dlouhodobý vývoj a tendence vývoje.

Periodická (sezónní) složka ( $S_t$ ) ukazuje pravidelné výkyvy ukazatelů kolem hlavního trendu časové řady. Zpravidla se jedná o řady, kde je pozorovaný interval menší než 1 rok (např. měsíc).

Cyklická složka ( $C_t$ ) má podobný charakter jako složka periodická, ale kolísání se projevuje v období delším než 1 rok.

Náhodná složka ( $\varepsilon_t$ ) představuje výkyvy a kolísání, která nemají žádnou systematickост ani pravidelnost.

Dekompozice časových řad může být buď aditivní:

$$y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

nebo multiplikativní:

$$y_t = T_t S_t C_t \varepsilon_t \quad (2)$$

### 2.1.2 Charakteristiky časové řady

Pro získání představy o dané časové řadě jsou užívány popisné charakteristiky. Mezi absolutní charakteristiky patří průměry. K popisu intervalových časových řad se používá aritmetický průměr, který lze spočítat dle vzorce:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{n} \quad (3)$$

U intervalových časových řad, pokud je časový interval mezi jednotlivými pozorováními stejný, používá se prostý chronologický průměr. Pokud se časový interval mezi pozorováními odlišný, musí se použít vážený chronologický průměr.

Míru dynamiky časové řady lze popsat pomocí absolutního přírůstku (diference). Ten spočítáme jako rozdíl mezi dvěma měřeními sledovaného ukazatele.

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1} \quad (4)$$

Pro představu o tom, jak se daný sledovaný ukazatel měnil v průměru v celém zkoumaném období, nám slouží difference průměrná. Značíme ji  $\bar{\Delta}$  a získáme ji jako prostý aritmetický průměr z prvních diferencí.

Kromě absolutních charakteristik se využívají i relativní charakteristiky časových řad. K těm patří koeficient růstu, který udává, jakou rychlostí se relativně mění hodnoty daného ukazatele. Spočítáme ho jako podíl dvou sousedních hodnot.

$$k_1 = \frac{y_t}{y_{t-1}} \quad (5)$$

Lze vyjádřit i v procentech. Z takto získaných koeficientů růstu pak lze jejich geometrickým průměrem získat průměrný koeficient růstu:

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{k_2 k_3 \dots k_n} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} \quad (6)$$

Ten nám popisuje, jak se sledovaný ukazatel relativně měnil po celou sledovanou dobu. Lze vyjádřit také v procentech. Tento ukazatel může být využit pro predikci budoucího vývoje časové řady, když se vynásobí poslední hodnota sledovaného parametru, získáme predikci pro další období.

Další charakteristikou je relativní přírůstek (první relativní diference):

$$r_i = \frac{d_{1i}}{y_{i-1}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} = \frac{y_i}{y_{i-1}} - 1 \quad (7)$$

Ten udává, o kolik % se sledovaný údaj změnil oproti předcházejícímu období.

Jako další charakteristiku lze uvést bazický index:

$$\frac{y_i}{y_0}, \quad (8)$$

který udává, jak se relativně změnil sledovaný údaj oproti roku prvního sledování.

### 2.1.3 Trendová analýza časové řady

V regresním přístupu je základ myšlenka, že trend je matematickou funkcí času.

$$T_t = f(t) \quad (9)$$

Základem je určit typ trendu časové řady. Ty se popisují matematickými funkcemi. Základem je metoda nejmenších čtverců, popsána v další kapitole. Nejčastěji používané funkce jsou:

- Lineární trend:  $T_t = \beta_0 + \beta_1 t$  (10)

- Kvadratický trend:  $T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2$  (11)

- Exponenciální trend:  $T_t = \beta_0 \beta_1^t$  (12)

- Logaritmický trend:  $T_t = \beta_0 + \beta_1 \ln t$  (13)

- Hyperbolický trend:  $T_t = \beta_0 + \beta_1 \frac{1}{t}$  (14)

Pro určení vhodného trendu pro danou časovou řadu je nutná analýza grafu hodnot konkrétní časové řady a analýza měr dynamiky časové řady. V ověření vhodnosti konkrétní trendové funkce můžeme také použít t testy, celkový F test a koeficient determinace.

Dalším postupem při hledání vhodné trendové funkce může být analýza střední chyby odhadu:

$$ME: \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{T}_t), \quad (15)$$

a kvadratické chyby odhadu – MSE:

$$\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{T}_t)^2, \quad (16)$$

kde  $\hat{T}_t$  je odhad trendu v čase t. Volíme pak tu funkci, která vykazuje nejmenší hodnoty těchto kritérií.

#### 2.1.4 Analýza sezónní složky časové řady

Pro modelování této složky časové řady používáme sezónní odchylky nebo sezónní indexy v případech, kdy záleží na trendu časové řady. Tyto údaje nás informují, o kolik je se hodnoty v časové řadě vychýlí oproti trendu. Sezónní index je relativním vyjádřením. Vypočte se dle vzorce:

$$s_i = \frac{y_i}{y'_i}, \quad (17)$$

kde  $y_i$  je skutečná hodnota,  $y'_i$  je hodnota očekávané dle trendové funkce. Pak se vypočte průměrné  $\bar{s}_i$  ke každému období (nejčastěji kvartál nebo měsíc). Z těchto hodnot lze usoudit, o kolik se jednotlivá období liší od trendu funkce. Pokud je  $> 1$ , pak leží nad trendem, pokud  $< 1$ , pak pod trendem, pokud  $= 1$ , pak na trendu.

#### 2.1.5 Očištění dat od kalendářních vlivů

Občas je vhodné (ne-li přímo nutné) pro správnou analýzu časovou řadu takzvaně očistit od kalendářních vlivů, tj. očistit hodnoty od vlivu, že každý měsíc má jiný počet dní. Očištění je možné provést podle vzorce:

$$y_t^{(o)} = y_t \frac{\bar{k}_t}{k_t} \quad (18)$$

$y_t$  je zde očišťovaná hodnota,  $k_t$  je počet kalendářních dnů v konkrétním období (měsíci) a  $\bar{k}_t$  je průměrný počet dnů v konkrétním období (průměrný počet dnů v určitém měsíci v

určitém měsíci v určitém roce). Takto tedy vypočteme hodnoty očištěné, které můžeme dále použít ke statistické analýze.

[1, 3,9]

## 2.2 Predikce budoucího vývoje časové řady

Základem pro správnou předpověď je důležité správné určení trendové funkce. Vybíráme takovou trendovou funkci, která má největší index determinace  $I^2$  (viz níže v kapitole 2.3.1). Odhad budoucího vývoje pak vypočítáme podle rovnice dané funkce. K tomuto trendu pak musíme započíst periodickou složku (pokud je) dosazením do trendové rovnice dané časové řady a připočtením sezónního indexu pak získáme bodový odhad budoucích hodnot. Kvalitu trendové funkce lze posoudit i přesností predikce tím, že vytvoříme „pseudoprognozu“ a vypočítáme relativní chybu prognózy, respektive procentuální odchýlení predikce od skutečnosti. Onu „pseudoprognozu“ vytvoříme tak, že časovou řadu zkrátíme o jedno období, vypočteme novou trendovou funkci, podle ní spočítáme odhad pro toto období a porovnáme, jak moc se liší od skutečnosti. Pokud je relativní chyby prognózy do 10 %, tak lze tuto funkci použít pro predikci budoucího vývoje časové řady. Relativní chyba prognózy se spočítá:

$$r \% = | \text{predikovaná hodnota} - \text{skutečná hodnota} / \text{skutečná hodnota} | \times 100 \% \quad (19)$$

K předpovědi lze také použít průměrný koeficient růstu (výpočet viz výše), pokud jím vynásobíme hodnotu, které sledovaný údaj dosahoval v posledním sledovaném období, pak dostaneme odhad pro další rok. Pokud i tuto hodnotu, dostaneme odhad ještě na další období. Tato se může několikrát opakovat. Pochopitelně, čím vzdálenější je období, pro které se odhad počítá, tím je tento odhad méně přesný.

[1, 3]

## 2.3 Analýza závislosti

### 2.3.1 Regresní analýza

Cílem regresní analýzy je např. zjistit, jaký je vztah mezi jednotlivými zkoumanými ukazateli nebo jestli můžeme jeden ukazatel predikovat pomocí jiného ukazatele. Jde zde především o to co nejlépe a nejpřesněji popsat vztah mezi ukazateli (proměnnými, většinou značíme X a Y) a určit, jak moc vhodné je pomocí nezávislé proměnné (X) predikovat proměnnou závislou (Y). Vztah mezi proměnnými je dán regresní funkcí. Pokud je tato funkce lineární z hlediska parametrů, pak se jedná o lineární regresní model. V ostatních

případech, kdy funkce lineární není, mluvíme o nelineárním modelu. Při trendové analýze časových řad také používáme tuto regresní analýzu, jen místo nezávislé proměnné  $X$  je čas  $t$ .

K odhadu regresního parametru používáme nejčastěji metodu nejmenších čtverců. Principem je „najít takový bodový odhad regresních parametrů, pro které bude platit, že součet čtverců odchylek teoretických (modelových) hodnot od hodnot skutečných bude minimální.“ (1, str. 146) Vycházíme většinou z bodového diagramu, který nám pomůže najít vhodný tvar regresní funkce. Získáme takto regresní přímku. Cílem metody nejmenších čtverců je minimalizace součtu čtverců odchylek teoretické a skutečné hodnoty  $Y$ . Matematicky lze zapsat:

$$\sum (y - y')^2 \rightarrow \min \quad (20)$$

Výsledkem je odhad parametrů regresní funkce. Pokud rovnici (20) přepíšeme, pak můžeme dostat tvar:

$$\sum (y - a - bx)^2 \rightarrow \min \quad (21)$$

Derivováním podle  $a$  i  $b$  získáme soustavu normálních rovnic, jejichž vyřešením získáme ony parametry.

Důležitým pojmem je index determinace  $I^2$ . Jedná se o poměr modelem vysvětlené variability a variability celkové. Matematicky lze zapsat touto rovnicí:

$$I^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y}_t)^2} \quad (22)$$

Po vynásobením stem získáme v procentech hodnotu, která nám říká, kolik procent závislé proměnné je schopna vysvětlit nezávislá proměnná. Říká nám tedy, jak moc je regresní model kvalitní.

### 2.3.2 Testování regresního modelu

Ke zhodnocení, jak moc je vhodný konkrétní model k predikci, nám slouží celkový F test (ANOVA) a dílčí t-testy.

ANOVA je test, při kterém je analyzován rozptyl. Testuje, do jaké míry je regresní model vysvětlil celkovou variabilitu. Nulová hypotéza předpokládá, že regresní koeficienty jsou rovny 0:  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 \dots = 0$ . Pokud se  $\beta = 0$ , pak např. přímka trendu (v případě lineární regrese) nemá žádný sklon, tudíž se změnou nezávislé proměnné  $x$  se nemění závislá



proměnná  $y$ , a tedy neexistuje závislost  $y$  na  $x$ . Proti ní je vyřčena hypotéza  $H_1: \beta \neq 0$  (alespoň jeden z koeficientů  $\neq 0$ ).

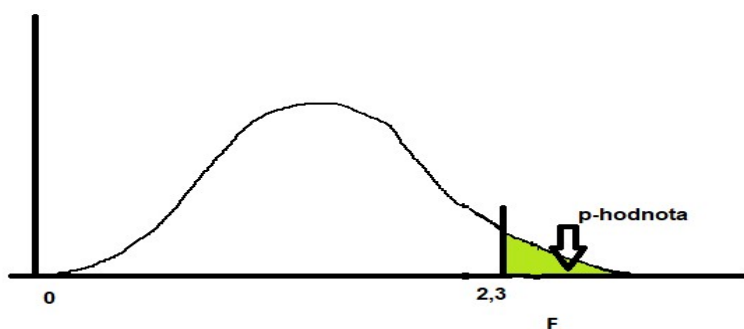
Testovací kritérium  $F$  se vypočte jako podíl rozptylu vysvětleného modelem ( $sm^2$ ) a rozptylu reziduálního, modelem nevysvětleného, ( $s_r^2$ ).

$$F = \frac{sm^2}{s_r^2} \quad (23)$$

Statistika  $F$  má za platnosti  $H_0$  Snedecorovo  $F$ -rozdělení o  $f_1 = m-1$  a  $f_2 = m(n-1)$  stupních volnosti. Pokud  $F > F_\alpha$ , zamítáme  $H_0$  na hladině významnosti  $\alpha$ , jestliže  $F < F_\alpha$ , nulovou hypotézu přijímáme. Hladinu významnosti  $\alpha$  většinou volíme = 5 %, kdy je pro nás ještě přijatelné riziko chyby prvního druhu – zamítneme  $H_0$ , i když je správná.

Rozhodnutí o zamítnutí/nezamítnutí  $H_0$  můžeme také učinit na základě  $p$ -hodnoty, což je skutečná maximální hodnota pravděpodobnosti chyby prvního druhu. Je to plocha pod křivkou, která leží vně intervalu daného hodnotou testového kritéria. Viz obrázek.

Obrázek 1-  $p$ -hodnota, příklad



Zdroj: vlastní zpracování

Pokud je  $p$ -hodnota menší než zvolená hladina významnosti  $\alpha$  (většinou 0,05), pak zamítáme  $H_0$ . Bude-li skutečná chyba prvního druhu větší než  $\alpha$ , pak  $H_0$  nezamítáme, protože toto riziko větší, než jsme zvolili, že je pro nás akceptovatelné.

Pro testování dílčích regresních koeficientů využíváme T-test shody průměrů. Zde je testovým kritériem:

$$t = |\beta|/\text{Směrodatná chyba (S.E.)} \quad (24)$$

Pokud je  $t > t_{\alpha(n-1)}$ , kde  $t_{\alpha(n-1)}$  je hodnota Studentova rozdělení pro  $n-1$  stupňů volnosti a pro hladinu významnosti  $\alpha$ , pak zamítáme  $H_0: \beta = 0$  na hladině významnosti  $\alpha$  a platí  $H_1: \beta \neq 0$ . Pokud je  $t < t_{\alpha(n-1)}$ , pak  $H_0$  nezamítáme. Rozhodnutí o zamítnutí  $H_0$  lze opět udělat také pomocí  $p$ -hodnoty jako v případě ANOVA.

### 2.3.3 Korelační analýza

Pomocí korelační analýzy zkoumáme míru stupně asociace mezi proměnnými za pomoci různých měr závislosti, které nazýváme korelační koeficienty (indexy). Pokud se určité hodnoty jedné proměnné vyskytují společně s určitými hodnotami jiné proměnné, pak můžeme říkat, že tyto dvě proměnné jsou tzv. korelované. Tato korelace má pokaždé jinou sílu, kterou vyjadřují korelační koeficienty (indexy). Index korelace se vypočte jako druhá odmocnina z indexu determinace:

$$I = \sqrt{I^2} \quad (25)$$

Korelační koeficient může nabývat hodnot od -1 do 1. Asociace tedy může být kladná nebo záporná. Pokud se jeho absolutní hodnota rovná 1, pak všechny body leží na přímce. Pokud se  $r$  rovná 0, pak se jedná o tzv. nekorelované proměnné.

Při zjišťování korelace dvou časových řad je třeba myslet na možnost, že korelace může být způsobena jen shodným průběhem trendu nebo periodické složky časových řad a nemusí nutně znamenat i příčinnou souvislost. Opravdová korelace se musí projevit i v průběhu náhodných (reziduálních) složek zkoumaných řad. Tyto jsou určeny odchylkami pozorovaných hodnot od hodnot vyrovnaných (předpokládaných), které se vypočtou podle vhodného modelu trendové funkce. Síla korelace se pak stanoví z takto upravených řad (koeficient korelace reziduí).

Výsledky pak interpretujeme např. takto,  $|I| = 0,00 - 0,19 \Rightarrow$  „velmi slabá“ korelace,  $0,20 - 0,39 \Rightarrow$  „slabá“ korelace,  $0,40 - 0,59 \Rightarrow$  „střední“ korelace,  $0,60 - 0,79 \Rightarrow$  „silná“ korelace a  $0,80 - 1,00 \Rightarrow$  „velmi silná“ korelace. Nutno dodat, že toto rozdělení není dogmatické a interpretující osoba si hranice může posunout dle svého uvážení.

[1,3,9]

## **3 Teoretická východiska**

### **3.1 Demografie**

Demografie je vědní obor, který se zabývá a zkoumá reprodukci lidských populací. Neboli, zabývá se demografickou reprodukcí. Zabývá se událostmi, které ovlivňují život každého člověka, jako je narození, úmrtí, sňatek či rozvod. Studuje velikost, strukturu a vývoj lidských populací, kterými se zabývá jak z hlediska kvantitativního i kvalitativního. Demografie se nezabývá konkrétním člověkem, jednotlivcem, ale zajímá se o události jako o hromadné jevy. [4]

#### **3.1.1 Původ demografie**

Slovo demografie pochází z řeckých slov démos (obyvatelstvo, lid, původně „obec“) a grafein (popisovat, psát). Za počátek této vědní disciplíny je možné považovat rok 1662, ve kterém Angličan John Graunt napsal svou práci „Přirozená a politická pozorování založená na seznamech zemřelých“, která byla založena na statistickém zpracování lístků o úmrtí v Londýně. První, kdo použil termín demografie, byl roku 1885 Francouz Achille Guillard. Ten ji popsal jako společenskou a přírodní vědu o lidském rodu.

[4,8,15]

#### **3.1.2 Cíl demografického zkoumání**

Předmětem studia demografie jsou populace lidí. Za populaci je možné označit skupinu jedinců, kteří mají určité vztahy mezi sebou a s prostředím, ve kterém se populace nachází v určitém čase. Jak prostředí, tak i jedinci mají určité vlastnosti a ty spolu určují populační procesy jako je natalita (porodnost), mortalita (úmrtnost) a migraci. Tyto procesy rozhodují o stavu populace.

Demografie se zaměřuje zejména na demografickou reprodukci. Ústředním předmětem demografického zkoumání je tedy studium reprodukce (obnovy) lidských populací. Pro demografii jako vědní obor je charakteristické, že používá strukturu obyvatelstva dělenou podle věku a pohlaví, tzv. demografickou strukturu obyvatelstva.

Reprodukcí populace dochází ke změnám stavu této populace. To nazýváme pohybem obyvatelstva. Tento pohyb může být jednak přirozený, tj. způsobený porodností a úmrtností, nebo mechanický (stěhování, dojíždění) a sociální (změny v sociální struktuře). Všechny tři tyto pohyby se navzájem ovlivňují.

Dynamiku v populaci lze rozdělit podle toho, jaký je charakter zpětné vazby, která dynamiku řídí.

- Exponenciální růst nebo pokles – při pozitivní zpětné vazbě
- Rovnovážný stav – ten je řízen negativní zpětnou vazbou
- Pravidelné cykly – ty jsou dané časovým zpožděním v při negativní zpětné vazbě
- Náhlé gradace – vyskytuje s v extrémním prostředí nebo při proměnlivém prostředí

Obecně je možné říct, že pozitivní zpětná vazba má na následek nestabilitu v populaci, kdežto negativní zpětná vazba vede naopak ke stabilitě.

Základními demografickými procesy jsou porodnost a úmrtnost. Vedle těchto základních ukazatelů se demografie také zkoumá změny sňatečnosti a rozvodovosti, potratovosti a migrace. Analyzováním všech těchto procesů lze zobecnit pravidla populačního vývoje, hledat zákonitosti a vyslovit hypotézy ohledně budoucího vývoje.

„Vlastními demografickými událostmi jsou narození, úmrtí a potrat.“ [4, str. 10] Tyto události se evidují a demografie pak tyto data studuje jako hromadné jevy, metodicky je upraví do procesů porodnosti, úmrtnosti, sňatečnosti, rozvodovosti, potratovosti. Pak se tyto procesy analyzují. Hledají se obecné pravidelnosti demografické reprodukce, nebo naopak se hledají specifické projevy konkrétní populace.

[2, 4, 8]

### 3.1.3 Demografická statistika

Demografie potřebuje ke svému výzkumu populací konkrétní data, které čerpá ze statistiky obyvatelstva. Demografická statistika získává potřebná data a údaje pro demografickou analýzu a prognózu. Demografie může využít bohatou metodiku, kterou statistika disponuje pro zkoumání hromadných jevů. [8]

#### 3.1.3.1 Zjišťování počtu obyvatelstva

Z pohledu demografické statistiky je potřeba co nejpřesněji definovat termín obyvatelstvo. Není to tak jednoduché, jak by snad na první pohled mohlo zdát. Jedná se totiž o velice proměnlivý jev. Stav obyvatelstva se mění prakticky každým okamžikem. Lidé se nepřetržitě rodí, umírají, stěhují se, mění rodinný stav, povolání, věk atd. Další proměnnou jsou hranice územních celků, které se také poměrně často mění. Proto je nezbytné si při práci s daty přesně vymežit dané obyvatelstvo, kterého se má analýza týkat. Vymežit konkrétní skupinu

obyvatelstva je třeba vzhledem k územnímu celku, času a pak k rozhodujícím znakům (podle konkrétní analýzy).

Prvním krokem by mělo být si vymežit obyvatelstvo z hlediska časového, tj. určit si jeden časový bod a k němu si zjišťovat informace o obyvatelstvu. Jedná se tzv. rozhodný okamžik. V dalším kroku si vymežíme území, pro které budeme data zjišťovat. Vzhledem k tomu, že se hranice států a územních celků poměrně často mění, musí se pak data přepočítávat buď na původní hranice zkoumaného území (např. státu) nebo na ty současné. Dále je potřeba si vymežit znaky, které nám určí jednotlivce, které chceme zkoumat.

Počet obyvatel je vždy charakteristika jen určitého okamžiku, ne charakteristika období. Často ale je potřeba nahradit tento okamžikový stav stavem, který nám charakterizuje celé dané období (např. určitý rok). Proto se používá termín **střední stav obyvatelstva**. Je to průměrný stav obyvatelstva za určité období. „Počet obyvatel daného území v okamžiku, který byl zvolen za střed sledovaného období. Za střední stav obyvatel v kalendářním roce je považován počet obyvatel daného území o půlnoci z 30. 6. na 1. 7. sledovaného roku, který vychází z bilance pohybu obyvatel daného území od počátku roku do konce června. Za střední stav obyvatel v období (vymezeném kalendářními měsíci) kratším, než jeden rok je považován průměr středních měsíčních stavů za dané období, přičemž měsíční střední stav je průměrem z počátečního a koncového stavu daného měsíce.“ [13]

[8, 13]

### 3.1.3.2 Zkoumání dle věku a pohlaví

Rozdělení obyvatelstva podle věku a pohlaví je jedním z nejdůležitějších třídění pro demografické zkoumání. To znamená, že struktura a intenzita sledovaných demografických procesů se liší u mužů a žen a také v jednotlivých věkových kategoriích. Toto dělení obyvatelstva dle věku a pohlaví se označuje jako „demografická struktura“.

Obyvatelstvo má při dělení podle pohlaví celkem vyrovnané a stálé složení. Poměr narozených děvčat a chlapců je poměrně stálý, na 1000 dívek připadá cca 1060 chlapců. Tento jev, kdy se rodí o něco málo více chlapců, než děvčat se nazývá maskulinita novorozených. Mužská část populace vykazuje ovšem vyšší úmrtnost, tudíž ve vyšších věkových skupinách pak počet mužů klesá a poměr k ženám se vyrovnává, vcelku je pak vyšší počet žen než mužů. Věk, kdy je počet žen a mužů v konkrétní populaci v rovnováze (index maskulinity se rovná 1) závisí na úrovni úmrtnosti (obecně) a na úrovni mužské nadúmrtnosti. Je tím nižší, čím vyšší jsou oba tyto faktory.

Při analýze věku je třeba si upřesnit pojmy, které se při jeho analýze používají. Tzv. **přesný věk** „je časová vzdálenost mezi okamžikem narození a okamžikem pozorování.“ [8, str. 127]. Většinou tedy nejde o celá čísla, pokud nemá dotyčná zkoumaná osoba právě narozeniny. Dalším pojmem je **dokončený věk**. Jedná se přesný věk, který se zaokrouhlí na celé číslo (roky) shora, tedy na věk o posledních narozeninách. Je také možné přesný věk zaokrouhlit zdola, tím dostaneme číslo, které nám říká, kolikátý rok života daný jedinec právě prožívá. Jako třetí možnost je zaokrouhlit přesný věk na číslo nejbližších narozenin jedince. Někdy je zapotřebí udávat věk spíše v měsících nebo dokonce dnech. To se používá v případě zkoumání kojenců a novorozenců.

Při analýzách, kde potřebujeme osoby v populaci dělit podle věku, je můžeme třídit podle jednotlivých let, často bývá ale výhodnější si osoby roztrždit do pětiletých nebo desetiletých skupin.

Z takto nasbíraných a setříděných dat se pak používají k charakterizování věkové struktury obyvatelstva. Při zpracování se data třídí buď podle generací, nebo podle věkových skupin. Tj. buď podle roku, kdy se jedinec narodil, nebo podle (dokončeného) věku. Výsledky těchto dvou rozdílných druhů třídění se tedy budou lišit. Pokud se tedy analýza neprovádí právě o půlnoci z 31.12. na 1.1., v tom případě by výsledky byly totožné.

Generací se pro účely sběru a analýzy statistických dat myslí skupina lidí narozená v určitém časovém období, např. narozená v určitém roce. Někdy se jako synonymum ke slovu generace používá slovo kohorta, ale používá pro skupinu jedinců, které mají nějaké společné časové určení. Často toto časové určení souvisí s časovou vzdáleností od nějaké sledované události. Takto se vymezuje např. kohorta sňatků, absolvování vysoké školy, pacientů, kteří se podrobili závažné operaci apod. „Časový rozměr každé této kohorty je doba trvání manželství, délka praxe, délka pooperačního přežití atd.“ [8, str. 130]

Generaci nemusíme používat jen pro určité ročníky, ale můžeme tak označit širší věkové skupiny tak, jak to např. zhruba odpovídá generacím z biologického hlediska (generace dětí, rodičů, prarodičů) nebo např. ekonomického hlediska (generace předprodukční, produkční, postprodukční).

Demografické procesy lze analyzovat z hlediska času buď z pohledu času kalendářního, nebo z pohledu času generačního. Tj. buď způsobem transverzálním (průřezovým), nebo longitudinálním (podélným, kohortním, generačním). Při transverzálním způsobu dostáváme výsledné údaje charakterizující konkrétní kalendářní rok. Tyto údaje jsou ale získány za řadu generací. Při longitudinálním způsobu je podstatou „shrnutí charakteristik

v rámci jednotlivých generací“ [8, str. 133]. Údaje se vyhledávají v jednotlivých letech, ale jen vždy té věkové skupině, kterou daná generace v tom roce prochází.

Analýza dat při použití jednoletých skupin obyvatelstva je poněkud obtížná a pracná, výsledky mohou být pak dost nepřehledné. Proto se častěji pracuje se skupinami obyvatel rozdělených podle věku do skupin s širším intervalem, nejčastěji pětiletým, ale lze samozřejmě použít i delší intervaly. V případě potřeby lze třídit obyvatelstvo dle věku do nepravidelných skupin, které jsou ale charakteristické nějakými změnami, událostmi v životě obyvatel. Vznikají tak jednotlivé životní etapy, které jsou ohraničeny tzv. kritickými věky. Tyto kritické věky mohou být určeny právem (např. dosažení plnoletosti), dohodou, pozorováním. Takto zvolenou věkovou skupinu můžeme označit jako kontingent. Kontingentem se tedy rozumí skupina obyvatel, které mají nějaký společnou vlastnost, rys. Mluvíme pak např. o kontingentu předškolních dětí, kontingentu ekonomicky aktivního obyvatelstva, kontingentu voličů apod.

[8]

### 3.1.4 Demografická ekonomie

Ekonomická demografie se zabývá ekonomickými aspekty v populaci. Zkoumá, jakým způsobem ekonomika ovlivňuje reprodukční chování v populaci, a také naopak, zkoumá důsledky reprodukce na ekonomiku. Závěry z těchto výzkumů mají pak vliv na volbu vhodné populační a hospodářské politiky státu a na chování velkých institucí. Tato data mohou být také velmi užitečná pro podnikatelské subjekty, pro které mohou být podkladem pro rozhodování v podnikové strategii. Těžit z těchto dat mohou jak velké, tak i menší podnikatelské subjekty.

[6]

### 3.1.5 Vybrané demografické jevy a procesy

**Populace** „je soubor jedinců určitého živočišného druhu žijících a reprodukcujících se na vymezeném území.“ [4, str. 23]

Populaci lze také popsat z genetického hlediska jako „soubor geneticky příbuzných jedinců pocházejících ze společného předka a vytvářejících společný genofond“. [4, str. 23]

Při práci s daty je někdy užitečné a někdy dokonce nutné pracovat nikoliv s tzv. reálnou populací, ale s populací tabulkovou (modelovou), která vystihuje řád rození a umírání. Pokud se počet narozených v dané populaci rovná počtu zemřelých, je pak nulový přirozený přírůstek a celkový počet jedinců v tabulkové populaci je stálý. O stabilní populaci můžeme

mluvit tehdy, pokud se „počty narozených mění při stálém řádu vymírání o vnitřní míru přirozeného přírůstku (resp. úbytku)“. [4, str. 24] Tato situace je však nebývá v reálu splněna. V reálných populacích se také ještě mimo rození a úmrtí často uplatňuje také emigrace a imigrace. Tím vznikají tzv. otevřené populace.

**Demografické reprodukce** „je přirozené obnova populace s vyloučením migrace, tedy přirozená měna obyvatelstva v uzavřené populaci, kdy se bere v úvahu pouze proces rození a vymírání (porodnost a úmrtnost)“. [4, str. 27] Výsledkem je buď přirozený přírůstek nebo přirozený úbytek. Pokud započítáme i migraci, v případě otevřené populace, pak se mluví populačním vývoji – populační přírůstek nebo populační úbytek. Tento populační přírůstek (nebo úbytek) se skládá z přirozeného přírůstku (nebo úbytku) a migračního salda.

Pro charakteristiku demografické reprodukce používáme **hrubou míru přirozeného přírůstku**. Ta se vypočítá vztahem absolutní hodnoty přirozeného přírůstku (úbytku) ke střednímu stavu obyvatelstva v daném roce, přičemž „za střední stav obyvatel v kalendářním roce je považován počet obyvatel daného území o půlnoci z 30. 6. na 1. 7. sledovaného roku, který vychází z bilance pohybu obyvatel daného území od počátku roku do konce června.“

(4) Asi není překvapením skutečnost, že v maximálních hodnot (až 35 ‰) dosahuje hrubá míra přirozeného přírůstku v rozvojových zemích. Naopak v zemích západní Evropy dosahuje tento ukazatel záporných hodnot. Pokud je hodnota hrubé míry přirozeného přírůstu rovna nule, jedná se o tzv. stacionární populaci. Ta je tudíž charakterizována konstantní velikostí, která je daná konstantním vymíráním a rozením v populaci. Toto ovšem nikdy reálně nenastane, takový příklad se používá pro účely modelování.

Další charakteristikou demografické reprodukce je také **čistá míra reprodukce**. Ta „udává, kolik děvčat se narodí v průměru jedné ženě v průběhu jejího reprodukčního období při nezměněné úrovni specif. plodností a dožije se věku své matky při porodu.“ [4, str. 27] Pokud se její hodnota rovná 1, zajišťuje to prostou obnovu populace. Pokud je větší než 1, pak dochází ke zvětšování populace.

Dalším ukazatelem může být **vitální index**, který udává počet živě narozených dětí na 100 úmrtí za určité časové období, obvykle za rok.

Pomocí všech těchto charakteristik lze provádět analýzy a předpovědi populačního vývoje.

[4]

Další důležité demografické pojmy jsou uvedeny níže ve vlastních kapitolách.



### 3.2 Charakteristika porodnosti

Porodnost, rození dětí, latinsky natalita, je základní demografický ukazatel (spolu s úmrtností to je nejdůležitější složka demografické reprodukce), který nám říká, kolik dětí se ve sledované populaci narodilo za určitý časový úsek.

### 3.3 Základní ukazatelé porodnosti

Základním ukazatelem je **hrubá míra porodnosti** (hmp), která se vypočítá jako počet živě narozených dětí na 1000 obyvatel k 1.7. v daném roce.

Většinou se statisticky zkoumají data vztažené k plodnosti (fertilitě), tudíž se hlavně analyzují ukazatelé, které se vztahují k ženám.

Mezi tyto ukazatele patří **obecná míra plodnosti** neboli fertility (f), která udává poměr živě narozených dětí na 1000 žen (v reprodukčním věku), tudíž jde vlastně o zpřesnění hmp.

Další ukazatel nás informuje o změně plodnosti v závislosti na věku matky. Je to **míra plodnosti dle věku** (fx), která udává poměr narozených dětí ženám v konkrétním věku x (nebo v dané věkové skupině, většinou se rozděluje na skupiny po pěti nebo deseti letech).

**Úhrnná plodnost** (úp) je definována jako počet živě narozených dětí připadajících na jednu ženu ve fertlím věku 15-49 let. Aby se populace udržela, je potřeba, aby úp dosáhla minimálně hodnoty 2,1. Jedná-li se pouze o jednu generaci, mluvíme o konečné plodnosti.

Maximální úhrnná plodnost je teoreticky 15-17 dětí na jednu ženu za předpokladu přirozené plodnosti, tj. pravidelný sexuální život bez použití antikoncepčních metod za reprodukční období (ženy).

**Index plodnosti** je „počet dětí ve věku 0-4 roky připadající na jednu ženu v reprodukčním věku (15-49 let) a používá se v oblastech s neúplnou evidencí živě narozených.“ [4, str.34] Při analýze porodnosti se také hodně zaměřuje na věk rodiček, sleduje se **průměrný věk matky při porodu**, především průměrný věk matky při porodu prvního dítěte.

V souvislosti s porodností se můžeme setkat s termínem **plodivost**, neboli fekundita. To je schopnost páru (muže a ženy) rodit děti. Plodnost je její výsledek. Počet potomků, které se narodí konkrétnímu páru tedy závisí jak na reprodukčním chování, tak i na plodivosti.

[4, 7, 14]

### 3.3.1 Dělení porodnosti

Asi tím nejzákladnějším, jak lze narozené děti při analýze porodnosti dělit, je rozdělení na živě a mrtvě narozené. Dále se analyzuje pořadí a rozložení porodů.

Při studování a rozboru dat týkajících se porodnosti se narozené děti dělí na narozené v manželství, tj. děti manželské, a děti narozené mimo manželství, tj. nemanželské. Specifické místo mezi těmito dětmi v tomto ohledu zastávají ty, které se narodily do osmi měsíců od svatby (předmanželské koncepce).

[4]

## 3.4 Úmrtnost

Úmrtnost je společně s porodností jednou ze základních složek, ze kterých se skládá demografická reprodukce. Úmrtnost je závislá na vývoji nemocnosti, kvality životních podmínek, životního stylu a životního prostředí.

[4]

### 3.4.1 Ukazatelé úmrtnosti

Základním ukazatelem úmrtnosti je **hrubá míra úmrtnosti**, „která udává celkový počet zemřelých na 1000 obyvatel středního stavu ve sledovaném roce“. [4, str. 66] Dnes se jeví jako přesnější ukazatel **míra úmrtnosti podle věku** (a většinou i podle pohlaví). [4]

V souvislosti s tématem porodnosti je třeba zde zmínit i tzv. **úmrtnost mateřskou**, to jsou úmrtí v době porodu, těhotenství nebo šestinedělí. Další důležitý termín je **kojenecká úmrtnost**. „Kvociant kojenecké úmrtnosti udává počet zemřelých ve stáří do jednoho roku na 1000 živě narozených dětí v určitém kalendářním roce.“ [4, str. 67] Kojeneckou úmrtnost ještě pak dále dělíme na úmrtnost v prvním dni života, poporodní úmrtnost (do tří dnů od narození), časnou úmrtnost (do šesti dnů od narození), novorozeneckou úmrtnost (v prvních 28 dnech života) a ponovorozeneckou úmrtnost (od 28. dne do prvního roka života). [4]

Pro studium úmrtnosti je důležitá **definice živě narozeného dítěte**. „Definice živě narozeného dítěte je stanovena vyhláškou Ministerstva zdravotnictví ČR č.11/1988 Sb. Za živě narozené dítě se podle této definice považuje plod, který projevil některou ze známek života (dech, akce srdeční, pulzace pupečníku, aktivní pohyb svalstva) a má porodní hmotnost 500 gramů a vyšší nebo nižší než 500 gramů, přežije-li 24 hodin po porodu. Za **mrtvě narozené dítě** se považuje plod, který neprojevuje ani jednu známku života a má

porodní hmotnost 1 000 gramů a vyšší.“ (10) Další důležitá definice je **definice potratu**. „Potratem se rozumí ukončení těhotenství ženy, při němž:

- a) plod neprojevuje ani jednu ze známek života a jeho porodní hmotnost je nižší než 1000 g a pokud ji nelze zjistit, jestliže těhotenství je kratší než 28 týdnů,
- b) plod projevuje alespoň jednu ze známek života a má porodní hmotnost nižší než 500 g, ale nepřežije 24 hodin po porodu,
- c) z dělohy ženy bylo vyňato plodové vejce bez plodu, anebo těhotenská sliznice.“

[11]

## 3.5 Sňatečnost

### 3.5.1 Definice sňatečnosti

Sňatečnost je také jeden z důležitých jevů v demografii, která má velký vliv na porodnost (především v tradičních společnostech založených na náboženství). Narozdíl od narození a úmrtí je sňatek akt, událost, která nemusí nastat u každého jedince v populaci. K uzavření sňatku musí příslušníci dané populace splňovat určité podmínky dané společností, např. věk, rodinný stav apod., tyto podmínky splňuje tzv. sňatkuschopné obyvatelstvo.

Počet sňatků na 1000 obyvatel středního stavu v ročním vymezení udává **hrubá míra sňatečnosti**. To, jak se tento ukazatel vyvíjí pak má vliv na následný vývoj porodnosti.

[4]

### 3.5.2 Analýza sňatečnosti

Analyzuje se samozřejmě dlouhodobý vývoj sňatečnosti, ale jsou viditelné i sezonní trendy v počtu uzavřených sňatků.

Sňatečnost lze analyzovat pro obě pohlaví zvlášť a lze konstruovat míry sňatečnosti podle věku. Je také možné sledovat míru sňatečnosti svobodných, respektive prvních sňatků, „kdy počet prvních sňatků v určitém věku je vztažen ke střednímu stavu svobodných osob v daném věku je vztažen ke střednímu stavu svobodných osob v daném věku.“ (4, str. 38).

Při zkoumání sňatečnosti sledujeme také průměrný věk osob při vstupu do manželství.

Průměrný počet sňatků na 100 lidí udává **úhrnná sňatečnost**.

Pro analýzu sňatečnosti se často využívají sňatkové tabulky. Jejich vstupní charakteristikou je pravděpodobnost uzavření sňatku. Výstupní charakteristikou je pak počet (podíl) svobodných ve věku do 50 let.

**Konsenzuální svazky** jsou označením pro svazky oficiálně nesezdaných párů, označujeme také jako kohabitaci či faktické manželství.

[4]

## 3.6 Rozvodovost

### 3.6.1 Definice rozvodovosti

Jedná se demografický jev, který vypovídá o stabilitě rodiny. Vypovídá o tom, jak moc jsou rodiny v dané populaci stabilní. Rozvodovost také dobře odráží proměny některých tradičních vzorců v chování populace, morálky (jejích kritérií), ekonomického chování apod. Roste-li rozvodovost, zpravidla narůstají problémy sociálního charakteru. Především to bývají problémy související s výchovou dětí a zaměstnaností žen. Rozvodovost může ovlivnit porodnost negativně i pozitivně. Rozvedená osoby v reprodukčním věku může přestat plodit další děti, to působí na porodnost negativně, ale naopak rozvod může vést i k založení nové rodiny. Z evidence rozvodů se pochopitelně dá zjistit jen přesný počet rozvedených manželství, ale to se v reálu nekryje s počtem všech nefunkčních manželství. Proto tyto údaje nejsou zcela přesné a srovnatelné.

[4]

### 3.6.2 Analýza rozvodovosti

Základním ukazatelem je **hrubá míra rozvodovosti**. Je to „podíl rozvodů na 1000 obyvatel středního stavu obvykle za 1 rok“. [4, str. 59] Oproti tomu je **míra rozvodovosti manželství** vztažena k počtu existujících manželství nebo počtu žen, které jsou vdané.

K analýze rozvodovosti se podobně jako u sňatečnosti používají rozvodové tabulky.

[4]

## 3.7 Domácnosti a jejich historie v ČR

Domácnost je velice důležitá jednotka, kterou demografie zkoumá. Změny a procesy uvnitř domácností mají vliv na celou populaci, na demografickou reprodukci. Statistická data o domácnostech se získávají především ze sečítání lidu, domů a bytů.

První data o domácnostech je možné získat ze sčítání lidu z let 1930 a 1950. Tato data potvrzují, že převažovaly domácnosti partnerské (úplné rodinné).

Po druhé světové válce došlo k poklesu vícegeneračních soužití a obecně se snižoval počet osob v domácnosti a zároveň došlo k početnímu růstu. Tím vzrostl významně celkově počet

domácností, největší nárůst byl zaznamenán mezi lety 1961 a 1980. V dalších letech již tento nárůst nebyl tak výrazný kvůli nižšímu početnímu růstu obyvatelstva.

Po druhé světové válce lze pozorovat nárůst rozvodovosti. Stály za tím především liberálnější rozvodové zákony. To ovšem bylo spojeno i s poklesem populačního růstu, to vedlo ke změnám populační politiky. Došlo k větší podpoře sňatků, zpřísnění podmínek pro legální potrat. Vývoj populace se ale moc zvrátit nepodařilo a rozvodů neustále přibývá.

Tento trend pokračoval i nadále. Od sčítání v roce 1961 sledujeme růst rozvodovosti, tím pádem nám stále narůstá počet domácností s jedním rodičem. Začíná pokles partnerských domácností s oběma rodiči, a to nejprve relativně, a od sčítání v roce 1980 i absolutně. Počet domácností celkem se dále zvyšuje.

Velký vliv na větší porodnost měla politická opatření v sedmdesátých letech, která brzdila propad počtu partnerských domácností. Také docházelo ke snižování průměrného věku prvorodiček a počtu předmanželských koncepcí, což se projevilo snížením podílu partnerských domácností bez dětí. Nyní je ale trend opačný. Rození dětí se začalo odkládat do vyššího věku, a tudíž počet partnerských domácností bez dětí začal opět stoupat.

Na demografickou reprodukci má velký vliv možnost sladit rodinný a pracovní život. V devadesátých let, kdy tady byl opět významný pokles plodnosti, se hodně diskutuje, jak co nejlépe sladit rodinný a pracovní život. Nástrojem politiky jsou v tomto ohledu mateřská a rodičovská dovolená, respektive pak hlavně peněžitá pomoc v mateřství a rodičovský příspěvek, dále pak předškolní péče o malé děti.

[5]

### **3.8 Aktuální populační vývoj v ČR a jeho trendy**

Celkový přírůstek obyvatel v ČR je v posledních letech stále kladný, i když to je způsobeno pouze kladným migračním saldem, protože přirozený přírůstek za poslední dekádu je záporný. Pandemie Covid-19 a následná protiepidemická opatření měla ovšem vliv i na migrační saldo, které bylo v roce 2020 nejmenší za poslední roky, a tudíž byl přírůstek obyvatel nejmenší za poslední roky.

Počet živě narozených dětí v roce 2020 byl opět nižší než v předcházejícím roce, pokles trvá již 3 roky po sobě. Za tímto trendem stojí změny v počtu a struktuře žen v reprodukčním věku. Zatímco úroveň plodnosti se drží (2018–2020) na hodnotě 1,71 dítěte na jednu ženu, výrazně se změnila věková struktura žen při narození dítěte. Tyto ukazatelé mají stále

zvyšující se tendenci. V 90. letech bylo maximum narozených dětí u žen v kategorii 20-24 let, od roku 2008 je to kategorie 30-34 let, která je nyní i nejplodnější. Průměrný věk prvorodičky byl v roce 2001 27,5 roku, v roce 2020 již 30,2 let. V posledních pěti letech je ale tempo růstu tohoto ukazatele nejnižší.

Změna reprodukčního chování je obzvláště viditelná na počtu dětí narozených mimo manželství. V roce 1991 to bylo jen 9,8 % narozených dětí, v roce 2017 to bylo 49 %. V roce 2018 došlo po dlouhé době poklesu tohoto ukazatele o půl p. b. a na této hladině se nyní drží. Epidemie Covid-19 měla za následek nárůst úmrtí v roce 2020 o 15,1 % oproti předešlému roku. V předchozích letech se tento nárůst držel pod 3,5 %. V souladu s nárůstem úmrtí se také snížila naděje na dožití při narození, která měla do této chvíle v ČR od 80. let jasně rostoucí trend. Co se týče kojenecké úmrtnosti, ta se léta drží pod 3 ‰, v roce 2020 zaznamenala dokonce své minimum (2,3 ‰). S těmito čísly se ČR řadí mezi státy s nejnižší kojeneckou úmrtností na světě.

Je zajímavé sledovat, jak epidemie Covid-19 ovlivnila sezónnost úmrtnosti v ČR v roce 2020. V tomto roce zemřelo nejvíce lidí v říjnu, listopadu a prosinci. Ve všech těchto měsících bylo více než 14 tisíc úmrtí, v listopadu skoro 16 tisíc, což jsou maxima od roku 1996. Onemocnění Covidem-19 se v roce 2020 stalo třetí nejčastější příčinou úmrtí po nemocech oběhového systému a nádorových onemocněních.

Počet uzavřených manželství měl v letech 2014 až 2019 rostoucí tendenci (před tím ovšem více jak 2 desetiletí počet uzavřených manželství klesal). V roce 2020 ale opět tento ukazatel ovlivnily vládní protiepidemická opatření proti nemoci Covid-19 a počet uzavřených sňatků poklesl oproti roku 2019 o 17,2 % (konkrétně o 9,5 tisíce). V březnu 2020 bylo dokonce uzavřeno nejméně sňatků za měsíc za celou více než stoletou českou statistickou historii.

Naopak pandemie Covid-19 měla pozitivní vliv, ve smyslu snížení počtu, na rozvodovost. Ta byla nejnižší od roku 1971. Důvodem, nebo minimálně jedním z důvodů, bylo zřejmě omezení činnosti soudů protipandemickými opatřeními. Rozvodovost ale měla mírně klesající tendenci již před pandemií.

V poslední dekádě zahraniční migrace do ČR stále rostla, maxima dosáhla v roce 2019. V roce 2020, opět kvůli protiepidemickým opatřením a také novele zákona o pohybu cizinců na území ČR, však klesla na úroveň v roce 2016.

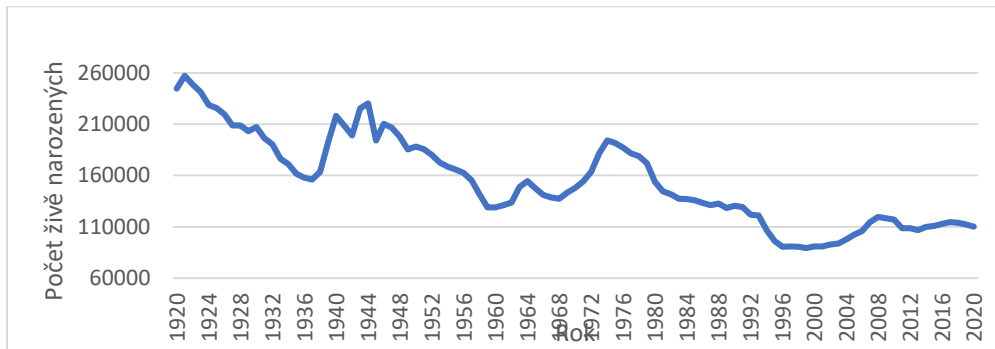
[10]

## 4 Vlastní práce

### 4.1 Analýza počtu živě narozených dětí

Nejprve bude analyzována časová řada počtu živě narozených dětí. Pro představu je zde uveden graf, který znázorňuje počet živě narozených dětí od roku 1920 do roku 2020:

Obrázek 2- Časová řada živě narozených od roku 1920 do roku 2020



Zdroj: data ČSÚ, vlastní zpracování

Z grafu vidíme historický vývoj počtu narozených dětí od První světové války do současnosti. Je zde vidět odraz výrazných událostí, které měly vliv na reprodukční chování obyvatelstva. Těsně po První světové válce, na začátku časové osy, lze vidět růst počtu narozených dětí, který dosahuje vrcholu v roce 1921. Pak následuje pokles, který trvá do roku 1938. Na tento pokles měla bezesporu vliv, mimo jiné, i velká hospodářská krize, která ovlivnila ekonomické dění i v tehdejší Československu.

Během Druhé světové války dochází, možná na první pohled trochu překvapivě, k nárůstu počtu narozených dětí. Tento jev lze vysvětlit jednak tím, že silné ročníky narozené na začátku 20. let dospěly do reprodukčního věku a dalším faktorem může být fakt, že během této války (na rozdíl od První světové války) hodně českých mužů zůstávalo doma, nemuseli do boje, jelikož na našem území byl vyhlášen Protektorát Čechy a Morava a nebojovalo se přímo zde. Zároveň při tvrdém totalitním režimu byly mladým lidem značně omezeny aktivity, což mohlo také mít vliv na růst plodnosti.

Po druhé světové válce opět můžeme sledovat růst počtu narozených, s vrcholem v roce 1947. Pak už ale počet narozených klesá, tento pokles ještě podpořila legalizace umělého přerušování těhotenství v roce 1958.

V roce 1961 až 1964 můžeme opět pozorovat další vlnu nárůstu počtu narozených, který je způsoben tím, že do reprodukčního věku se dostaly silné ročníky narozených během

nacistické okupace. Od roku 1964 do roku 1968 následuje ale opět pokles. Po tomto poklesu ale dochází k další vlně růstu počtu narozených, který je tentokrát způsobený přijatými vládními opatřeními a také poměrně velkým počtem narozených na počátku 50. let. Jedná se o generaci tzv. Husákových dětí.

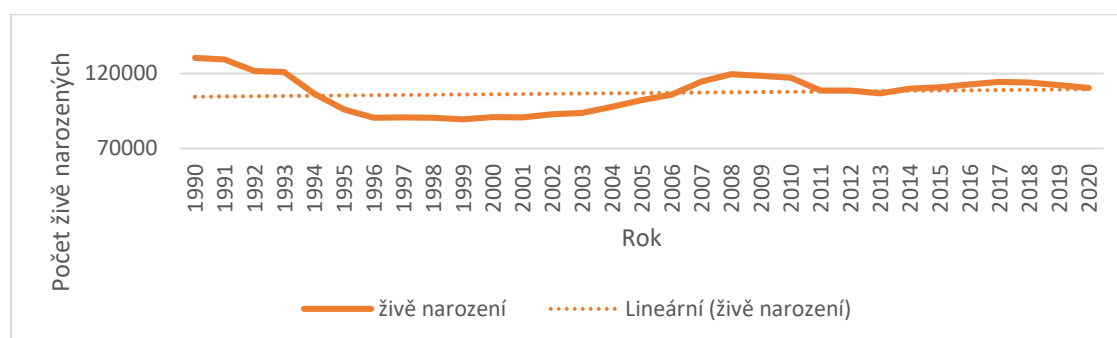
Tato vlna dosahuje maxima v roce 1974, kdy poté následuje opět pokles narozených, který vygraduje během 90. let, kdy se po pádu komunistického režimu mění reprodukční chování v populaci směrem k západnímu světu. To znamená, že mladí lidé začínají odkládat založení rodiny do pozdějšího věku, věnují se více kariéře, klesá počet uzavřených sňatků, uvolňují se i pravidla pro provedení interrupce. V roce 1999 dosahuje tento pokles svého minima. Narodilo se nejméně dětí za celé 20. století.

Od tohoto roku počet narozených opět stoupá, tento stoupající trend je dán tím, že tzv. Husákovy děti již dospěly do věku kdy chtějí založit rodinu a dalším faktorem je porodnost cizinců žijících v ČR. Tento nárůst se zastavil v roce 2008, kdy došlo k finanční krizi, od tohoto roku pozorujeme mírný pokles narozených až do roku 2013. Následuje mírný vzestup až do roku 2018. V roce 2019 a 2020 pak opět pozorujeme mírný pokles. Tyto změny v posledním desetiletí však již nejsou tak dramatické.

Ke statistické analýze a výpočtu prognózy budoucího vývoje byly použita data od roku 1990. Od tohoto roku se totiž významně mění reprodukční chování populace (viz výše).

Nejprve byl vytvořen graf časové řady. Základní charakteristikou časové řady je její trend. Zde je již při vizuálním zkoumání grafu vidět, že při proložení přímkou je linie trendu téměř horizontální, tudíž v tomto úseku časové řady čas ovlivňuje její hodnoty velice málo. Tuto domněnku je nutné podložit výpočty.

Obrázek 3- Počet živě narozených v letech 1990-2020



Zdroj: data ČSÚ, vlastní zpracování

Pro začátek byl tento graf proložen lineárním trendem. Koeficient determinace  $R^2$  pro tuto funkci, podle kterého se také posuzuje vhodnost modelu, vyšel v tomto případě 0,0152, což



je velice málo. Říká nám, že lineární trend vystihuje vývoj počtu živě narozených jen z 1,52 %. Je tedy nutné zkusit, jestli jiná trendová funkce nebude model popisovat lépe. Byly spočítány koeficienty (indexy) korelace a determinace pro již zmíněný lineární trend, pro kvadratický trend, pro logaritmický a hyperbolický. Ani u jednoho z nich nebyl koeficient determinace vyšší než 0,31 (u kvadratického trendu). Vzhledem k malým hodnotám koeficientů determinace a korelace se dá říct, že se v tomto případě nepodařilo najít vhodnou trendovou funkci, která by vývoj počtu živě narozených v čase uspokojivě popisovala a byla použitelná pro predikci dalšího vývoje. Proto zde byl k prognóze budoucího vývoje použit průměrný koeficient růstu podle vzorců (5) a (6).

Protože se nepodařilo pro zadaná data najít vhodnou trendovou funkci, která by zkoumaný úsek vhodně popisovala, byla časová řada prodloužena směrem dozadu a pro výpočet trendové funkce byly použity data od roku 1920 jako v prvním grafu. Tím samym způsobem byly opět zkoušeny základní trendové funkce. Ty nyní vycházely již lépe. Koeficienty (indexy) korelace a determinace vycházely již vyšší, nejlépe vyšly pro kvadratickou funkci, kde dosahuje  $I^2$  hodnoty 87,5 % a  $I = 76,6$  %. Byla vypočtena pseudoprognóza a relativní chyby prognózy podle vzorce (19), která vychází 9,56 %, což je ještě únosné. Podle této trendové funkce, která vychází  $T_t = 230847,42 - 1898,65t + 6,03t^2$ , byla vypočtena bodová predikce pro roky 2021 až 2023. Byly také vypočteny i predikce pomocí koeficientu růstu. Shrnutí výsledků bodové predikce shrnuje následující tabulka:

*Tabulka 1 – Bodová predikce počtu živě narozených*

predikce/rok	2021	2022	2023
podle trendu	99915	99252	98602
podle koeficientu růstu	109325	108456	107594

*Zdroj: vlastní*

Výsledky analýzy a výpočty v MS Excel viz Tabulka 6 v části Přílohy.

Pro další výpočty a charakteristiky časové řady živě narozených byla použita jen data od roku 1990 (kdy se značně mění reprodukční chování) do roku 2020, aby nedocházelo ke zbytečnému zkreslení příliš starými údaji.

Mezi elementární charakteristiky časových řad patří průměr. Ten se v tomto případě, vypočten podle vzorce (3), rovná 120382. Udává, že se průměrně od roku 1990 až 2020 narodilo za jeden rok 120382 dětí. Mezi další charakteristiky patří absolutní přírůstky neboli difference, kde můžeme pozorovat, o kolik se počet narozených změnil oproti předcházejícímu roku. Například v roce 2020 se počet živě narozených dětí zvýšil oproti

roku 2019 o 12613. Lze spočítat i průměr prvních diferencí (jako prostý aritmetický průměr). Ten zde vychází -679, to znamená, že v letech 1990 až 2020 klesl počet živě narozených dětí každý rok průměrně o 679.

Další charakteristikou je koeficient růstu. Vypočítá se jako podíl srovnávaných let a vyjadřuje relativní změnu sledovaného parametru v daných letech. Například v roce 2020 se snížil počet živě narozených dětí oproti roku 2019 na 98,19 %.

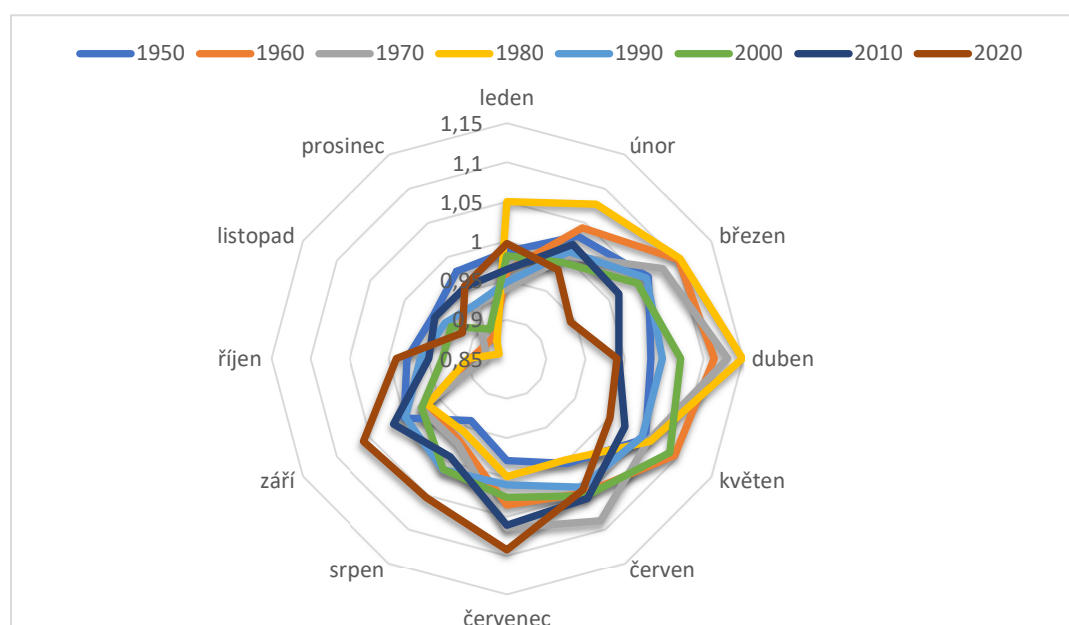
Relativní přírůstek, vypočteme dle vzorce (7), tedy jako podíl první difference srovnávaného roku a počtu živě narozených roku předcházejícího. Například počet živě narozených v roce 2020 se oproti roku 2019 snížil o 1,8 %.

Bazický index se dle vzorce (8) vypočte jako podíl živě narozených v daném roce k počtu živě narozených v prvním roce srovnávání, v tomto případě vždy k roku 1990. Například v roce 2020 se snížil oproti roku 1990 na 84,4 %. Výpočty shrnuje Tabulka 7 v části Přílohy.

#### 4.1.1 Analýza živě narozených dětí podle kalendářních měsíců

Je také zajímavé sledovat, jak se vyvíjela porodnost v jednotlivých měsících. Pro představu je zde uveden graf, který srovnává indexy počty narozených v jednotlivých měsících v letech 1950 až 2020. Z důvodu přehlednosti byly vybrány vždy data z roku na konci dekády, takže srovnáváme celkem 8 kalendářních roků. Graf znázorňuje měsíční indexy očištěné od kalendářních vlivů, vypočtené dle vzorce (17). Data potřebná k výpočtu viz Tabulka 8 v části Příloha.

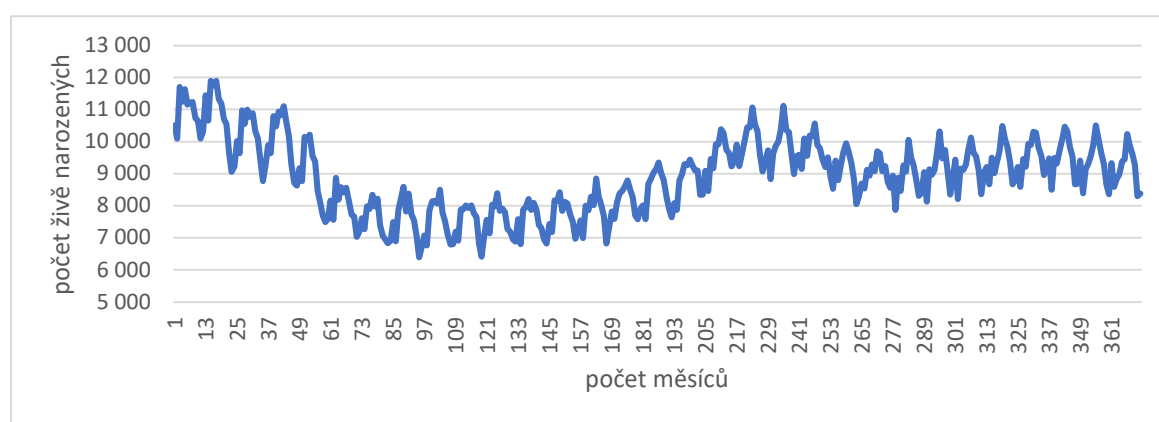
Obrázek 4- Počet živě narozených dle kalendářních měsíců v letech 1950 až 2020



Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Je zde patrná určitá změna v rozložení porodnosti v průběhu roku. Zatímco v roce 1950 bylo nejvíce dětí narozeno v jarních měsících, především v březnu, toto maximum se posunulo a v roce 2020 můžeme již sledovat největší počet narozených v letních měsících, nejvíce v červenci. Z pohledu na graf lze vyvodit, že co se týče počtu narozených, došlo k posunu maximálních hodnot od jarních měsíců do letních. Nejméně početné měsíce zůstávají stejné, tj. listopad a prosinec. Tato skutečnost nejspíše souvisí s větším rodičovským plánováním. V následující tabulce je znázorněna časová řada živě narozených dětí dle kalendářních měsíců, kde je vidět periodická složka.

Obrázek 5- Časová řada živě narozených od roku 1990 do 2020 podle měsíců



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Byla provedena analýza k určení trendu a následně byl proveden výpočet sezónních indexů jednotlivých měsíců dle vzorce (17) a vypočteny průměrné sezónní indexy. Postupy a výpočty viz Tabulka 9 a 10 v části Příloha. Výsledek těchto výpočtů shrnuje následující tabulka:

Tabulka 2- Sezónní indexy živě narození

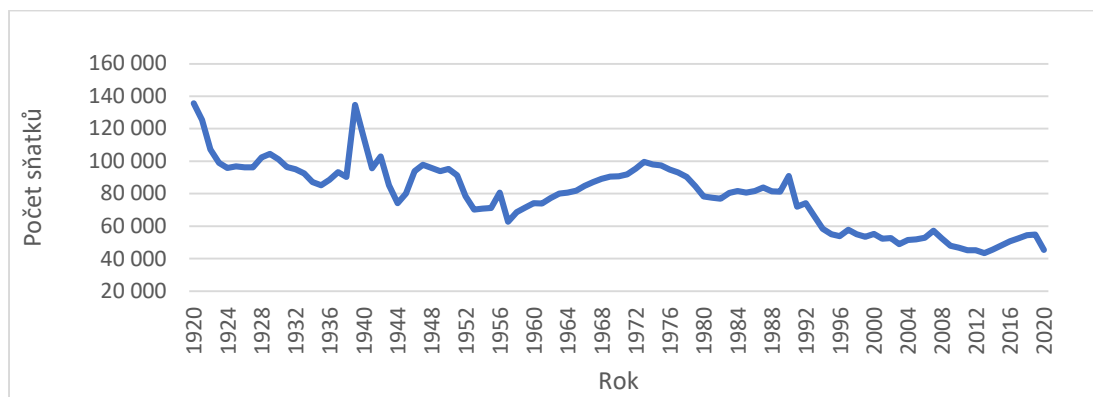
Měsíc	leden	únor	březen	duben	květen	červen
Průměrné Si	0,985	0,922	1,029	1,019	1,057	1,047
Měsíc	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
Průměrné Si	1,089	1,043	1,010	0,966	0,906	0,927

Zdroj: vlastní zpracování

## 4.2 Analýza sňatečnosti

Obdobným způsobem byla analyzována i časová řada vyjadřující sňatečnost. V následujícím grafu je uvedena časová řada počtu sňatků uskutečněných od roku 1920 do roku 2020.

Obrázek 6- Počet uzavřených sňatků v letech 1920-2020



Zdroj: data ČSÚ, vlastní zpracování

Data byla analyzována opět od roku 1990 do 2020. Při zkoumání trendové funkce, ze základních funkcí nejlépe vycházela funkce hyperbolická, kde koeficient korelace vychází 0,917 a koeficient determinace 0,84. Trendová funkce má tvar  $T_t = 48473,32 - 47034,15 \cdot \frac{1}{t}$ . Tyto výpočty a základní statistické výpočty analyzující tuto časovou řadu viz Tabulka 11 a 12 v části příloha.

Opět byla vypočtena pseudopredikce pro zhodnocení vhodnosti této funkce pro predikci budoucího vývoje. Relativní chyba prognózy této pseudopredikce vychází 10,5 %. To není nejlepší hodnota, obecně se považuje za vhodné pro predikci chyba do 10 %. Ale vzhledem k anomálnímu chování ohledně uzavírání sňatků v roce 2020, ke kterému se právě pseudopredikce vztahuje, kdy lidé byly značně omezeni v pořádání svateb kvůli protiepidemickým opatřením platícím v tomto roce, se autorka práce domnívá, že lze tuto hodnotu ještě tolerovat. Byly spočítány bodové predikce podle trendové funkce i podle průměrného koeficientu růstu. Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 3- Predikce sňatečnosti na roky 2021-2023

predikce/rok	2021	2022	2023
podle trendu	49943	49899	49857
podle koeficientu růstu	44376	43360	42368

Zdroj: vlastní zpracování

Na první pohled je vidět, že všechny tyto predikce jsou značně ovlivněny posledním, pro sňatečnost dost výjimečným rokem 2020. Proto se autorka rozhodla ještě vypočítat průměrný koeficient růstu bez roku 2020 a predikce na další tři roky počítat s touto hodnotou (rok 2020 je též vypočítán jako predikce). Nyní vychází predikce na rok 2021 52991, na rok 2022 52075 a na rok 2023 51175 sňatků. Zde je vidět obrovský rozdíl, který způsobil onen

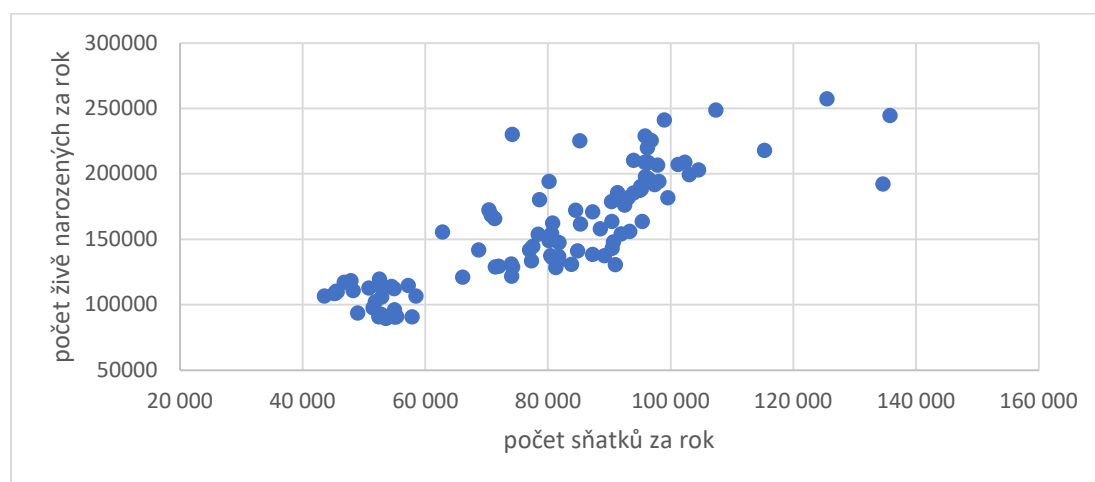
rok 2020. Budoucí predikce je v tomto případě velice obtížná a chování populace v tuto chvíli značně nepředvídatelné. Autorka práce se domnívá, že v následujících letech, především v roce 2021 dojde k navýšení počtu sňatků, jelikož snoubenci budou „dohánět“ rok, kdy bylo pořádání svateb velmi omezeno.

### 4.3 Analýza závislosti počtu živě narozených na sňatečnosti

Dále byla provedena korelační analýza, zda existuje závislost počtu živě narozených dětí na počtu sňatků.

Následující bodový graf ukazuje počet živě narozených a počtu sňatků v konkrétním roce.

Obrázek 7- Závislost počtu živě narozených na sňatečnosti

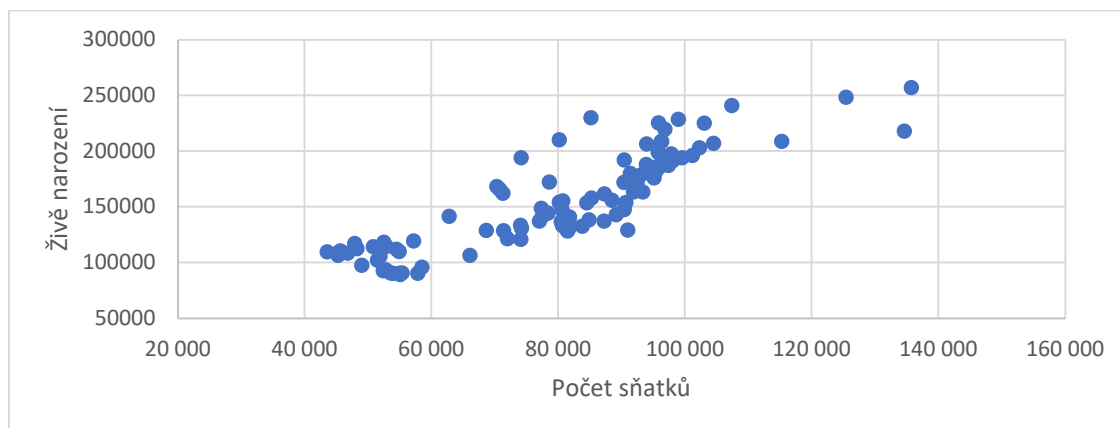


Zdroj: data ČSÚ, vlastní zpracování

Pro výpočet závislosti byla provedena korelační analýza, tj. byl stanoven koeficient korelace pro řady reziduí. Pomocí trendových modelů pro jednotlivé časové řady vypočteme vyrovnané hodnoty  $x'$  a  $y'$ . Pak vypočteme rezidua v časových řadách a zjistíme korelační koeficient pro tyto řady reziduí, který zde vychází 0,53, v případě proložení kvadratickým trendem. Výpočty a analýzy viz Tabulka č. 14 v části Přílohy.

V předchozích výpočtech a grafu byly použity počty narozených a sňatků vždy ze stejného roku. To ale nemusí být vypovídající vzhledem k tomu, že těhotenství trvá 9 měsíců, a že mezi rozhodnutím mít dítě a početím většinou také uplyne několik měsíců. Proto bylo analyzováno, zda nebude závislost větší, když se počet sňatků časově o něco posune vzhledem k počtu narozených dětí. Graficky znázorňuje následující graf:

Obrázek 8- Závislost počtu živě narozených na počtu sňatků posunutý o 1 kalendářní rok



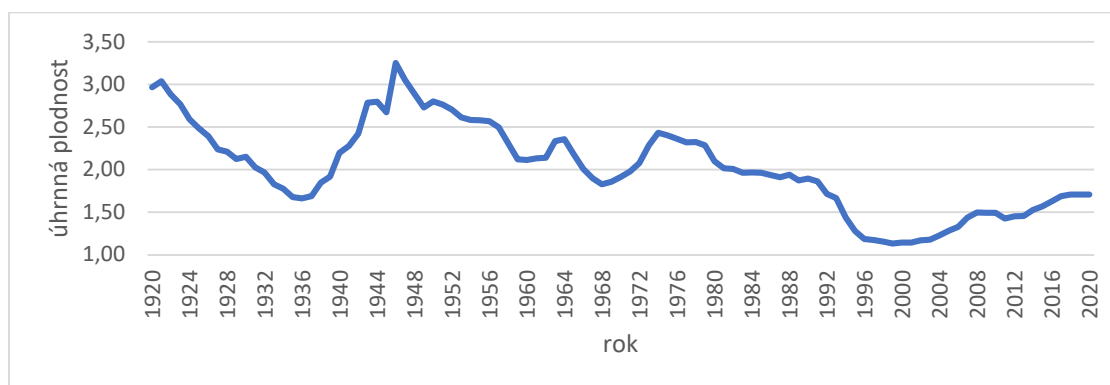
Zdroj: data ČSÚ, vlastní zpracování

Již z pohledu na graf je patrné, že posun o rok vykazuje o něco vyšší závislost. Byla tedy provedena analýza, zda počet narozených dětí v určitém roce je závislý na počtu sňatků v roce předcházejícím. Zde opravdu vyšel index korelace vyšší než v předchozím případě, a to 0,64. To lze interpretovat jako silnou závislost. Výpočty viz Tabulka 15 v části Přílohy.

#### 4.4 Analýza úhrnné plodnosti žen

V této kapitole je analyzována časová řada plodnosti. Pro analýzu byla použita data od roku 2000 do roku 2020. A to z toho důvodu, že v devadesátých letech měla plodnost klesající trend, s minimem v roce 1999, od roku 2000 se změnil trend na rostoucí, jak je vidět na následujícím grafu:

Obrázek 9- Časová řada úhrnné plodnosti v letech 2000-2020



Zdroj: data ČSÚ, vlastní zpracování

Vzhledem k tomuto jevu je pro analýzy a budoucí predikce lepší použít data jen od roku 2000, která odráží poslední vývojovou tendenci, aby nedošlo ke zbytečnému zkreslení staršími daty. Časová řada byla proložena kvadratickým trendem, funkce má tvar:  $T_t = 1,08$

+  $0,04t - 0,0004t^2$ . Index korelace vychází 0,97 a index determinace 0,94. Výsledky regresní analýzy viz Tabulka 16 v části Přílohy. Pro určení přesnosti predikce dalšího vývoje byla stanovena pseudoprognóza a stanovena relativní chyba prognózy (dle vzorce 19), která zde vychází 0,99 %, takže funkce lze použít pro predikci dalšího vývoje. V následující tabulce jsou znázorněny predikce pro roky 2021 až 2023 podle trendové funkce časové řady a průměrného koeficientu růstu.

Tabulka 4- Predikce úhrnné plodnosti na roky 2021 až 2023

predikce/rok	2021	2022	2023
podle trendu	1,771725	1,801758	1,83179
podle koeficientu růstu	1,741929	1,777184	1,813153

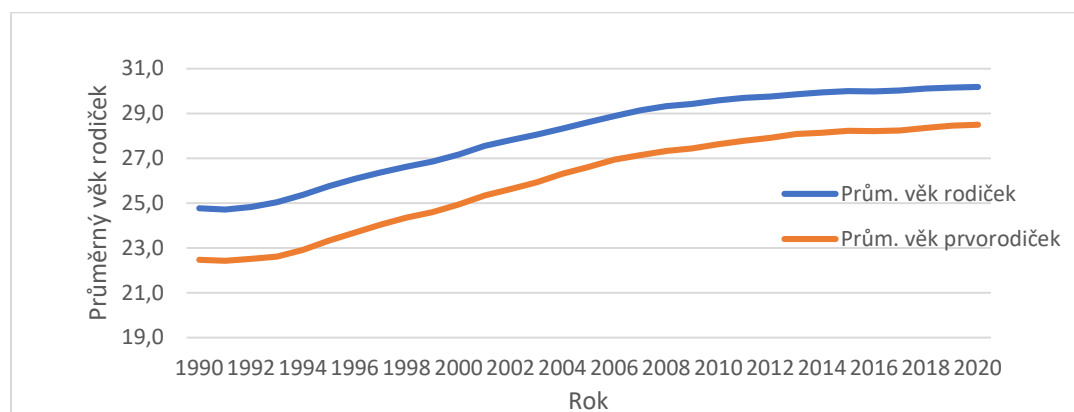
Zdroj: vlastní zpracování

Další vypočtené charakteristiky časové řady jsou uvedeny v Tabulce 17 v části Příloha.

## 4.5 Analýza věku rodiček

Dále byla analyzována časová řada věku žen při porodu, a to jak při porodu prvního dítěte, tak obecně při porodu jakéhokoliv dítěte bez ohledu na pořadí, v období od roku 1990 do roku 2020. Data znázorňuje následující graf:

Obrázek 10- Průměrný věk žen při porodu dítěte v letech 1990 až 2020



Zdroj: data ČSÚ, vlastní zpracování

Na tomto grafu je vidět zřetelná tendence ke zvyšování průměrného věku rodiček. Trend obou časových řad dobře popisuje lineární funkce. U průměrného věku rodiček má funkce tvar  $T_t = 23,76 + 0,39*t - 0,006t^2$ , u průměrného věku prvorodiček je to  $T_t = 21,3 + 0,41t - 0,006$ . Relativní chyba predikce vychází 0,5 % u rodiček a 0,83 % u prvorodiček. Tyto funkce jsou tedy vhodné pro predikci budoucího vývoje. Byla taky opět vypočtena predikce podle průměrného koeficientu růstu. Výsledky shrnuje následující tabulka:

Tabulka 5- Predikce věku rodiček a prvorodiček na roky 2021-2023

rodičky	předpověď/rok	2021	2022	2023
	podle trendu	30,31	30,32	30,32
	podle koeficientu růstu	30,39	30,59	30,80

prvorodičky	předpověď/rok	2021	2022	2023
	podle trendu	28,70	28,73	28,77
	podle koeficientu růstu	28,73	28,96	29,19

Zdroj: vlastní zpracování

Vypočtené analýzy a charakteristiky časové řady jsou opět uvedeny v Tabulce 18 a 19 v části Přílohy.

## 4.6 Analýza závislosti počtu živě narozených dětí na ekonomických ukazatelích

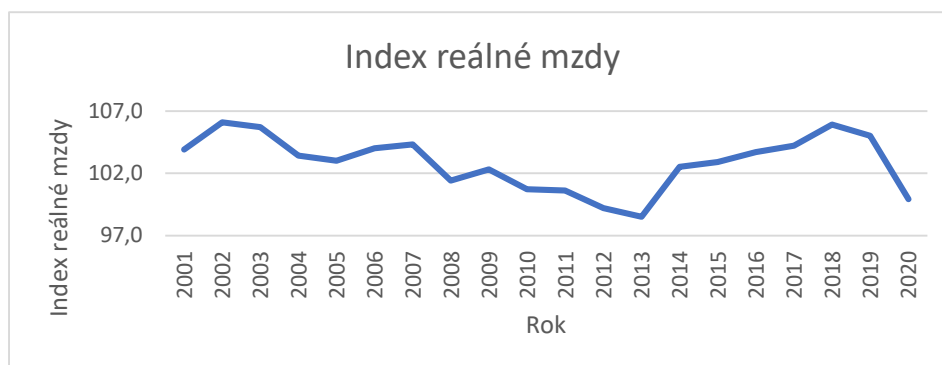
Cílem této analýzy je zjistit, zda je počet narozených závislý na vybraných ekonomických ukazatelích.

### 4.6.1 Závislost počtu živě narozených na mzdě

Nejprve byla analyzována závislost počtu živě narozených na hodnotě mzdy, konkrétně na indexu reálné měsíční mzdy, kdy stejné období předchozího roku = 100.

Vývoj indexu reálné mzdy vystihuje tato časová řada:

Obrázek 11- Časová řada indexu reálné mzdy v letech 2001 až 2020

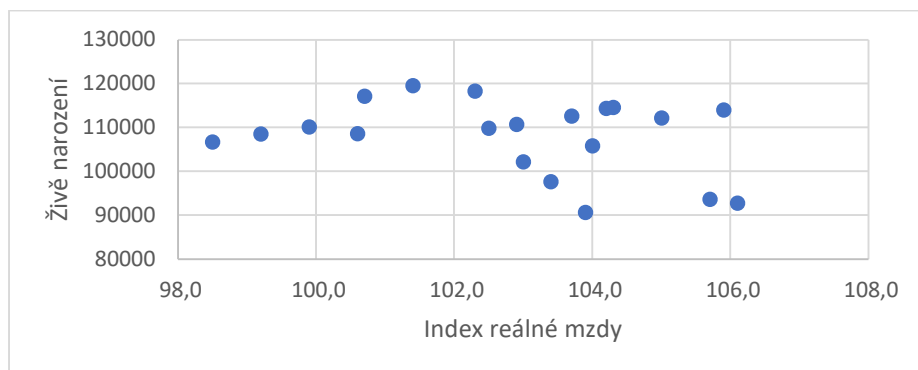


Zdroj: data ČSÚ, vlastní zpracování

Následující graf ukazuje závislost indexu reálné mzdy a počtu živě narozených:



Obrázek 12- Počet živě narozených na indexu reálné mzdy



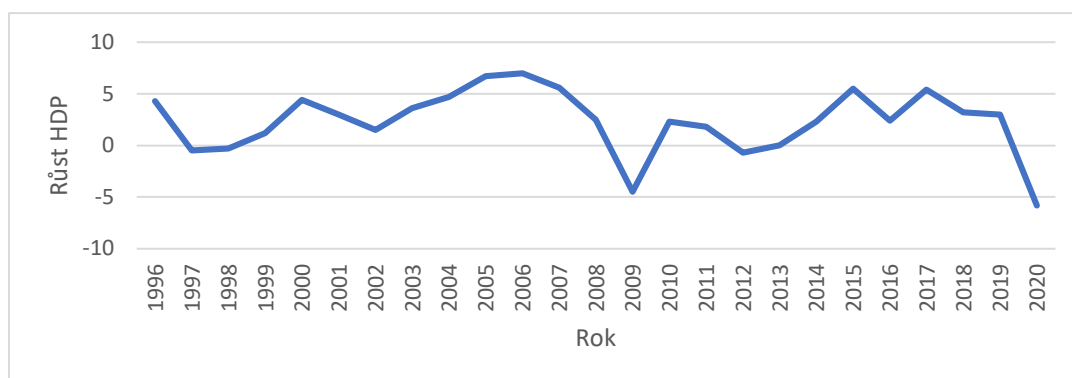
Zdroj: data ČSÚ, vlastní zpracování

Již pouhým vizuálním zhodnocením tohoto grafu je vidět, že počet narozených na indexu reálné mzdy příliš závislý není. Toto bylo podloženo i výpočty. Korelace řad reziduí zde vychází 0,24, což lze považovat jen za velmi slabou, nevýznamnou korelaci. Výsledky analýzy viz Tabulka 20 v části Přílohy. Z již výše uvedených důvodů byla opět řada živě narozených posunuta vůči míře nezaměstnanosti o jeden kalendářní rok zpět. A opět spočtena korelace. Mezi takto posunutými řadami již vidíme o dost větší korelaci, index korelace zde je 0,67 a lze ho interpretovat již jako silnou závislost.

#### 4.6.2 Závislost počtu živě narozených na HDP

Dále byl analyzován vliv vývoje HDP (hrubý domácí produkt) na počtu živě narozených. Vývoj HDP v % popisuje následující graf:

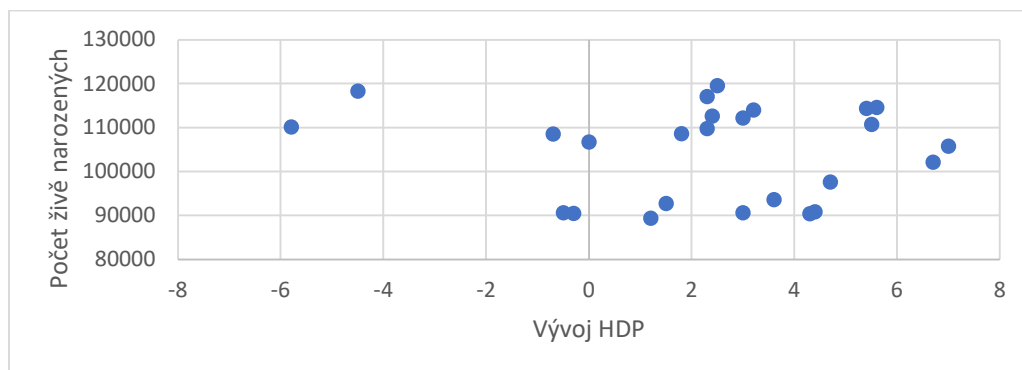
Obrázek 13- Vývoj HDP v letech 1996 až 2020



Zdroj: data ČSÚ, vlastní zpracování

V dalším grafu je znázorněn počet narozených v závislosti na těchto hodnotách HDP:

Obrázek 14- Počet živě narozených v závislosti na vývoji HDP



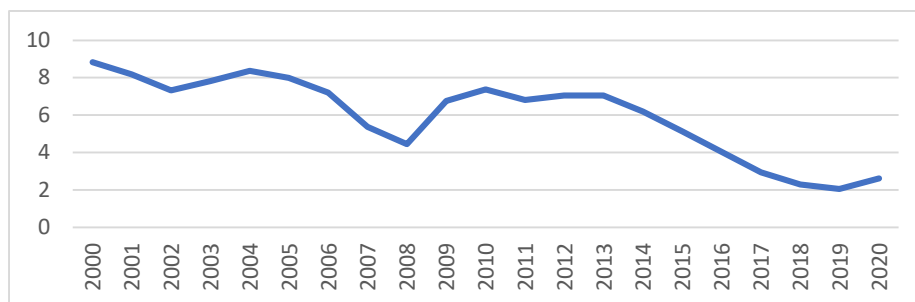
Zdroj: data ČSÚ, vlastní zpracování

Opět zde již při vizuálním hodnocení grafu lze tvrdit, že nevypadá, že by počet narozených dětí byl závislý na HDP. Opět byly provedeny výpočty k ověření této teorie. Při korelační analýze řad reziduí vyšel koeficient korelace 0,31. Významná závislost zde tedy nebyla prokázána. Ale při posunu počtu živě narozených o jeden rok vůči HDP již vychází index korelace 0,5, což lze interpretovat jako střední korelaci. Výsledky analýzy viz Tabulka 21 a Tabulka 22 v části Přílohy.

#### 4.6.3 Závislost počtu živě narozených na míře nezaměstnanosti

Jako další ekonomický ukazatel byl vybrán vývoj nezaměstnanosti. Pro analýzu byla vybrána data míry nezaměstnanosti od roku 2000 do roku 2020. Rok 2000 jako počátek srovnávání byl vybrán proto, že v tomto roce tento parametr dosahuje svého dlouhodobého maxima a mění se jeho dlouhodobý vývoj od růstu směrem k poklesu. Vývoj míry nezaměstnanosti osob od 15 do 65 let v čase popisuje následující graf:

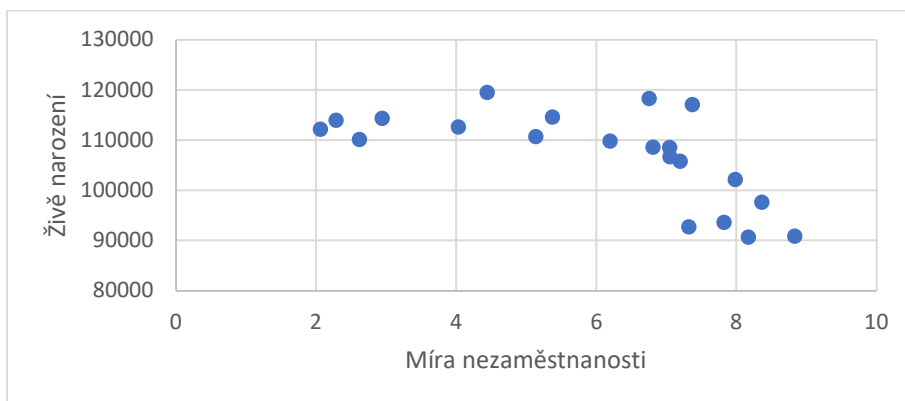
Obrázek 15- Časová řada míry nezaměstnanosti v letech 2000 až 2020



Zdroj: data ČSÚ, vlastní zpracování

Na dalším grafu je znázorněn počet živě narozených dětí v závislosti na míře nezaměstnanosti:

Obrázek 16- Závislost počtu živě narozených na míře nezaměstnanosti



Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Byla opět provedena korelační analýza řad reziduí, výsledky analýzy viz Tabulka 23 v části Přílohy. Index korelace zde vyšel 0,7, což lze považovat za silnou korelaci. Byl vyzkoušen posun živě narozených oproti míře nezaměstnanosti o jeden kalendářní rok, a výsledky zde vychází opět o něco lépe, index korelace vyšel 0,79, což už lze považovat za silnou, téměř až velmi silnou korelační závislost. Výpočty viz Tabulka 24 v části příloha.

## 5 Výsledky a diskuse

### 5.1 Výsledek analýzy časové řady živě narozených

Byla analyzována časová řada počtu živě narozených dětí. Při této analýze bylo zjištěno, že její trend od roku 1920 do roku 2020 nejlépe vystihuje kvadratická trendová funkce ve tvaru  $T_t = 230847,42 - 1898,65t + 6,03t^2$ . Podle této funkce a pomocí průměrného koeficientu růstu byla učiněna predikce pro roky 2021 až 2023. Při analýze bylo zjištěno, že počet živě narozených dětí v období 1990 až 2020 tolik závislý na čase, trend není výrazný. Po zkoumání sezónnosti počtu živě narozených v letech 1990 až 2020 lze říci, že nejméně frekventovaným měsícem pro narození dítěte je listopad, nejvíce porodů je naopak v červnu. Pokud tyto čísla srovnáme s daty v 2. polovině 20. století, pak lze pozorovat posun maximálního počtu narozených od jarních měsíců směrem k letním. Tento posun lze nejspíše vysvětlit větším plánováním rodičovství s ohledem na termín porodu. Měsíce s minimálními počty narozených se naopak nezměnily, je to listopad a prosinec.

### 5.2 Výsledky analýzy sňatečnosti a její vliv na počet narozených

Počet uzavřených sňatků od roku 1920 do roku 2020 vyjadřuje funkce:  $T_t = 48473,32 - 47034,15 * 1/t$ , podle které byla provedena i bodová predikce na roky 2021 až 2023. Tyto výsledky je ovšem potřeba brát s rezervou, protože výsledky ovlivnil rok 2020, který byl pro svatby velmi netypicky ovlivněn zásahy státu během epidemie Covid-19. Po většinu roku byly zakázány akce pro větší množství lidí, a proto hodně snoubenců svatbu odložilo. Lze předpokládat, že tento deficit budou postupně snoubenci dohánět a počet uzavřených manželství bude nyní stoupat.

Statistickou analýzou byla prokázána středně silná korelace mezi počtem narozených dětí a počtem uzavřených sňatků (hodnoceno pro roky 1920 až 2020). Tato korelace je silnější, když se počet narozených dětí posune vůči sňatečnosti o 1 kalendářní rok, což asi není překvapivé, když vezmeme v úvahu délku gravidity.

### 5.3 Výsledky analýzy úhrnné plodnosti a věku rodiček

Pro zachování velikosti populace je nutné, aby se každé ženě v průměru narodilo 2,1 dítěte. Takto bude populace stabilní. Pokud se bude rodit více dětí, populace bude růst, pokud méně,

populace se zmenšuje. V 90. letech byl tento parametr v ČR jen lehce přes jedno dítě na jednu ženu, nyní se situace začíná obracet, úhrnná plodnost stoupá k hodnotě 1,8 a má stále rostoucí tendenci. Funkce má tvar:  $T_t = 1,08 + 0,04t - 0,0004t^2$

Věk rodiček se dramaticky změnil v 90. letech po pádu komunistického režimu. Mladí lidé po vzoru chování v západním světě začali odkládat založení rodiny do vyššího věku, kdy jsou již ekonomicky a sociálně zajištěni a mají vybudovanou nějakou pracovní kariéru. Samozřejmě nelze paušalizovat, ale dle dat je vidět tato tendence. Funkce má tvar:  $T_t = 23,76 + 0,39*t - 0,006t^2$  pro rodičky (obecně) a pro prvorodičky:  $T_t = 21,3 + 0,41t - 0,006$ .

#### **5.4 Výsledky analýzy závislosti počtu živě narozených dětí na ekonomických ukazatelích**

Pro tuto analýzu byl vybrán index reálné hrubé mzdy, HDP a míra nezaměstnanosti. Podařilo se prokázat silnou korelační závislost počtu živě narozených na míře nezaměstnanosti a indexu hrubé reálné mzdy. U HDP je korelační závislost již nižší, jen lehce přes 0,5, což lze interpretovat jako střední korelaci.

Všechny tyto korelace jsou silnější, když se časové řady vůči sobě posunou o jeden rok (analyzuje se závislost počtu živě narozených na hodnotě ukazatele v předcházejícím roce), což opět s ohledem na plánované rodičovství a délku gravidity asi není úplně překvapivé.

## 6 Závěr

Porodnost je jistě proces, který je ovlivňován spoustou faktorů. Jedním z cílů této práce bylo odhalit alespoň některé z nich. Trendem dnešní doby je určitě plánované rodičovství, kdy pár učiní rozhodnutí založit nebo rozšířit rodinu na základě všech různých socio-ekonomických vlivů.

Velkou roli, mimo jiné, zde může sehrát a také sehrává stát. Ten má možnost, pomocí nástrojů zejména sociální politiky, vytvořit podmínky (nebo naopak překážky) pro založení nebo rozšíření rodiny. Jedná se především o různé formy daňových slev na děti, výše peněžité pomoci v mateřství, rodičovského příspěvku, dále např. výhodné půjčky na vlastní bydlení pro mladé páry a rodiny, podpora zkrácených pracovních úvazků pro rodiče malých dětí atd. Všechny tyto věci mají pomoci tomu, aby mladí lidé mohli zakládat rodiny v poměrně brzkém věku, pokud budou chtít, a nemuseli čekat, až „vydělají miliony“. Podle toho, jestli a jak moc jednotlivý stát tyto nástroje uplatňuje, může porodnost do značné míry ovlivňovat.

Samozřejmě ne všechno se dá přesně naplánovat, a i přes všechny dnešní možnosti a informace je nemalá část počtů i v dnešní době náhodná, neplánovaná, ne-li přímo nechtěná. Dle dat je ale vidět tendence k plánování rodičovství.

Je dobré myslet i na možnost, že mohou přijít i nepředvídatelné (nebo hůře předvídatelné) události, které mohou velice ovlivnit vývoj a predikce demografických ukazatelů. Jsou to zejména války, pandemie nemocí, přírodní katastrofy, ale i např. důležitá politická rozhodnutí. Tyto nepředvídatelné výkyvy můžeme sledovat i v dnešní době. Epidemie Covid-19 měla vliv snad na všechny tyto ukazatele. Některé z nich ovlivnila méně, jako např. porodnost, některé více, např. úmrtnost, naděje dožití, sňatečnost, a dokonce i rozvodovost.

Otázkou do budoucna je, jak demografické ukazatele, konkrétně i porodnost, ovlivní události posledních dní, tj. konflikt na Ukrajině, kdy k nám v tuto chvíli míří tisíce migrantů z válkou zasažené země. Tato událost jistě významně ovlivní veškeré statistiky a odhady demografických parametrů, včetně porodnosti.

## 7 Seznam použitých zdrojů

[1] HENDL Jan, *Přehled statistických metod: Analýza a metaanalýza dat*. IV. Praha: Portál s.r.o., 2012. 736 s. ISBN 978-80-262-0200-4

[2] JAROŠÍK Vojtěch. *Růst a vývoj populací*. I. Praha: Academia, 2005. 170 s. ISBN 80-200-1330-X

[3] LÖSTER T., H. ŘEZANKOVÁ a J. LANGHAMROVÁ. *Statistické metody a demografie*. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2009. I. 291 s. ISBN 978-80-86730-43-1

[4] MAŘÍKOVÁ H., M. PETRUSEK a A. VODÁKOVÁ. *Demografie (nejen) pro demografy*. II. Praha: Sociologické nakladatelství, 1998. 128 s. ISBN 80-85850-30-3

[5] NÝVLT Ondřej. *Domácnosti v Česku*. I. Praha: Nakladatelství Oeconomica, 2020. 124 s. ISBN 978-80-245-2351-4

[6] PAVLÍK Z., J. RYCHTAŘÍKOVÁ a A. ŠUBRTOVÁ. *Základy demografie*. I. Praha: Academia, 1986. 736 s. ISBN (Váz.)

[7] RABUŠIČ Ladislav. *Kde ty všechny děti jsou?*. I. Praha: Sociologické nakladatelství, 2001. 265 s. ISBN 80-86429-01-6

[8] ROUBÍČEK Vladimír. *Úvod do demografie*. I. Praha: CODEX Bohemia, s.r.o., 1997. 352 s. ISBN 80-85963-43-4

[9] SVATOŠOVÁ L. a B. KÁBA. *Statistické metody II*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. Provozně ekonomická fakulta, 2008. 105. s. ISBN 978-80-213-1736-9

Online zdroje:

[10] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Aktuální populační vývoj v kostce* [on-line]. [cit. 2021-01-12]. Dostupné z: Aktuální populační vývoj v kostce | ČSÚ (czso.cz)

[11] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Gender: Demografie-Methodika* [on-line]. [cit. 2021-01-12]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/gender/gender\\_obyvatelstvo-methodika](https://www.czso.cz/csu/gender/gender_obyvatelstvo-methodika)

[12] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Obyvatelstvo-roční časové řady* [on-line]. [cit. 2021-01-14]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo\\_hu](https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo_hu)

[13] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Počet obyvatel-Methodika* [on-line]. [cit. 2021-01-12]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/czso/pocet\\_obyvatel\\_m](https://www.czso.cz/csu/czso/pocet_obyvatel_m)

[14] DEMOFRAFICKÉ INFORMAČNÍ CENTRUM, občanské sdružení. *Porodnost: Základní ukazatele* [on-line]. ©2004-2014 [cit. 2021-01-10]. Dostupné z: [http://www.demografie.info/?cz\\_porodnostukazatele=](http://www.demografie.info/?cz_porodnostukazatele=)

[15] PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITA KARLOVA. *Co je demografie?* [on-line]. [cit. 2021-01-12]. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/geografie/demografie-a-geodemografie/studium/informace-pro-zajemce-o-studium-2/co-je-to-demografie>



## 8 Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

### 8.1 Seznam obrázků

Obrázek 1- p-hodnota, příklad .....	17
Obrázek 2- Časová řada živě narozených od roku 1920 do roku 2020 .....	31
Obrázek 3- Počet živě narozených v letech 1990-20020.....	32
Obrázek 4- Počet živě narozených dle kalendářních měsíců v letech 1950 až 2020.....	34
Obrázek 5- Časová řada živě narozených od roku 1990 do 2020 podle měsíců .....	35
Obrázek 6- Počet uzavřených sňatků v letech 1920-2020 .....	36
Obrázek 7- Závislost počtu živě narozených na sňatečnosti .....	37
Obrázek 8- Závislost počtu živě narozených na počtu sňatků posunutý o 1 kalendářní rok .....	38
Obrázek 9- Časová řada úhrnné plodnosti v letech 2000-2020 .....	38
Obrázek 10- Průměrný věk žen při porodu dítěte v letech 1990 až 2020.....	39
Obrázek 11- Časová řada indexu reálné mzdy v letech 2001 až 2020 .....	40
Obrázek 12- Počet živě narozených na indexu reálné mzdy .....	41
Obrázek 13- Vývoj HDP v letech 1996 až 2020 .....	41
Obrázek 14- Počet živě narozených v závislosti na vývoji HDP .....	42
Obrázek 15- Časová řada míry nezaměstnanosti v letech 2000 až 2020.....	42
Obrázek 16- Závislost počtu živě narozených na míře nezaměstnanosti .....	43

### 8.2 Seznam tabulek

Tabulka 1 –bodová predikce počtu živě narozených.....	33
Tabulka 2- Sezónní indexy živě narození.....	35
Tabulka 3- Predikce sňatečnosti na roky 2021-2023 .....	36
Tabulka 4- Predikce úhrnné plodnosti na roky 2021 až 2023 .....	39
Tabulka 5- Predikce věku rodiček a prvorodiček na roky 2021-2023.....	40
Tabulka 6- Regresní analýza časové řady živě narozených 1920-2020 .....	51
Tabulka 7- Analýza časové řady živě narozených v letech 1990 až 2020 .....	51
Tabulka 8- Počet živě narozených dle kalendářních měsíců .....	52
Tabulka 9- Výsledek regresní analýzy časové řady živě narození dle měsíců.....	53
Tabulka 10- Časová řada živě narození dle měsíců a výpočty pro sezónní indexy.....	54
Tabulka 11- Výsledky regresní analýzy časové řady sňatečnosti v letech 1990 až 2020 ...	57
Tabulka 12- Základní analýza časové řady sňatečnosti v letech 1990 až 2020.....	58
Tabulka 13- Výsledky regresní analýzy závislosti počtu živě narozených na sňatečnosti..	59
Tabulka 14- Výpočty a výsledky korelační analýzy počtu živě narozených na sňatečnosti	60
Tabulka 15- Výpočty a výsledky korelační analýzy živě narozených na sňatečnosti posunuté o 1 rok.....	62
Tabulka 16- Výsledky regresní analýzy časové řady úhrnné plodnosti v letech 2000 až 2020 .....	64
Tabulka 17- Analýza časové řady plodnosti.....	64
Tabulka 18- Analýza časové řady věku rodiček v letech 1990 až 2020.....	65
Tabulka 19- Analýza časové řady věku prvorodiček v letech 1990 až 2020 .....	66

Tabulka 20. Výpočty a výsledky korelační analýzy počtu živě narozených na indexu hrubé reálné mzdy.....	67
Tabulka 21- Výpočty a výsledky korelační analýzy počtu živě narozených na indexu hrubé reálné mzdy posunuté o 1 rok.....	67
Tabulka 22- Výpočty a výsledky korelační analýzy závislosti počtu živě narozených na HDP .....	68
Tabulka 23- Výpočty a výsledky korelační analýzy závislosti počtu živě narozených na HDP posunuté o 1 rok.....	69
Tabulka 24- Výpočty a výsledky korelační analýzy závislosti počtu živě narozených na míře nezaměstnanosti.....	69
Tabulka 25- Výpočty a výsledky korelační analýzy závislosti počtu živě narozených na míře nezaměstnanosti posunuté o 1 kalendářní rok .....	70

## Přílohy

Tabulka 6- Regresní analýza časové řady živě narozených 1920-2020

VÝSLEDEK		kvadratický trend				
<i>Regresní statistika</i>						
Násobné R	0,875354					
Hodnota spolehlivosti R	0,766245					
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,761475					
Chyba stř. hodnoty	21141,41					
Pozorování	101					

ANOVA					
	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost F</i>
Regrese	2	1,436E+11	7,18E+10	160,6214	1,17292E-31
Rezidua	98	4,38E+10	4,47E+08		
Celkem	100	1,874E+11			

	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>
Hranice	230847,4	6438,0102	35,85695	3,8E-58	218071,3933	243623,4
t	-1898,65	291,35165	-6,51669	3,12E-09	-2476,827533	-1320,47
t <sup>2</sup>	6,029375	2,7674077	2,178708	0,031751	0,537544141	11,5212

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty zpracování

Tabulka 7- Analýza časové řady živě narozených v letech 1990 až 2020

rok	živě narození	absolutní přírůstky	průměr dl	druhá absolutní diference	koeficient růstu	relativní přírůstek	bazický index	průměrný koeficient růstu
1990	130564		-679					0,9949692
1991	129354	-1210		-1210	0,9907325	-0,0092675	0,9907325	
1992	121705	-7649		-6439	0,9408677	-0,0591323	0,9321482	
1993	121025	-680		6969	0,9944127	-0,0055873	0,92694	
1994	106579	-14446		-13766	0,8806362	-0,1193638	0,816297	
1995	96097	-10482		3964	0,9016504	-0,0983496	0,7360145	
1996	90446	-5651		4831	0,9411948	-0,0588052	0,6927331	
1997	90657	211		5862	1,0023329	0,0023329	0,6943491	
1998	90535	-122		-333	0,9986543	-0,0013457	0,6934147	
1999	89471	-1064		-942	0,9882476	-0,0117524	0,6852655	
2000	90910	1439		2503	1,0160834	0,0160834	0,6962869	
2001	90715	-195		-1634	0,997855	-0,002145	0,6947934	
2002	92786	2071		2266	1,0228297	0,0228297	0,7106553	
2003	93685	899		-1172	1,009689	0,009689	0,7175408	
2004	97664	3979		3080	1,0424721	0,0424721	0,7480163	
2005	102211	4547		568	1,0465576	0,0465576	0,7828421	
2006	105831	3620		-927	1,0354169	0,0354169	0,810568	
2007	114632	8801		5181	1,0831609	0,0831609	0,8779756	

2008	119570	4938	-3863	1,043077	0,043077	0,9157961
2009	118348	-1222	-6160	0,98978	-0,01022	0,9064367
2010	117153	-1195	27	0,9899027	-0,0100973	0,8972841
2011	108673	-8480	-7285	0,927616	-0,072384	0,8323351
2012	108576	-97	8383	0,9991074	-0,0008926	0,8315922
2013	106751	-1825	-1728	0,9831915	-0,0168085	0,8176144
2014	109860	3109	4934	1,0291238	0,0291238	0,8414264
2015	110764	904	-2205	1,0082287	0,0082287	0,8483502
2016	112663	1899	995	1,0171446	0,0171446	0,8628948
2017	114405	1742	-157	1,015462	0,015462	0,8762369
2018	114036	-369	-2111	0,9967746	-0,0032254	0,8734107
2019	112231	-1805	-1436	0,9841717	-0,0158283	0,8595861
2020	110200	-2031	-226	0,9819034	-0,0180966	0,8440305

<b>celkem:</b>	3318097
<b>průměr:</b>	120382
<b>minimum:</b>	89471
<b>maximum:</b>	130564

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 8- Počet živě narozených dle kalendářních měsíců

#### Počet živě narozených dle měsíců

##### Absolutní hodnoty

	rok 1950	rok 1960	rok 1970	rok 1980	rok 1990	rok 2000	rok 2010	rok 2020
leden	15 778	10 501	11 795	13 683	10 507	7 557	9 588	9 330
únor	14 883	10 648	11 362	13 125	10 095	7 142	9 148	8 586
březen	16 928	12 031	13 554	14 388	11 703	8 025	10 098	8 830
duben	15 994	11 766	13 745	14 498	11 246	7 983	9 557	8 968
květen	16 859	11 969	13 288	13 819	11 631	8 391	10 184	9 374
červen	15 541	11 067	13 229	12 596	11 149	7 837	10 164	9 449
červenec	15 676	11 314	13 383	13 030	11 210	7 906	10 568	10 234
srpen	15 057	10 597	12 247	12 484	11 237	7 797	9 894	9 872
září	15 502	10 247	11 874	12 193	10 729	7 269	9 792	9 611
říjen	15 634	9 782	11 002	11 716	10 648	7 177	9 447	9 273
listopad	14 839	9 322	10 734	10 861	10 097	6 946	9 205	8 294
prosinec	15 650	9 635	11 652	11 408	10 312	6 880	9 508	8 379
průměr	15 695	10 740	12 322	12 817	10 880	7 576	9 763	9 183

##### Očištěné hodnoty

	rok 1950	rok 1960	rok 1970	rok 1980	rok 1990	rok 2000	rok 2010	rok 2020
leden	15481,1	10331,6	11573,1	13462,3	10309,3	7435,11	9407,58	9154,44
únor	16167,5	11198,8	12342,6	13803,9	10966,3	7511,41	9937,56	9005,43
březen	16609,5	11837	13299	14155,9	11482,8	7895,56	9907,98	8663,84
duben	16216,1	11962,1	13935,9	14739,6	11402,2	8116,05	9689,74	9092,56
květen	16541,8	11776	13038	13596,1	11412,1	8255,66	9992,37	9197,61
červen	15756,8	11251,5	13412,7	12805,9	11303,8	7967,62	10305,2	9580,24

červenec	15381	11131,5	13131,2	12819,8	10999,1	7778,48	10369,1	10041,4
srpen	14773,7	10426,1	12016,5	12282,6	11025,6	7671,24	9707,82	9686,24
září	15717,3	10417,8	12038,9	12396,2	10878	7390,15	9928	9744,49
říjen	15339,8	9624,23	10795	11527	10447,6	7061,24	9269,23	9098,51
listopad	15045,1	9477,37	10883,1	11042	10237,2	7061,77	9332,85	8409,19
prosinec	15355,5	9479,6	11432,7	11224	10118	6769,03	9329,09	8788,32

#### Očištěné měsíční indexy

	rok 1950	rok 1960	rok 1970	rok 1980	rok 1990	rok 2000	rok 2010	rok 2020
leden	0,98637	0,96198	0,93921	1,05037	0,94752	0,98143	0,96362	0,99685
únor	1,0301	1,04272	1,00167	1,07702	1,0079	0,9915	1,01791	0,98063
březen	1,05826	1,10215	1,07928	1,10449	1,05537	1,0422	1,01488	0,94343
duben	1,0332	1,1138	1,13097	1,15003	1,04796	1,07131	0,99252	0,99011
květen	1,05395	1,09647	1,0581	1,06081	1,04888	1,08974	1,02352	1,00155
červen	1,00394	1,04763	1,08851	0,99916	1,03892	1,05171	1,05556	1,04322
červenec	0,97999	1,03646	1,06566	1,00024	1,01091	1,02675	1,06211	1,09344
srpen	0,94129	0,97078	0,9752	0,95833	1,01335	1,01259	0,99437	1,05476
září	1,00142	0,97001	0,97702	0,96719	0,99979	0,97549	1,01693	1,06111
říjen	0,97736	0,89612	0,87607	0,89937	0,96023	0,93207	0,94945	0,99076
listopad	0,95859	0,88244	0,88322	0,86153	0,94089	0,93214	0,95596	0,9157
prosinec	0,97836	0,88265	0,92783	0,87573	0,92993	0,8935	0,95558	0,95699

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 9- Výsledek regresní analýzy časové řady živě narození dle měsíců

#### VÝSLEDEK

<i>Regresní statistika</i>	
Násobné R	0,485453
Hodnota spolehlivosti R	0,235665
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,231522
Chyba stř. hodnoty	1011,54
Pozorování	372

#### ANOVA

	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost F</i>
Regrese	2	1,16E+08	58206791	56,88628	2,9232E-22
Rezidua	369	3,78E+08	1023213		
Celkem	371	4,94E+08			

	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>
Hranice	9947,841	158,1874	62,88642	2,7E-199	9636,778705	10258,9025
t	-18,6801	1,958484	-9,53803	2,03E-19	-22,53126763	14,8288899
t2	0,053021	0,005085	10,42739	1,75E-22	0,043021976	0,06301943

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 10- Časová řada živě narození dle měsíců a výpočty pro sezónní indexy

rok	měsíce	Živě narození (y)	y'	Si= y/y'	rok	měsíce	Živě narození (y)	y'	Si= y/y'
1990	leden	10 507	9929,213566	1,058191	2005	leden	8 004	8303,758	0,963901
	únor	10 095	9910,69255	1,018597		únor	7 581	8304,324	0,912898
	březen	11 703	9892,277574	1,183044		březen	8 676	8304,997	1,044672
	duben	11 246	9873,96864	1,138954		duben	8 838	8305,775	1,064079
	květen	11 631	9855,765748	1,180121		květen	9 023	8306,66	1,086237
	červen	11 149	9837,668897	1,133297		červen	9 139	8307,65	1,10007
	červenec	11 210	9819,678087	1,141585		červenec	9 343	8308,747	1,124478
	srpen	11 237	9801,793319	1,146423		srpen	9 015	8309,95	1,084844
	září	10 729	9784,014592	1,096585		září	8 801	8311,258	1,058925
	říjen	10 648	9766,341907	1,090275		říjen	8 271	8312,673	0,994987
	listopad	10 097	9748,775263	1,03572		listopad	7 885	8314,194	0,948378
	prosinec	10 312	9731,31466	1,059672		prosinec	7 635	8315,821	0,918129
1991	leden	11 443	9713,960099	1,177995	2006	leden	8 080	8317,554	0,971439
	únor	10 657	9696,711579	1,099032		únor	7 866	8319,393	0,945502
	březen	11 892	9679,569101	1,228567		březen	8 788	8321,337	1,05608
	duben	11 757	9662,532664	1,216762		duben	8 978	8323,388	1,078647
	květen	11 899	9645,602268	1,233619		květen	9 294	8325,546	1,116323
	červen	11 333	9628,777914	1,176993		červen	9 268	8327,809	1,112898
	červenec	11 182	9612,059601	1,16333		červenec	9 436	8330,178	1,132749
	srpen	10 701	9595,44733	1,115216		srpen	9 245	8332,653	1,109491
	září	10 543	9578,9411	1,100644		září	9 097	8335,234	1,091391
	říjen	9 663	9562,540911	1,010505		říjen	9 094	8337,921	1,090679
	listopad	9 056	9546,246764	0,948645		listopad	8 338	8340,715	0,999675
	prosinec	9 228	9530,058659	0,968305		prosinec	8 347	8343,614	1,000406
1992	leden	10 011	9513,976594	1,052241	2007	leden	9 089	8346,62	1,088944
	únor	9 638	9498,000571	1,01474		únor	8 458	8349,731	1,012967
	březen	10 975	9482,13059	1,15744		březen	9 459	8352,948	1,132415
	duben	10 553	9466,36665	1,114789		duben	9 162	8356,272	1,096422
	květen	10 992	9450,708751	1,163087		květen	9 918	8359,701	1,186406
	červen	10 772	9435,156894	1,141687		červen	9 918	8363,237	1,185904
	červenec	10 884	9419,711078	1,155449		červenec	10 380	8366,879	1,240606
	srpen	10 324	9404,371303	1,097787		srpen	10 265	8370,626	1,226312
	září	10 109	9389,13757	1,07667		září	9 737	8374,48	1,162699
	říjen	9 419	9374,009878	1,004799		říjen	9 641	8378,44	1,150692
	listopad	8 768	9358,988228	0,936853		listopad	9 227	8382,506	1,100745
	prosinec	9 260	9344,072619	0,991003		prosinec	9 378	8386,678	1,118202
1993	leden	9 885	9329,263052	1,059569	2008	leden	9 905	8390,955	1,180438
	únor	9 632	9314,559526	1,03408		únor	9 235	8395,339	1,100015
	březen	10 790	9299,962041	1,16022		březen	9 597	8399,829	1,142523
	duben	10 472	9285,470598	1,127783		duben	9 985	8404,425	1,188065

	květen	10 933	9271,085196	1,179258		květen	10 446	8409,127	1,242222
	červen	10 819	9256,805835	1,168762		červen	10 440	8413,935	1,240799
	červenec	11 100	9242,632516	1,200957		červenec	11 063	8418,85	1,314075
	srpen	10 613	9228,565239	1,150016		srpen	10 540	8423,87	1,251206
	září	10 170	9214,604003	1,103683		září	10 312	8428,996	1,223396
	říjen	9 274	9200,748808	1,007961		říjen	9 561	8434,228	1,133595
	listopad	8 707	9186,999654	0,947752		listopad	9 068	8439,567	1,074463
	prosinec	8 630	9173,356542	0,940768		prosinec	9 418	8445,011	1,115215
1994	leden	9 162	9159,819472	1,000238	2009	leden	9 726	8450,561	1,150929
	únor	8 770	9146,388442	0,958848		únor	8 829	8456,218	1,044084
	březen	10 149	9133,063455	1,111237		březen	9 627	8461,98	1,137677
	duben	10 050	9119,844508	1,101992		duben	9 868	8467,849	1,165349
	květen	10 213	9106,731603	1,121478		květen	9 996	8473,823	1,179633
	červen	9 543	9093,72474	1,049405		červen	10 388	8479,904	1,225014
	červenec	9 373	9080,823917	1,032175		červenec	11 115	8486,09	1,30979
	srpen	8 460	9068,029137	0,932948		srpen	10 353	8492,383	1,219092
	září	8 087	9055,340397	0,893064		září	10 290	8498,782	1,210762
	říjen	7 691	9042,757699	0,850515		říjen	9 627	8505,287	1,131884
	listopad	7 494	9030,281043	0,829875		listopad	8 987	8511,897	1,055816
	prosinec	7 587	9017,910428	0,841326		prosinec	9 542	8518,614	1,120135
1995	leden	8 162	9005,645854	0,90632	2010	leden	9 588	8525,437	1,124634
	únor	7 558	8993,487322	0,840386		únor	9 148	8532,366	1,072153
	březen	8 869	8981,434831	0,987481		březen	10 098	8539,401	1,182519
	duben	8 185	8969,488381	0,912538		duben	9 557	8546,542	1,11823
	květen	8 575	8957,647973	0,957283		květen	10 184	8553,789	1,190583
	červen	8 417	8945,913606	0,940877		červen	10 164	8561,142	1,187225
	červenec	8 562	8934,285281	0,958331		červenec	10 568	8568,601	1,23334
	srpen	8 168	8922,762997	0,915412		srpen	9 894	8576,166	1,153662
	září	7 722	8911,346754	0,866536		září	9 792	8583,838	1,140749
	říjen	7 662	8900,036553	0,860895		říjen	9 447	8591,615	1,09956
	listopad	7 030	8888,832394	0,79088		listopad	9 205	8599,498	1,070411
	prosinec	7 187	8877,734275	0,809553		prosinec	9 508	8607,487	1,10462
1996	leden	7 613	8866,742198	0,858602	2011	leden	8 906	8615,583	1,033708
	únor	7 273	8855,856163	0,821264		únor	8 525	8623,784	0,988545
	březen	7 979	8845,076169	0,902084		březen	9 405	8632,092	1,089539
	duben	7 901	8834,402216	0,894345		duben	8 799	8640,505	1,018343
	květen	8 340	8823,834305	0,945167		květen	9 248	8649,025	1,069253
	červen	7 983	8813,372435	0,905783		červen	9 652	8657,65	1,114852
	červenec	8 216	8803,016607	0,933316		červenec	9 945	8666,382	1,147538
	srpen	7 389	8792,76682	0,84035		srpen	9 662	8675,22	1,113747
	září	7 069	8782,623074	0,804885		září	9 346	8684,163	1,076212
	říjen	6 947	8772,58537	0,791899		říjen	8 843	8693,213	1,01723
	listopad	6 827	8762,653707	0,779102		listopad	8 044	8702,369	0,924346
	prosinec	6 909	8752,828085	0,789345		prosinec	8 298	8711,631	0,95252
1997	leden	7 490	8743,108505	0,856675	2012	leden	8 687	8720,999	0,996102
	únor	6 890	8733,494967	0,788917		únor	8 538	8730,473	0,977954
	březen	7 857	8723,98747	0,90062		březen	9 117	8740,052	1,043129
	duben	8 219	8714,586014	0,943131		duben	8 940	8749,738	1,021745
	květen	8 587	8705,290599	0,986412		květen	9 282	8759,53	1,059646
	červen	7 818	8696,101226	0,899024		červen	9 074	8769,429	1,034731
	červenec	8 381	8687,017895	0,964773		červenec	9 698	8779,433	1,104627
	srpen	7 724	8678,040605	0,890063		srpen	9 640	8789,543	1,096758
	září	7 537	8669,169356	0,869403		září	9 072	8799,759	1,030937
	říjen	7 047	8660,404148	0,813703		říjen	9 236	8810,081	1,048344

	listopad	6 392	8651,744982	0,73881	listopad	8 734	8820,51	0,990192	
	prosinec	6 715	8643,191858	0,776912	prosinec	8 558	8831,044	0,969081	
1998	leden	7 066	8634,744775	0,818322	2013	leden	8 937	8841,684	1,01078
	únor	6 758	8626,403733	0,783409		únor	7 872	8852,431	0,889247
	březen	7 856	8618,168733	0,911563		březen	8 865	8863,283	1,000194
	duben	8 143	8610,039774	0,945756		duben	8 462	8874,242	0,953546
	květen	8 149	8602,016856	0,947336		květen	9 261	8885,306	1,042283
	červen	8 069	8594,09998	0,9389		červen	9 064	8896,477	1,01883
	červenec	8 493	8586,289145	0,989135		červenec	10 053	8907,753	1,128567
	srpen	7 785	8578,584352	0,907492		srpen	9 491	8919,136	1,064117
	září	7 511	8570,9856	0,876329		září	9 242	8930,625	1,034866
	říjen	7 112	8563,492889	0,830502		říjen	8 796	8942,219	0,983648
	listopad	6 789	8556,10622	0,793468		listopad	8 310	8953,92	0,928085
	prosinec	6 804	8548,825593	0,795899		prosinec	8 398	8965,727	0,936678
1999	leden	7 187	8541,651006	0,841406	2014	leden	9 043	8977,64	1,00728
	únor	6 907	8534,582461	0,809296		únor	8 132	8989,659	0,904595
	březen	7 875	8527,619958	0,92347		březen	9 135	9001,784	1,014799
	duben	7 892	8520,763496	0,926208		duben	8 968	9014,015	0,994895
	květen	8 007	8514,013075	0,94045		květen	9 116	9026,352	1,009932
	červen	7 927	8507,368696	0,93178		červen	9 677	9038,795	1,070607
	červenec	8 007	8500,830358	0,941908		červenec	10 318	9051,344	1,139941
	srpen	7 759	8494,398062	0,913426		srpen	9 474	9063,999	1,045234
	září	7 648	8488,071806	0,901029		září	9 738	9076,76	1,07285
	říjen	6 816	8481,851593	0,803598		říjen	9 065	9089,628	0,997291
	listopad	6 408	8475,737421	0,75604		listopad	8 350	9102,601	0,91732
	prosinec	7 038	8469,72929	0,830959		prosinec	8 844	9115,68	0,970196
2000	leden	7 557	8463,8272	0,892858	2015	leden	9 439	9128,866	1,033973
	únor	7 142	8458,031152	0,844405		únor	8 203	9142,157	0,897272
	březen	8 025	8452,341146	0,949441		březen	9 152	9155,554	0,999612
	duben	7 983	8446,75718	0,945096		duben	9 120	9169,058	0,99465
	květen	8 391	8441,279257	0,994044		květen	9 272	9182,667	1,009728
	červen	7 837	8435,907374	0,929005		červen	9 768	9196,383	1,062157
	červenec	7 906	8430,641533	0,93777		červenec	10 120	9210,205	1,098781
	srpen	7 797	8425,481734	0,925407		srpen	9 645	9224,132	1,045627
	září	7 269	8420,427975	0,863258		září	9 535	9238,166	1,032131
	říjen	7 177	8415,480259	0,852833		říjen	9 110	9252,306	0,984619
	listopad	6 946	8410,638583	0,825859		listopad	8 355	9266,552	0,90163
	prosinec	6 880	8405,902949	0,818472		prosinec	9 045	9280,903	0,974582
2001	leden	7 574	8401,273357	0,90153	2016	leden	9 211	9295,361	0,990924
	únor	6 798	8396,749805	0,809599		únor	8 670	9309,925	0,931264
	březen	7 878	8392,332296	0,938714		březen	9 496	9324,595	1,018382
	duben	7 948	8388,020827	0,947542		duben	9 018	9339,371	0,96559
	květen	8 207	8383,8154	0,97891		květen	9 366	9354,253	1,001256
	červen	7 870	8379,716015	0,939173		červen	9 696	9369,241	1,034876
	červenec	8 088	8375,722671	0,965648		červenec	10 481	9384,335	1,116861
	srpen	7 889	8371,835368	0,942326		srpen	10 083	9399,535	1,072713
	září	7 396	8368,054107	0,883837		září	9 820	9414,842	1,043034
	říjen	7 301	8364,378887	0,872868		říjen	9 359	9430,254	0,992444
	listopad	6 950	8360,809708	0,831259		listopad	8 670	9445,772	0,917871
	prosinec	6 816	8357,346571	0,81557		prosinec	8 793	9461,396	0,929355
2002	leden	7 432	8353,989475	0,889635	2017	leden	9 202	9477,127	0,970969
	únor	7 184	8350,738421	0,860283		únor	8 584	9492,963	0,904249
	březen	8 166	8347,593408	0,978246		březen	9 457	9508,906	0,994541
	duben	8 145	8344,554437	0,976086		duben	9 216	9524,954	0,967564



	květen	8 417	8341,621507	1,009036	květen	9 924	9541,109	1,040131	
	červen	7 834	8338,794618	0,939464	červen	9 897	9557,369	1,035536	
	červenec	8 122	8336,073771	0,97432	červenec	10 305	9573,736	1,076382	
	srpen	8 073	8333,458965	0,968745	srpen	10 277	9590,208	1,071614	
	září	7 717	8330,9502	0,926305	září	9 817	9606,787	1,021882	
	říjen	7 498	8328,547477	0,900277	říjen	9 546	9623,472	0,99195	
	listopad	6 968	8326,250795	0,836871	listopad	8 954	9640,263	0,928813	
	prosinec	7 230	8324,060155	0,868567	prosinec	9 226	9657,159	0,955353	
2003	leden	7 538	8321,975556	0,905795	2018	leden	9 471	9674,162	0,978999
	únor	6 992	8319,996999	0,840385		únor	8 497	9691,271	0,876768
	březen	7 999	8318,124483	0,961635		březen	9 484	9708,486	0,976877
	duben	7 862	8316,358008	0,945366		duben	9 321	9725,807	0,958378
	květen	8 279	8314,697575	0,995707		květen	9 685	9743,234	0,994023
	červen	8 021	8313,143183	0,964858		červen	10 073	9760,767	1,031989
	červenec	8 849	8311,694833	1,064644		červenec	10 464	9778,406	1,070113
	srpen	8 279	8310,352524	0,996227		srpen	10 319	9796,151	1,053373
	září	8 015	8309,116256	0,964603		září	9 828	9814,003	1,001426
	říjen	7 678	8307,98603	0,924171		říjen	9 538	9831,96	0,970102
	listopad	6 816	8306,961845	0,820517		listopad	8 666	9850,023	0,879795
	prosinec	7 357	8306,043702	0,885741		prosinec	8 690	9868,192	0,880607
2004	leden	7 822	8305,2316	0,941816	2019	leden	9 403	9886,468	0,951098
	únor	7 586	8304,525539	0,913478		únor	8 390	9904,849	0,84706
	březen	8 100	8303,92552	0,975442		březen	9 137	9923,337	0,920759
	duben	8 381	8303,431542	1,009342		duben	9 292	9941,93	0,934627
	květen	8 457	8303,043606	1,018542		květen	9 541	9960,63	0,957871
	červen	8 584	8302,761711	1,033873		červen	9 894	9979,435	0,991439
	červenec	8 785	8302,585857	1,058104		červenec	10 502	9998,347	1,050374
	srpen	8 507	8302,516045	1,024629		srpen	10 094	10017,36	1,00765
	září	8 266	8302,552274	0,995597		září	9 637	10036,49	0,960196
	říjen	7 702	8302,694545	0,927651		říjen	9 307	10055,72	0,925543
	listopad	7 575	8302,942857	0,912327		listopad	8 672	10075,05	0,86074
	prosinec	7 899	8303,297211	0,951309		prosinec	8 362	10094,5	0,828372
	<b>průměr živě narození:</b>				2020	leden	9 330	10114,04	0,92248
	8919,616					únor	8 586	10133,7	0,847272
						březen	8 830	10153,46	0,869655
						duben	8 968	10173,32	0,881521
						květen	9 374	10193,29	0,919624
						červen	9 449	10213,37	0,92516
						červenec	10 234	10233,56	1,000043
						srpen	9 872	10253,85	0,962761
						září	9 611	10274,24	0,935446
						říjen	9 273	10294,75	0,900751
						listopad	8 294	10315,35	0,804044
						prosinec	8 379	10336,07	0,810656

Zdroj: data ČSÚ, výpočty a zpracování vlastní

Tabulka 11- Výsledky regresní analýzy časové řady sňatečnosti v letech 1990 až 2020

VÝSLEDEK

hyperbolický trend

*Regresní statistika*

Násobné R 0,917192

Hodnota spolehlivosti R	0,841241
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,835767
Chyba stř. hodnoty	3961,298
Pozorování	31

#### ANOVA

	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F
Regrese	1	2,41E+09	2,41E+09	153,667	4,09854E-13
Rezidua	29	4,55E+08	15691882		
Celkem	30	2,87E+09			

	Chyba stř.		Hodnota			
	Koeficienty	hodnoty	t Stat	P	Dolní 95%	Horní 95%
Hranice	48473,32	865,5356	56,00384	4,14E-31	46703,10204	50243,54023
1/t	47034,15	3794,224	12,39625	4,1E-13	39274,08874	54794,20636

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 12- Základní analýza časové řady sňatečnosti v letech 1990 až 2020

rok	sňatky	absolutní přírůstky	průměr d1	druhá absolutní diference	koeficient růstu	relativní přírůstek	bazický index	průměrný koeficient růstu
1990	90 953		-1 518					0,977115891
1991	71 973	-18 980			0,79132079	-0,20867921	0,7913208	
1992	74 060	2 087		21 067	1,02899698	0,028996985	0,8142667	
1993	66 033	-8 027		-10 114	0,89161491	-0,10838509	0,7260123	
1994	58 440	-7 593		434	0,88501204	-0,11498796	0,6425297	
1995	54 956	-3 484		4 109	0,9403833	-0,0596167	0,6042242	
1996	53 896	-1 060		2 424	0,98071184	-0,01928816	0,5925698	
1997	57 804	3 908		4 968	1,07251002	0,072510019	0,635537	
1998	55 027	-2 777		-6 685	0,95195834	-0,04804166	0,6050048	
1999	53 523	-1 504		1 273	0,97266796	-0,02733204	0,5884688	
2000	55 321	1 798		3 302	1,03359303	0,033593035	0,6082372	
2001	52 374	-2 947		-4 745	0,94672909	-0,05327091	0,5758359	
2002	52 732	358		3 305	1,00683545	0,006835453	0,579772	
2003	48 943	-3 789		-4 147	0,9281461	-0,0718539	0,5381131	
2004	51 447	2 504		6 293	1,05116156	0,051161555	0,5656438	
2005	51 829	382		-2 122	1,00742512	0,007425117	0,5698438	
2006	52 860	1 031		649	1,01989234	0,019892338	0,5811793	
2007	57 157	4 297		3 266	1,0812902	0,081290201	0,6284235	
2008	52 457	-4 700		-8 997	0,91777035	-0,08222965	0,5767484	
2009	47 862	-4 595		105	0,91240445	-0,08759555	0,5262278	

2010	46 746	-1 116	3 479	0,97668296	-0,02331704	0,5139578
2011	45 137	-1 609	-493	0,96557994	-0,03442006	0,4962673
2012	45 206	69	1 678	1,00152868	0,001528679	0,4970259
2013	43 499	-1 707	-1 776	0,96223953	-0,03776047	0,478258
2014	45 575	2 076	3 783	1,04772524	0,047725235	0,501083
2015	48 191	2 616	540	1,05739989	0,05739989	0,5298451
2016	50 768	2 577	-39	1,05347472	0,053474715	0,5581784
2017	52 567	1 799	-778	1,03543571	0,035435708	0,5779578
2018	54 470	1 903	104	1,03620142	0,036201419	0,5988807
2019	54 870	400	-1 503	1,00734349	0,007343492	0,6032786
2020	45 415	-9 455	-9 855	0,82768362	-0,17231638	0,4993238

<b>celkem:</b>	1 692 091
<b>průměr:</b>	54 584
<b>minimum:</b>	43 499
<b>maximum:</b>	90 953

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty zpracování

Tabulka 13- Výsledky regresní analýza závislosti počtu živě narozených na sňatečnosti

VÝSLEDEK	lineární trend					
<i>Regresní statistika</i>						
Násobné R	0,843262505					
Hodnota spolehlivosti R	0,711091653					
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,708173386					
Chyba stř. hodnoty	23384,55348					
Pozorování	101					
<b>ANOVA</b>						
	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost</i>	
					<i>F</i>	
Regrese	1	1,3325E+11	1,33E+11	243,6692	1,91848E-28	
Rezidua	99	5,4137E+10	5,47E+08			
Celkem	100	1,8738E+11				
	<i>Koeficienty</i>	<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>
Hranice sňatky	14725,33912	9271,68567	1,588205	0,115429	3671,696748	33122,37
	1,775408321	0,11373599	15,60991	1,92E-28	1,549731443	2,001085

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 14- Výpočty a výsledky korelační analýzy počtu živě narozených na sňatečnosti

t	Sňatky			živě narození		
	x	x'	ex	y	y'	ey
1	135714	102314	33399,98	244668	228954,8	15713,21
2	125417	102065,3	23351,69	257281	227074,2	30206,77
3	107341	101810	5531,05	248728	225205,7	23522,27
4	98922	101547,9	-2625,94	241230	223349,3	17880,71
5	95786	101279,3	-5493,29	228894	221504,9	7389,099
6	96787	101004	-4216,99	225555	219672,6	5882,425
7	96175	100722	-4547,04	219802	217852,3	1949,693
8	96294	100433,4	-4139,44	208711	216044,1	-7333,1
9	102264	100138,2	2125,802	208942	214247,9	-5305,95
10	104498	99836,31	4661,693	203064	212463,9	-9399,86
11	101158	99527,77	1630,231	207224	210691,8	-3467,82
12	96349	99212,58	-2863,58	196214	208931,8	-12717,8
13	95075	98890,75	-3815,75	190397	207183,9	-16786,9
14	92433	98562,27	-6129,27	176201	205448,1	-29247,1
15	87247	98227,15	-10980,1	171042	203724,3	-32682,3
16	85247	97885,37	-12638,4	161748	202012,5	-40264,5
17	88486	97536,95	-9050,95	157992	200312,9	-42320,9
18	93309	97181,88	-3872,88	155996	198625,2	-42629,2
19	90391	96820,17	-6429,17	163525	196949,7	-33424,7
20	134582	96451,8	38130,2	192344	195286,2	-2942,17
21	115261	96076,79	19184,21	218043	193634,7	24408,27
22	95720	95695,14	24,86382	208913	191995,3	16917,66
23	103008	95306,83	7701,168	199259	190368	8890,988
24	85138	94911,88	-9773,88	225379	188752,7	36626,26
25	74124	94510,28	-20386,3	230183	187149,5	43033,47
26	80133	94102,04	-13969	194182	185558,4	8623,619
27	93909	93687,14	221,8581	210454	183979,3	26474,71
28	97815	93265,6	4549,399	206745	182412,3	24332,75
29	95844	92837,41	3006,586	197837	180857,3	16979,72
30	93898	92402,58	1495,421	185484	179314,4	6169,638
31	95166	91961,1	3204,903	188341	177783,5	10557,5
32	91333	91512,97	-179,967	185570	176264,7	9305,295
33	78579	91058,19	-12479,2	180143	174758	5385,035
34	70309	90596,77	-20287,8	172547	173263,3	-716,283
35	70720	90128,7	-19408,7	168402	171780,7	-3378,66
36	71263	89653,98	-18391	165874	170310,1	-4436,1
37	80701	89172,61	-8471,61	162509	168851,6	-6342,59
38	62760	88684,6	-25924,6	155429	167405,1	-11976,1
39	68635	88189,94	-19554,9	141762	165970,8	-24208,8
40	71354	87688,63	-16334,6	128982	164548,4	-35566,4
41	74173	87180,68	-13007,7	128879	163138,2	-34259,2
42	74003	86666,08	-12663,1	131019	161739,9	-30720,9
43	77296	86144,83	-8848,83	133557	160353,8	-26796,8
44	80118	85616,93	-5498,93	148840	158979,7	-10139,7
45	80573	85082,39	-4509,39	154420	157617,7	-3197,66
46	81757	84541,2	-2784,2	147438	156267,7	-8829,69
47	84807	83993,36	813,638	141162	154929,8	-13767,8
48	87214	83438,88	3775,123	138448	153603,9	-15155,9

$$x' = 102556 - 238,74t - 3,32t^2$$

$$y' = 230847,4 - 1898,65t + 6,3t^2$$

**VÝSLEDEK analýzy:**

**Index korelace = 0,527055**

49	89146	82877,75	6268,255	137437	152290,1	-14853,1
50	90408	82309,97	8098,034	143165	150988,4	-7823,37
51	90624	81735,54	8888,46	147865	149698,7	-1833,69
52	91864	81154,47	10709,53	154180	148421,1	5758,939
53	95337	80566,75	14770,25	163661	147155,5	16505,5
54	99518	79972,38	19545,62	181750	145902	35848,01
55	98048	79371,36	18676,64	194215	144660,5	49554,46
56	97373	78763,7	18609,3	191776	143431,2	48344,85
57	94929	78149,39	16779,61	187378	142213,8	45164,18
58	93011	77528,43	15482,57	181763	141008,6	40754,45
59	90338	76900,83	13437,17	178901	139815,3	39085,66
60	84496	76266,58	8229,422	172112	138634,2	33477,82
61	78343	75625,68	2717,32	153801	137465,1	16335,91
62	77453	74978,13	2474,866	144438	136308,1	8129,949
63	76978	74323,94	2654,059	141738	135163,1	6574,927
64	80417	73663,1	6753,899	137431	134030,2	3400,846
65	81714	72995,61	8718,386	136941	132909,3	4031,706
66	80653	72321,48	8331,521	135881	131800,5	4080,508
67	81638	71640,7	9997,302	133356	130703,7	2652,25
68	83773	70953,27	12819,73	130921	129619,1	1301,935
69	81458	70259,19	11198,81	132667	128546,4	4120,56
70	81262	69558,47	11703,53	128356	127485,9	870,1265
71	90953	68851,1	22101,9	130564	126437,4	4126,634
72	71973	68137,08	3835,919	129354	125400,9	3953,084
73	74060	67416,42	6643,584	121705	124376,5	-2671,53
74	66033	66689,1	-656,104	121025	123364,2	-2339,19
75	58440	65955,14	-7515,14	106579	122363,9	-15784,9
76	54956	65214,54	-10258,5	96097	121375,7	-25278,7
77	53896	64467,28	-10571,3	90446	120399,6	-29953,6
78	57804	63713,38	-5909,38	90657	119435,5	-28778,5
79	55027	62952,83	-7925,83	90535	118483,4	-27948,4
80	53523	62185,64	-8662,64	89471	117543,4	-28072,4
81	55321	61411,8	-6090,8	90910	116615,5	-25705,5
82	52374	60631,31	-8257,31	90715	115699,7	-24984,7
83	52732	59844,17	-7112,17	92786	114795,9	-22009,9
84	48943	59050,39	-10107,4	93685	113904,1	-20219,1
85	51447	58249,95	-6802,95	97664	113024,4	-15360,4
86	51829	57442,88	-5613,88	102211	112156,8	-9945,8
87	52860	56629,15	-3769,15	105831	111301,2	-5470,23
88	57157	55808,78	1348,224	114632	110457,7	4174,279
89	52457	54981,76	-2524,76	119570	109626,3	9943,73
90	47862	54148,09	-6286,09	118348	108806,9	9541,121
91	46746	53307,77	-6561,77	117153	107999,5	9153,454
92	45137	52460,81	-7323,81	108673	107204,3	1468,728
93	45206	51607,2	-6401,2	108576	106421,1	2154,944
94	43499	50746,95	-7247,95	106751	105649,9	1101,1
95	45575	49880,04	-4305,04	109860	104890,8	4969,198
96	48191	49006,49	-815,491	110764	104143,8	6620,237
97	50768	48126,29	2641,707	112663	103408,8	9254,218
98	52567	47239,45	5327,552	114405	102685,9	11719,14
99	54470	46345,96	8124,045	114036	101975	12061
100	54870	45445,82	9424,184	112231	101276,2	10954,81
101	45415	44539,03	875,9712	110200	100589,4	9610,552

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 15- Výpočty a výsledky korelační analýzy živě narozených na sňatečnosti posunuté o 1 rok

t	Sňatky x	x`	ex	živě narození y	y`	ye
1	135714	102314	33399,98	257281	225660	31620,96
2	125417	102065,3	23351,69	248728	223848,7	24879,32
3	107341	101810	5531,05	241230	222048,4	19181,6
4	98922	101547,9	-2625,94	228894	220259,2	8634,786
5	95786	101279,3	-5493,29	225555	218481,1	7073,889
6	96787	101004	-4216,99	219802	216714,1	3087,905
7	96175	100722	-4547,04	208711	214958,2	-6247,17
8	96294	100433,4	-4139,44	208942	213213,3	-4271,32
9	102264	100138,2	2125,802	203064	211479,6	-8415,57
10	104498	99836,31	4661,693	207224	209756,9	-2532,9
11	101158	99527,77	1630,231	196214	208045,3	-11831,3
12	96349	99212,58	-2863,58	190397	206344,8	-15947,8
13	95075	98890,75	-3815,75	176201	204655,4	-28454,4
14	92433	98562,27	-6129,27	171042	202977,1	-31935,1
15	87247	98227,15	-10980,1	161748	201309,9	-39561,9
16	85247	97885,37	-12638,4	157992	199653,7	-41661,7
17	88486	97536,95	-9050,95	155996	198008,7	-42012,7
18	93309	97181,88	-3872,88	163525	196374,7	-32849,7
19	90391	96820,17	-6429,17	192344	194751,8	-2407,81
20	134582	96451,8	38130,2	218043	193140	24902,99
21	115261	96076,79	19184,21	208913	191539,3	17373,7
22	95720	95695,14	24,86382	199259	189949,7	9309,327
23	103008	95306,83	7701,168	225379	188371,1	37007,86
24	85138	94911,88	-9773,88	230183	186803,7	43379,31
25	74124	94510,28	-20386,3	194182	185247,3	8934,677
26	80133	94102,04	-13969	210454	183702	26751,95
27	93909	93687,14	221,8581	206745	182167,9	24577,14
28	97815	93265,6	4549,399	197837	180644,8	17192,24
29	95844	92837,41	3006,586	185484	179132,7	6351,258
30	93898	92402,58	1495,421	188341	177631,8	10709,19
31	95166	91961,1	3204,903	185570	176142	9428,027
32	91333	91512,97	-179,967	180143	174663,2	5479,781
33	78579	91058,19	-12479,2	172547	173195,6	-648,552
34	70309	90596,77	-20287,8	168402	171739	-3336,97
35	70720	90128,7	-19408,7	165874	170293,5	-4419,48
36	71263	89653,98	-18391	162509	168859,1	-6350,07
37	80701	89172,61	-8471,61	155429	167435,8	-12006,8
38	62760	88684,6	-25924,6	141762	166023,5	-24261,5
39	68635	88189,94	-19554,9	128982	164622,4	-35640,4
40	71354	87688,63	-16334,6	128879	163232,3	-34353,3
41	74173	87180,68	-13007,7	131019	161853,3	-30834,3
42	74003	86666,08	-12663,1	133557	160485,5	-26928,5
43	77296	86144,83	-8848,83	148840	159128,7	-10288,7
44	80118	85616,93	-5498,93	154420	157783	-3362,96
45	80573	85082,39	-4509,39	147438	156448,3	-9010,34
46	81757	84541,2	-2784,2	141162	155124,8	-13962,8
47	84807	83993,36	813,638	138448	153812,4	-15364,4
48	87214	83438,88	3775,123	137437	152511	-15074

$$x' = 102556 - 238,74t - 3,32t^2$$

$$y' = 227482,5 - 1827,99t + 5,54t^2$$

**VÝSLEDEK analýzy:**

**Index korelace = 0,637592**

49	89146	82877,75	6268,255	143165	151220,7	-8055,71
50	90408	82309,97	8098,034	147865	149941,5	-2076,53
51	90624	81735,54	8888,46	154180	148673,4	5506,575
52	91864	81154,47	10709,53	163661	147416,4	16244,59
53	95337	80566,75	14770,25	181750	146170,5	35579,52
54	99518	79972,38	19545,62	194215	144935,6	49279,36
55	98048	79371,36	18676,64	191776	143711,9	48064,11
56	97373	78763,7	18609,3	187378	142499,2	44878,78
57	94929	78149,39	16779,61	181763	141297,6	40465,35
58	93011	77528,43	15482,57	178901	140107,2	38793,85
59	90338	76900,83	13437,17	172112	138927,7	33184,25
60	84496	76266,58	8229,422	153801	137759,4	16041,57
61	78343	75625,68	2717,32	144438	136602,2	7835,8
62	77453	74978,13	2474,866	141738	135456,1	6281,944
63	76978	74323,94	2654,059	137431	134321	3110,001
64	80417	73663,1	6753,899	136941	133197	3743,971
65	81714	72995,61	8718,386	135881	132084,1	3796,854
66	80653	72321,48	8331,521	133356	130982,4	2373,65
67	81638	71640,7	9997,302	130921	129891,6	1029,359
68	83773	70953,27	12819,73	132667	128812	3854,981
69	81458	70259,19	11198,81	128356	127743,5	612,5155
70	81262	69558,47	11703,53	130564	126686	3877,963
71	90953	68851,1	22101,9	129354	125639,7	3714,324
72	71973	68137,08	3835,919	121705	124604,4	-2899,4
73	74060	67416,42	6643,584	121025	123580,2	-2555,21
74	66033	66689,1	-656,104	106579	122567,1	-15988,1
75	58440	65955,14	-7515,14	96097	121565,1	-25468,1
76	54956	65214,54	-10258,5	90446	120574,2	-30128,2
77	53896	64467,28	-10571,3	90657	119594,3	-28937,3
78	57804	63713,38	-5909,38	90535	118625,6	-28090,6
79	55027	62952,83	-7925,83	89471	117667,9	-28196,9
80	53523	62185,64	-8662,64	90910	116721,3	-25811,3
81	55321	61411,8	-6090,8	90715	115785,9	-25070,9
82	52374	60631,31	-8257,31	92786	114861,4	-22075,4
83	52732	59844,17	-7112,17	93685	113948,1	-20263,1
84	48943	59050,39	-10107,4	97664	113045,9	-15381,9
85	51447	58249,95	-6802,95	102211	112154,8	-9943,76
86	51829	57442,88	-5613,88	105831	111274,7	-5443,7
87	52860	56629,15	-3769,15	114632	110405,7	4226,268
88	57157	55808,78	1348,224	119570	109547,9	10022,15
89	52457	54981,76	-2524,76	118348	108701,1	9646,945
90	47862	54148,09	-6286,09	117153	107865,3	9287,653
91	46746	53307,77	-6561,77	108673	107040,7	1632,274
92	45137	52460,81	-7323,81	108576	106227,2	2348,808
93	45206	51607,2	-6401,2	106751	105424,7	1326,255
94	43499	50746,95	-7247,95	109860	104633,4	5226,615
95	45575	49880,04	-4305,04	110764	103853,1	6910,888
96	48191	49006,49	-815,491	112663	103083,9	9579,074
97	50768	48126,29	2641,707	114405	102325,8	12079,17
98	52567	47239,45	5327,552	114036	101578,8	12457,18
99	54470	46345,96	8124,045	112231	100842,9	11388,11
100	54870	45445,82	9424,184	110200	100118,1	10081,95

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 16- Výsledky regresní analýzy časové řady úhrnné plodnosti v letech 2000 až 2020

VÝSLEDEK		kvadratický trend				
<i>Regresní statistika</i>						
Násobné R	0,967462					
Hodnota spolehlivosti R	0,935983					
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,928869					
Chyba stř. hodnoty	0,051484					
Pozorování	21					
<i>ANOVA</i>						
	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Významnost</i>	
					<i>F</i>	
Regrese	2	0,697572	0,348786	131,5866	1,80587E-11	
Rezidua	18	0,047711	0,002651			
Celkem	20	0,745283				
	<i>Chyba stř.</i>		<i>Hodnota</i>	<i>Horní</i>		
	<i>Koeficienty</i>	<i>hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>P</i>	<i>Dolní 95%</i>	<i>95%</i>
Hranice t	1,079852	0,03719	29,03598	1,43E-16	1,001718053	1,157985
	0,03816	0,007787	4,900708	0,000115	0,021800838	0,054519
t2	-0,00037	0,000344	-1,0747	0,296706	0,001091595	0,000353

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 17- Analýza časové řady plodnosti

rok	plodnost	absolutní přírůstky	průměr dl	druhá absolutní diference	koeficient růstu	relativní přírůstek	bazický index	průměrný koeficient růstu
2000	1,1436335		0,028187					1,02023936
2001	1,1457219	0,0020884			1,001826112	0,0018261	1,00182611	
2002	1,1706766	0,0249547		0,022866	1,021780785	0,0217808	1,02178079	
2003	1,1786847	0,0080081		-0,016947	1,006840597	0,0068406	1,0068406	
2004	1,2264417	0,047757		0,039749	1,040517196	0,0405172	1,0405172	
2005	1,2815385	0,0550967		0,00734	1,044924058	0,0449241	1,04492406	
2006	1,3279478	0,0464094		-0,008687	1,036213801	0,0362138	1,0362138	
2007	1,437943	0,1099952		0,063586	1,082830969	0,082831	1,08283097	
2008	1,4970283	0,0590853		-0,05091	1,04109012	0,0410901	1,04109012	
2009	1,4922611	-0,0047672		-0,063852	0,996815562	-0,003184	0,99681556	
2010	1,4931836	0,0009225		0,00569	1,00061822	0,0006182	1,00061822	
2011	1,4265349	-0,0666488		-0,067571	0,955364635	-0,044635	0,95536463	
2012	1,4520469	0,025512		0,092161	1,017883897	0,0178839	1,0178839	
2013	1,4560184	0,0039715		-0,02154	1,002735136	0,0027351	1,00273514	



2014	1,5275673	0,0715489	0,067577	1,049140111	0,0491401	1,04914011
2015	1,5700234	0,0424561	-0,029093	1,027793257	0,0277933	1,02779326
2016	1,6299993	0,059976	0,01752	1,038200678	0,0382007	1,03820068
2017	1,6866748	0,0566754	-0,003301	1,034770219	0,0347702	1,03477022
2018	1,7084124	0,0217377	-0,034938	1,012887875	0,0128879	1,01288787
2019	1,7089631	0,0005506	-0,021187	1,000322306	0,0003223	1,00032231
2020	1,7073727	-0,0015903	-0,002141	0,999069415	-0,000931	0,99906942

celkem:	30,26867
průměr:	1,4413654
minimum:	1,1436335
maximum:	1,7073727

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 18- Analýza časové řady věku rodiček v letech 1990 až 2020

rok	věk rodiček	absolutní přírůstky	průměr dl	druhá absolutní diference	koeficient růstu	relativní přírůstek	bazický index	průměrný koeficient růstu
1990	24,763635		0,180987					1,00663
1991	24,725436	-0,0381998			0,998457	-0,00154	0,998457	
1992	24,827437	0,1020016		0,140201	1,004125	0,004125	1,002576	
1993	25,03873	0,2112928		0,109291	1,00851	0,00851	1,011109	
1994	25,368774	0,3300436		0,118751	1,013181	0,013181	1,024437	
1995	25,758184	0,3894105		0,059367	1,01535	0,01535	1,040162	
1996	26,085716	0,3275319		-0,06188	1,012716	0,012716	1,053388	
1997	26,364296	0,2785799		-0,04895	1,010679	0,010679	1,064638	
1998	26,623397	0,259101		-0,01948	1,009828	0,009828	1,075101	
1999	26,858012	0,2346149		-0,02449	1,008812	0,008812	1,084575	
2000	27,176637	0,3186247		0,08401	1,011863	0,011863	1,097441	
2001	27,549289	0,3726528		0,054028	1,013712	0,013712	1,11249	
2002	27,80986	0,2605705		-0,11208	1,009458	0,009458	1,123012	
2003	28,054738	0,244878		-0,01569	1,008805	0,008805	1,132901	
2004	28,332595	0,2778567		0,032979	1,009904	0,009904	1,144121	
2005	28,606065	0,27347		-0,00439	1,009652	0,009652	1,155164	
2006	28,879556	0,2734909		2,1E-05	1,009561	0,009561	1,166208	
2007	29,139892	0,2603363		-0,01315	1,009015	0,009015	1,176721	
2008	29,331188	0,1912963		-0,06904	1,006565	0,006565	1,184446	
2009	29,42752	0,0963317		-0,09496	1,003284	0,003284	1,188336	
2010	29,586935	0,1594153		0,063084	1,005417	0,005417	1,194773	
2011	29,694196	0,1072603		-0,05216	1,003625	0,003625	1,199105	
2012	29,760895	0,0666991		-0,04056	1,002246	0,002246	1,201798	
2013	29,862046	0,1011516		0,034453	1,003399	0,003399	1,205883	
2014	29,938855	0,0768084		-0,02434	1,002572	0,002572	1,208985	
2015	29,99231	0,0534556		-0,02335	1,001785	0,001785	1,211143	
2016	29,986092	-0,0062187		-0,05967	0,999793	-0,00021	1,210892	
2017	30,023164	0,0370722		0,043291	1,001236	0,001236	1,212389	
2018	30,110156	0,0869925		0,04992	1,002898	0,002898	1,215902	
2019	30,154496	0,04434		-0,04265	1,001473	0,001473	1,217693	
2020	30,193245	0,0387487		-0,00559	1,001285	0,001285	1,219257	
celkem	:	870,02335						

průměr :	28,065269
minim um:	24,763635
maxim um:	30,193245

*Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování*

*Tabulka 19- Analýza časové řady věku prvoroďček v letech 1990 až 2020*

rok	věk prvoroďček	absolutní přírůstky	průměr dl	druhá absolutní diference	koeficien t růstu	relativní přírůstek	bazický index	průměrný koeficient růstu
1990	22,4686466		0,201256					1,007965
1991	22,4293501	-0,0393			0,998251	-0,00175	0,998251	
1992	22,5068623	0,077512		0,116809	1,003456	0,003456	1,001701	
1993	22,6068459	0,099984		0,022471	1,004442	0,004442	1,006151	
1994	22,9166935	0,309848		0,209864	1,013706	0,013706	1,019941	
1995	23,321813	0,40512		0,095272	1,017678	0,017678	1,037971	
1996	23,6760148	0,354202		-0,05092	1,015188	0,015188	1,053736	
1997	24,0369306	0,360916		0,006714	1,015244	0,015244	1,069799	
1998	24,351083	0,314152		-0,04676	1,01307	0,01307	1,083781	
1999	24,5931193	0,242036		-0,07212	1,009939	0,009939	1,094553	
2000	24,9416813	0,348562		0,106526	1,014173	0,014173	1,110066	
2001	25,344811	0,40313		0,054568	1,016163	0,016163	1,128008	
2002	25,6278001	0,282989		-0,12014	1,011166	0,011166	1,140603	
2003	25,925826	0,298026		0,015037	1,011629	0,011629	1,153867	
2004	26,3122668	0,386441		0,088415	1,014906	0,014906	1,171066	
2005	26,610701	0,298434		-0,08801	1,011342	0,011342	1,184348	
2006	26,9426934	0,331992		0,033558	1,012476	0,012476	1,199124	
2007	27,1405745	0,197881		-0,13411	1,007345	0,007345	1,207931	
2008	27,3317951	0,191221		-0,00666	1,007046	0,007046	1,216442	
2009	27,4442636	0,112468		-0,07875	1,004115	0,004115	1,221447	
2010	27,6245939	0,18033		0,067862	1,006571	0,006571	1,229473	
2011	27,7847681	0,160174		-0,02016	1,005798	0,005798	1,236602	
2012	27,9169571	0,132189		-0,02799	1,004758	0,004758	1,242485	
2013	28,0827601	0,165803		0,033614	1,005939	0,005939	1,249864	
2014	28,1365657	0,053806		-0,112	1,001916	0,001916	1,252259	
2015	28,2235586	0,086993		0,033187	1,003092	0,003092	1,256131	
2016	28,2117646	-0,01179		-0,09879	0,999582	-0,00042	1,255606	
2017	28,2362055	0,024441		0,036235	1,000866	0,000866	1,256694	
2018	28,3618576	0,125652		0,101211	1,00445	0,00445	1,262286	
2019	28,4614542	0,099597		-0,02606	1,003512	0,003512	1,266719	
2020	28,5063154	0,044861		-0,05474	1,001576	0,001576	1,268715	
celkem:	806,076573							
průměr:	26,0024701							
minimu m:	22,4686466							
maxim um:	28,5063154							

*Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování*

Tabulka 20. Výpočty a výsledky korelační analýzy počtu živě narozených na indexu hrubé reálné mzdy

t	index reálné mzdy			živě narození		
	x	x`	ex	y	y`	ey
1	103,9	105,813	-1,9126	90715	90559,48	155,516
2	106,1	105,061	1,039351	92786	94202,6	-1416,6
3	105,7	104,382	1,317774	93685	97545,17	3860,17
4	103,4	103,777	-0,37733	97664	100587,2	2923,18
5	103	103,246	-0,24595	102211	103328,6	1117,65
6	104	102,788	1,211896	105831	105769,6	61,4363
7	104,3	102,404	1,89622	114632	107909,9	6722,07
8	101,4	102,093	-0,69298	119570	109749,7	9820,26
9	102,3	101,856	0,444295	118348	111289	7059
10	100,7	101,692	-0,99195	117153	112527,7	4625,29
11	100,6	101,602	-1,00173	108673	113465,9	4792,87
12	99,2	101,585	-2,38503	108576	114103,5	5527,48
13	98,5	101,642	-3,14185	106751	114440,5	7689,54
14	102,5	101,772	0,727799	109860	114477	4617,04
15	102,9	101,976	0,923926	110764	114213	-3449
16	103,7	102,253	1,446528	112663	113648,4	985,403
17	104,2	102,604	1,595605	114405	112783,3	1621,74
18	105,9	103,029	2,871157	114036	111617,6	2418,44
19	105	103,527	1,473185	112231	110151,3	2079,69
20	99,9	104,098	-4,19831	110200	108384,5	1815,49

$$x' = 106,64 - 0,86t + 0,04t^2$$

$$y' = 86615,82 + 4093,94t - 150,28t^2$$

**VÝSLEDEK analýzy:**

**Index korelace = 0,24331997**

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 21- Výpočty a výsledky korelační analýzy počtu živě narozených na indexu hrubé reálné mzdy posunuté o 1 rok

t	index reálné mzdy			živě narození		
	x	x`	ex	y	y`	ey
1	103,9	106,4755	-2,57549	92786	94128,94	-1342,937
2	106,1	105,4289	0,671078	93685	97487,87	-3802,874
3	105,7	104,4992	1,200793	97664	100544,7	-2880,655
4	103,4	103,6863	-0,28634	102211	103299,3	-1088,28
5	103	102,9903	0,009671	105831	105751,7	79,250774
6	104	102,4112	1,588834	114632	107902,1	6729,9373
7	104,3	101,9489	2,351146	119570	109750,2	9819,7796

$$x' = 107,64 - 1,22t + 0,06t^2$$

$$y' = 90467,84 + 3812,17t - 151,1t^2$$

**VÝSLEDEK analýzy:**

**Index korelace = 0,666531**

8	101,4	101,6034	-0,20339	118348	111296,2	7051,7777
9	102,3	101,3748	0,925216	117153	112540,1	4612,9317
10	100,7	101,263	-0,56303	108673	113481,8	-4808,759
11	100,6	101,2681	-0,66812	108576	114121,3	-5545,293
12	99,2	101,3901	-2,19006	106751	114458,7	-7707,671
13	98,5	101,6289	-3,12885	109860	114493,9	-4633,894
14	102,5	101,9845	0,515501	110764	114227	-3462,961
15	102,9	102,457	0,443005	112663	113657,9	-994,872
16	103,7	103,0463	0,653658	114405	112786,6	1618,3728
17	104,2	103,7525	0,44746	114036	111613,2	2422,7734
18	105,9	104,5756	1,324411	112231	110137,7	2093,3298
19	105	105,5155	-0,51549	110200	108360	1840,0421

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 22- Výpočty a výsledky korelační analýzy závislosti počtu živě narozených na HDP

t	HDP			živě narození		
	x	x'	ex	y	y'	ey
1	4,3	1,55624	2,743761	90446	83913,75	6532,255
2	-0,5	1,87226	-2,37226	90657	86747,17	3909,827
3	-0,3	2,15562	-2,45562	90535	89434,91	1100,095
4	1,2	2,40632	-1,20632	89471	91976,94	-2505,94
5	4,4	2,62437	1,775634	90910	94373,28	-3463,28
6	3	2,80975	0,190245	90715	96623,93	-5908,93
7	1,5	2,96249	-1,46249	92786	98728,88	-5942,88
8	3,6	3,08256	0,517438	93685	100688,1	-7003,14
9	4,7	3,16998	1,53002	97664	102501,7	-4837,7
10	6,7	3,22474	3,475259	102211	104169,6	-1958,57
11	7	3,24685	3,753155	105831	105691,7	139,2621
12	5,6	3,23629	2,363708	114632	107068,2	7563,786
13	2,5	3,19308	-0,69308	119570	108299	11271,01
14	-4,5	3,11722	-7,61722	118348	109384,1	8963,92
15	2,3	3,00869	-0,70869	117153	110323,5	6829,53
16	1,8	2,86751	-1,06751	108673	111117,2	-2444,17
17	-0,7	2,69367	-3,39367	108576	111765,2	-3189,17
18	0	2,48718	-2,48718	106751	112267,5	-5516,47
19	2,3	2,24803	0,051975	109860	112624,1	-2764,08
20	5,5	1,97622	3,523784	110764	112835	-2070,99
21	2,4	1,67175	0,72825	112663	112900,2	-237,214
22	5,4	1,33463	4,065373	114405	112819,7	1585,262
23	3,2	0,96485	2,235153	114036	112593,6	1442,433
24	3	0,56241	2,43759	112231	112221,7	9,299487
25	-5,8	0,12732	-5,92732	110200	111704,1	-1504,14

$$x' = 1,21 + 0,37t - 0,02t^2$$

$$y' = 80934,62 + 3051,974t - 72,85t^2$$

**VÝSLEDEK analýzy:**

**Index korelace = 0,312487048**

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 23- Výpočty a výsledky korelační analýzy závislosti počtu živě narozených na HDP posunutě o 1 rok

t	HDP x	x'	ex	živě narození		ey
				y	y'	
1	4,3	2,297154	2,002846	90657	84297,58	6359,423
2	-0,5	2,355462	-2,85546	90535	87411,33	3123,674
3	-0,3	2,410397	-2,7104	89471	90347,11	-876,106
4	1,2	2,461961	-1,26196	90910	93104,92	-2194,92
5	4,4	2,510154	1,889846	90715	95684,76	-4969,76
6	3	2,554974	0,445026	92786	98086,63	-5300,63
7	1,5	2,596422	-1,09642	93685	100310,5	-6625,53
8	3,6	2,634499	0,965501	97664	102356,5	-4692,47
9	4,7	2,669204	2,030796	102211	104224,4	-2013,43
10	6,7	2,700537	3,999463	105831	105914,4	-83,4284
11	7	2,728498	4,271502	114632	107426,5	7205,545
12	5,6	2,753087	2,846913	119570	108760,5	10809,49
13	2,5	2,774304	-0,2743	118348	109916,6	8431,399
14	-4,5	2,79215	-7,29215	117153	110894,7	6258,28
15	2,3	2,806624	-0,50662	108673	111694,9	-3021,87
16	1,8	2,817725	-1,01773	108576	112317,1	-3741,05
17	-0,7	2,825455	-3,52546	106751	112761,3	-6010,26
18	0	2,829814	-2,82981	109860	113027,5	-3167,5
19	2,3	2,8308	-0,5308	110764	113115,8	-2351,78
20	5,5	2,828414	2,671586	112663	113026,1	-363,082
21	2,4	2,822657	-0,42266	114405	112758,4	1646,583
22	5,4	2,813528	2,586472	114036	112312,8	1723,217
23	3,2	2,801027	0,398973	112231	111689,2	541,8203
24	3	2,785154	0,214846	110200	110887,6	-687,607

$$x' = 2,23 + 0,06t - 0,002t^2$$

$$y' = 81005,86 + 3380,7t - 88,98t^2$$

VÝSLEDEK analýzy:

**Index korelace = 0,5026106**

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 24- Výpočty a výsledky korelační analýzy závislosti počtu živě narozených na míře nezaměstnanosti

t	Nezaměstnanost x	x'	ex	živě nar.		ey
				y	y'	
1	8,8294902	7,965882	0,863609	90910	88145,82	2764,184
2	8,167865	7,958319	0,209546	90715	91803,37	-1088,37
3	7,3183494	7,920731	-0,60238	92786	95184,61	-2398,61
4	7,8214462	7,85312	-0,03167	93685	98289,56	-4604,56
5	8,3596837	7,755484	0,6042	97664	101118,2	-3454,2
6	7,9814797	7,627823	0,353656	102211	103670,5	-1459,54
7	7,1950674	7,470139	-0,27507	105831	105946,6	-115,568
8	5,3712517	7,28243	-1,91118	114632	107946,3	6685,702
9	4,4406019	7,064696	-2,62409	119570	109669,7	9900,277
10	6,7522021	6,816938	-0,06474	118348	111116,8	7231,155

$$x' = 7,94 + 0,037t - 0,015t^2$$

$$y' = 84211,96 + 4072t - 138,15t^2$$

VÝSLEDEK analýzy:

**Index korelace = 0,69680005**

11	7,3670851	6,539156	0,827929	117153	112287,7	4865,337
12	6,8044733	6,23135	0,573124	108673	113182,2	-4509,18
13	7,0442082	5,893519	1,150689	108576	113800,4	-5224,39
14	7,0497486	5,525664	1,524085	106751	114142,3	-7391,3
15	6,1937393	5,127784	1,065955	109860	114207,9	-4347,9
16	5,1336382	4,69988	0,433758	110764	113997,2	-3233,2
17	4,0281046	4,241952	-0,21385	112663	113510,2	-847,194
18	2,941877	3,753999	-0,81212	114405	112746,9	1658,114
19	2,2843678	3,236022	-0,95165	114036	111707,3	2328,725
20	2,0603166	2,688021	-0,6277	112231	110391,4	1839,641
21	2,6179053	2,109995	0,50791	110200	108799,1	1400,859

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování

Tabulka 25- Výpočty a výsledky korelační analýzy závislosti počtu živě narozených na míře nezaměstnanosti posunutě o 1 kalendářní rok

t	Nezaměstnanost x	x'	ex	živě nar. y	y'	ey
1	8,82949	7,889695	0,939795	90715	90559,5	155,5156
2	8,167865	7,914211	0,253654	92786	94202,6	-1416,6
3	7,318349	7,904247	-0,5859	93685	97545,2	-3860,17
4	7,821446	7,859803	-0,03836	97664	100587	-2923,18
5	8,359684	7,780879	0,578804	102211	103329	-1117,65
6	7,98148	7,667476	0,314004	105831	105770	61,4363
7	7,195067	7,519593	-0,32453	114632	107910	6722,073
8	5,371252	7,33723	-1,96598	119570	109750	9820,261
9	4,440602	7,120388	-2,67979	118348	111289	7059
10	6,752202	6,869066	-0,11686	117153	112528	4625,289
11	7,367085	6,583264	0,783821	108673	113466	-4792,87
12	6,804473	6,262983	0,541491	108576	114103	-5527,48
13	7,044208	5,908221	1,135987	106751	114441	-7689,54
14	7,049749	5,518981	1,530768	109860	114477	-4617,04
15	6,193739	5,09526	1,098479	110764	114213	-3449
16	5,133638	4,637059	0,496579	112663	113648	-985,403
17	4,028105	4,144379	-0,11627	114405	112783	1621,743
18	2,941877	3,61722	-0,67534	114036	111618	2418,44
19	2,284368	3,05558	-0,77121	112231	110151	2079,688
20	2,060317	2,459461	-0,39914	110200	108385	1815,487

$$x' = 7,83 + 0,076t - 0,017t^2$$

$$y' = 86615,82 + 4093,94t - 150,28t^2$$

**VÝSLEDEK analýzy:**

**Index korelace = 0,785276178**

Zdroj: data ČSÚ, vlastní výpočty a zpracování