

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko – správní

**Analýza vývoje porodnosti v závislosti na
ekonomické situaci regionů České republiky**

Ing. Pavel Seidl, Ph.D.

Bakalářská práce

2010

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Ing. Pavel SEIDL
Studijní program: B6202 Hospodářská politika a správa
Studijní obor: Veřejná ekonomika a správa
Název tématu: Analýza vývoje porodnosti v závislosti na ekonomické situaci regionů České republiky
Zadávající katedra: Ústav matematiky

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Úvod
2. Územní členění ČR
3. Charakteristika regionů ČR pomocí vývoje vybraných demografických faktorů
4. Charakteristika regionů ČR pomocí vývoje vybraných ekonomických faktorů
5. Analýza porodnosti v závislosti na ekonomické situaci regionů ČR
6. Závěr

Rozsah grafických prací: —
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

KUBANOVÁ, J. Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi. Bratislava : STATIS, 2004. 249 s. ISBN 80-85659-37-9.

MÁČE, M. Makroekonomie v kostce. Praha : GRADA, 2007. 469 s. ISBN 80-247-1841-5.

ROUBÍČEK, V. Úvod do demografie. Praha : Codex Bohemia, 1997. 348 s. ISBN 80-85963-43-4.

SEGER, J., HINDLS, R. Statistické metody v ekonomii. Jinočany : H&H, 1993. 445 s. ISBN 80-85787-26-1.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Pavla Jindrová**
Ústav matematiky

Datum zadání bakalářské práce: **5. října 2009**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2010**



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.
děkanka

L.S.



doc. RNDr. Bohdan Linda, CSc.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 30. října 2009

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 20. 6. 2010

Ing. Pavel Seidl, Ph.D.

Na tomto místě bych rád poděkoval Mgr. Pavle Jindrové za mnohé podněty, které mi byly nápomocny při zpracování této práce.

Můj dík patří také celé mé rodině za všemožnou podporu po celou dobu studia – obzvláště pak mému otci, který ve mně probudil zájem o nová poznání a studium.

V neposlední řadě také děkuji svým dětem – Anně a Jiřímu – za každodenní projev úcty k rodiči a za novou životní inspiraci.

Abstrakt

Tématem předkládané bakalářské práce je možnost využití matematické statistiky v ekonomických, demografických a sociálních oblastech. Práce analyzuje demografickou a ekonomickou situaci v rámci regionů České republiky. K tomuto využívá vývoje a vzájemné komparace různých vhodných statistických ukazatelů. Stěžejním tématem předkládané bakalářské práce je analyzovat a vyhodnotit možné souvislosti mezi výší porodnosti a ekonomickou situací v rámci stanovených regionů České republiky.

Klíčová slova: časové řady, korelační analýza, regresní analýza, testování statistických hypotéz, územní členění

Title

Analysis of the Birth-rate Development in Dependence on the Economic Situation of Regions of the Czech Republic

Abstract

Presenting work deals with the possibility of using of mathematical statistics in economic, demographic and social spheres. Both demographic and economic situation within the regions of the Czech Republic is analyzed. For this purpose, there are used both trend and confrontation of various applicable statistical indexes. Fundamental issue of presenting work is analysis and evaluation of possible connection between the birth-rate and the economical situation within given regions of the Czech Republic.

Keywords: time line, correlation analysis, regression analysis, testing of statistic hypotheses, regional division

OBSAH

1	Úvod	9
2	Základní typy a druhy statistických analýz	11
2.1	Popisné charakteristiky datového souboru	11
2.2	Indexy a absolutní rozdíly	12
2.3	Testování statistických hypotéz	13
2.4	Regresní a korelační analýzy	24
2.5	Časové řady a jejich analýzy	19
3	Územní členění České republiky	23
3.1	Obecná charakteristika územního členění	23
3.2	Územní členění České republiky po roce 1989	24
3.3	Územní členění po vzniku samostatné České republiky	24
3.4	Změny v územním členění České republiky se vstupem do Evrop. unie	27
3.5	Konkrétní prostorové vymezení pro potřebu prováděných stat. analýz	28
4	Charakteristika společenských procesů pomocí vybraných faktorů	30
4.1	Popis vybraných demografických faktorů a jejich ukazatelů	30
4.1.1	Ukazatele aktuálního stavu (struktury) obyvatelstva	31
4.1.2	Ukazatele přirozeného pohybu obyvatelstva	32
4.1.3	Ukazatele mechanického pohybu obyvatelstva	33
4.2	Popis vybraných ekonomických faktorů a jejich ukazatelů	34
4.2.1	Ukazatele měření velikosti produkce	38
4.2.2	Ukazatele měření nezaměstnanosti	39
4.2.3	Ukazatele měření výše mezd	39
4.3	Konkrétní druhové vymezení pro potřebu prováděných stat. analýz	40
5	Charakteristika regionů České republiky pomocí vývoje vybraných demografických a ekonomických faktorů	41
5.1	Časové řady vybraných demografických a ekonomických ukazatelů	41
5.2	Testy odlehlých hodnot	43
5.2.1	Dixonův test odlehlých hodnot	44
5.2.2	Aplikace Dixonova testu na reálná data	44
5.3	Analýza časových řad vybraných demograf. a ekonom. ukazatelů	46
5.4	Testování hypotézy o významnosti rozdílů jednotlivých elementárních	

charakteristik časových řad	50
5.4.1 Wilcoxonův jednovýběrový test	51
5.4.2 Aplikace Wilcoxonova jednovýběrového testu na reálná data	52
6 Analýza porodnosti v závislosti na ekonomické situaci regionů Č. republiky	56
6.1 Regresní a korelační analýza časových řad	56
6.2 Autokorelace časových řad	57
6.2.1 Analýza autokorelace reálných časových řad	60
6.3 Měření skutečného vztahu mezi proměnnými reálných časových řad	64
7 Závěr	69
Seznam použité literatury	72
Seznam obrázků a tabulek	73
Přílohy	

1 Úvod

Prakticky odpradávná se člověk snaží hledat příčinné vztahy mezi nastalými ději a situacemi.

Člověk vždy jaksi podvědomě hledá odpovědi na otázky typu proč nastala určitá (např. nepříznivá) událost, jaké intenzity tato událost byla, jaké měla pro člověka následky, případně zda-li se intenzita této události dala nějak zmírnit, předpovědět a nebo dokonce této události předejít. K těmto otázkám se postupem času přidaly i otázky, zda-li některé události nemají mezi sebou vzájemné vztahy a jak „silné“ (významné) tyto vztahy případně jsou. S tímto úzce souvisí i úvahy možném ovlivnění nastalé situace vykonáním jiné činnosti, která by danou výslednou situaci ovlivnila. Abychom byli schopni na vyřčené otázky relevantně odpovědět, je nutné přistupovat a uvažovat o nastalých situacích v širších souvislostech.

Nastalé situace člověk nejprve vyhodnocoval na základě zkušeností s již v minulosti proběhlými obdobnými ději. Nicméně postupem času bylo třeba tyto závěry určitým způsobem zobecnit a hlavně také určitým způsobem kvantifikovat. K tomuto účelu se postupně zavedla a dále rozvíjela speciální vědní disciplína – matematické statistika. Přičemž nastolenou problematikou, která se týká popisu a případné vzájemné závislosti probíhajících dějů, se v rámci matematické statistiky, převážně zabývají partie popisující zákonitosti regresní a korelační analýzy.

Oblastí lidského života, kde nachází matematická statistika své uplatnění, je velmi mnoho. Jako příklady můžeme uvést vědní obory jako je např.: ekonomie, strojírenství, lékařské vědy, demografie, sociologie atd. V souvislosti s těmito oblastmi pak můžeme hovořit např. o ekonomické, sociální či demografické statistice.

Kvantitativní popis, zkoumání závislostí, příčin a následků je náplní i předkládané bakalářské práce. Stěžejním tématem a zároveň i cílem této práce je provést analýzu vývoje porodnosti v závislosti na ekonomické situaci regionů České republiky. Analýza bude provedena pomocí vybraných faktorů, které dobře popisují obě zkoumané oblasti. Porodnost, resp. ekonomická situace bude popisována vhodnými ukazateli z oblasti demografie, resp. z oblasti ekonomie. Tyto ukazatelé budou vztaženy k vhodné územní jednotce, která je vhodná pro územní členění v rámci České republiky. Časové vymezení ukazatelů pro potřeby této práce je období let 2001 až 2008.

Předkládaná bakalářská práce je formálně členěna do několika částí. Po stručném úvodu do problematiky následuje pasáž stručně teoreticky popisující základní partie matematické statistiky, které budou použity v rámci této práce. Následující kapitola se zabývá

charakteristikou územního členění České republiky. Součástí této statě je i stanovení konkrétní dílčí územní jednotky (regionu) ke které se budou vztahovat veškeré prováděné statistické analýzy. Další část textu se věnuje popisu vhodných ukazatelů, pomocí kterých lze kvantitativně popisovat porodnost a ekonomickou situaci zvolených regionů. V rámci této části je také proveden výběr konkrétních ukazatelů pro potřeby této práce. Zbývající části předkládané bakalářské práce mají již ryze praktický charakter. Věnují se charakteristice stanovených regionů České republiky pomocí vybraných demografických, resp. ekonomických faktorů a analýzou porodnosti v závislosti na ekonomické situaci regionů České republiky. Závěr práce obsahuje shrnutí získaných poznatků a zhodnocení výsledků bakalářské práce.

2 Základní typy a druhy statistických analýz

V rámci této části předkládaného textu bude provedeno základní členění statistických metod a analýz, které bývají v oblasti sociální a ekonomické statistiky využívány nejčastěji. Předně je třeba upozornit na fakt, že toto členění je velmi zjednodušené a je přizpůsobeno potřebám této bakalářské práce.

Cílem této kapitoly je zároveň podat jednoduchý výklad potřebného teoretického statistického aparátu, který bude dále využit při statistických analýzách prováděných v rámci předkládané bakalářské práce.

2.1 Popisné charakteristiky datového souboru

V případě, kdy požadujeme provést jednoduchou kvantifikaci vlastností datového souboru, můžeme k tomuto účelu využít tzv. charakteristik [10]. Pomocí určitých charakteristik jsme schopni vlastnosti sledovaného statistického znaku účelně vyjádřit či popsat několika málo čísly. Vybrané charakteristiky nám tedy podávají „zhuštěné“ informace o zkoumaném statistickém znaku a popisují některé vlastnosti daného datového souboru.

Statistické analýzy dat pomocí charakteristik jsou zaměřeny především na popis dvou hlavních vlastností datového souboru – na popis polohy (velikosti) a na popis variability (proměnlivosti) hodnot zkoumaného datového souboru.

1) Charakteristiky polohy [9]

Číselně určují přibližnou polohu hodnot v rámci určitého souboru dat na číselné ose. Tyto charakteristiky jsou vztaženy vždy k analyzovanému souboru a tento soubor také co do velikosti hodnot charakterizují. Nejdůležitější charakteristikou polohy je aritmetický průměr (2.1):

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (2.1)$$

Jako příklady dalších v praxi běžně používaných charakteristik polohy jmenujme např. medián nebo modus.

2) Charakteristiky variability [9]

Vedle charakteristik polohy analyzovaných dat, zkoumáme i fakt, jak se v rámci statistického souboru, jednotlivé hodnoty liší od sebe navzájem. Odlišnost jednotlivých hodnot je nazývána variabilitou. Nejdůležitější charakteristikou variabilnosti dat je disperze S^2 (2.2) a s tím související směrodatná odchylka S (2.3):

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2, \quad S = \sqrt{S^2} \quad (2.2), (2.3)$$

Jako příklady dalších v praxi běžně používaných charakteristik variability jmenujme např. absolutní odchylku, variační koeficient nebo variační rozpětí [9].

2.2 Indexy a absolutní rozdíly

Jedna z podstatných oblastí, převážně hospodářské statistiky, je srovnávání a analýza hromadných jevů, která je založena na vhodném rozboru hodnot statistických ukazatelů [10]. Obecně ukazatel představuje určitý nástroj, který něco udává a o něčem informuje. Dvě hodnoty určitého statistického ukazatele je možné mezi sebou vzájemně srovnávat a analyzovat absolutně (pomocí absolutních rozdílů hodnot) nebo relativně (pomocí různě definovaných podílů – indexů).

Pomocí absolutních rozdílů (diferencí), či indexů nejčastěji srovnáváme mezi sebou hodnoty statistického ukazatele, které jsou vztaženy k určitému věcnému, druhovému, prostorovému či časovému rámci. Jednu veličinu zvolíme jako základní hodnotu, ke které celou analýzu vztahujeme. Ostatní hodnoty se souhrnně nazývají běžnými. Při značení hodnot základních bývá přidáván obvykle index 0, značení hodnot běžných bývá prováděno přidáním indexu 1. Obecnou strukturu absolutního rozdílu Δ a indexu I popisují vztahy (2.4) a (2.5)

$$\Delta = ukazatel_1 - ukazatel_0, \quad I = \frac{ukazatel_1}{ukazatel_0} \quad (2.4), (2.5)$$

Základní a nejjednodušší skupinu tvoří jednoduché individuální indexy. Jsou tvořeny veličinami, které bezprostředně srovnávají dvě hodnoty téhož ukazatele. V závislosti na způsobu volby základní hodnoty rozlišujeme tzv. bazické (2.6) nebo řetězové indexy (2.7).

$$\frac{y_1}{y_0}, \frac{y_2}{y_0}, \frac{y_3}{y_0}, \dots, \frac{y_n}{y_0} \quad (2.6)$$

$$\frac{y_1}{y_0}, \frac{y_2}{y_1}, \frac{y_3}{y_2}, \dots, \frac{y_n}{y_{n-1}} \quad (2.7)$$

V případě bazických indexů jsou tedy příslušné indexy počítány vždy ke stejnému základu, naopak pro případ indexů řetězových je základ proměnlivý.

V rámci indexní teorie jsou indexy klasifikovány do mnoha skupin. Členění indexů vychází např. z typu veličiny pro kterou jsou indexy konstruovány nebo z vlastní podstaty stanovovaného indexu. V praxi se můžeme setkat např. s indexy jednoduchými či složenými, s indexy individuálními a souhrnnými atp. – (viz. např. [10]).

2.3 Testování statistických hypotéz

Hypotézu v obecném slova smyslu můžeme definovat jako určité tvrzení, či určitý předpoklad, na základě kterého dochází k vyřčení určité teorie, resp. vyvození závěru, přičemž tento závěr není možné považovat za úplně dokázaný. Potom pomocí určitých matematických postupů v praxi rozhodujeme, zda platí či neplatí vyřčené tvrzení [9].

Hypotéza, jejíž platnost se ověřuje, bývá nazývána hypotézou nulovou H_0 . V případě, že se prokáže neplatnost H_0 , pak bude platit jiná – alternativní hypotéza H_1 . Postup, kterým ověřujeme správnost příslušného tvrzení (platnost hypotézy) se nazývá testováním hypotézy. Rozhodnutí o platnosti či neplatnosti zkoumaného tvrzení provedeme na základě realizace statistického testu. Statistický test tedy představuje jednoznačně dané pravidlo, které určuje podmínky, za kterých hypotézu H_0 zamítneme či nezamítneme. Abychom toto mohli učinit, musíme nejprve definovat tzv. testovací kritérium (Z) a tzv. kritickou hranici (KH). Testovací kritérium představuje určitou, přesně definovanou, výpočetní proceduru, dle které stanovujeme příslušnou konkrétní hodnotu tohoto kritéria. Tuto stanovenou hodnotu následně porovnáváme s hodnotou kritickou (viz. např. [8]), která dělí možné hodnoty testovacího

kriteria na dvě podmnožiny – na tzv. kritickou oblast (*KO*) a na tzv. oblast přípustných hodnot (*OPH*). Na základě skutečnosti, zda-li hodnota testovacího kriteria padne do kritické oblasti nebo do oblasti přípustných hodnot, rozhodujeme o platnosti či neplatnosti nulové hypotézy H_0 . Pokud hodnota testovacího kriteria padne do oblasti přípustných hodnot, hypotézu H_0 nezamítáme. Naopak, pokud hodnota testovacího kriteria padne do kritické oblasti, hypotézu H_0 zamítáme a platí hypotéza H_1 . Toto rozhodnutí však vždy provádíme s určitou pravděpodobností (rizikem) – tato pravděpodobnost se nazývá hladinou významnosti α . V praktických případech (a ne jinak tomu bude i v rámci této práce) se obvykle volí $\alpha = 0,05$.

V praxi existuje velké množství druhů testů hypotéz. Dělení probíhá dle různých kritérií. Například rozeznáváme testy významnosti, shody, testy parametrické a neparametrické, testy jednovýběrové, dvouvýběrové nebo párové, testy nezávislosti apod. Každá z uvedených skupin statistických testů se vyznačuje specifickými vlastnostmi, specifickými příklady a podmínkami použití [9].

2.4 Regresní a korelační analýzy

Obecným cílem regresní a korelační analýzy je hledání, zkoumání a hodnocení souvislostí mezi dvěma ale i více veličinami [9], [10], [11]. Je zde patrná snaha o popsání samé podstaty předpokládaných závislostí sledovaných jevů a procesů a tím i přiblížení k tzv. kauzálním (příčinným) souvislostem.

1) Regresní analýza

V rámci regresní analýzy se snažíme o kvantitativní popis průběhu zkoumaného vzájemného vztahu mezi danými veličinami. Jedná se tedy o situaci, kdy proti sobě stojí nezávisle proměnná (vysvětlující, příčinná) veličina na straně jedné a závislá (vysvětlovaná, následková) veličina na straně druhé. Úkolem regresní analýzy je stanovit a matematicky popsat závislosti, kterými se řídí změny závislé veličiny y při změnách veličin(y) nezávislých x_i .

Obecný tvar jednorozměrné regresní matematické (funkční) závislosti lze zapsat dle (2.8) [10].

$$y = f(x, \beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k) \quad (2.8)$$

kde y je závislá veličina

x je nezávislá veličina

f je obecná funkční závislost mezi veličinami y a x (regresní funkce)

$\beta_0, \beta_1, \beta_k$ jsou parametry uvažované regresní funkce (regresní parametry)

Hlavní úkol regresní analýzy tedy spočívá ve stanovení konkrétního tvaru a konkrétních hodnot parametrů regresní funkce. Počty určovaných regresních parametrů se odvíjí od zvoleného tvaru regresní funkce. Regresní funkce může nabývat mnoha tvarů – např. může mít tvar lineární, parabolický, exponenciální, logistický, polynomický atp. V jednoduchých praktických případech se nejčastěji používá jednorozměrného lineárního tvaru regresní funkce, který můžeme vyjádřit vztahem (2.9) [10]:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x \quad (2.9)$$

kde význam proměnných je obdobný jako u (2.8)

V případě lineárního jednorozměrného tvaru regresní funkce se obvykle parametry β_0 , resp. β_1 značí α resp. β . Po této formální úpravě přechází vztah (2.9) na vztah (2.10)

$$y = \alpha + \beta x \quad (2.10)$$

K určení optimálních hodnot bodových odhadů A a B neznámých parametrů α a β v modelu (2.10) se používá tzv. metody nejmenších čtverců. Dosazením vypočtených

odhadů A , resp. B do rovnice (2.10), dostáváme novou funkci (2.11), která představuje odhad regresní přímky (2.10)

$$Y = A + Bx \quad (2.11)$$

Z této rovnice následně stanovujeme hodnoty Y_i , které představují teoretické (tzv. vyrovnané) hodnoty skutečných (empirických) hodnot y_i . Při metodě nejmenších čtverců hledáme obecně takové hodnoty parametrů A a B , které zajistí minimální hodnotu součtu kvadrátů odchylek mezi skutečnou hodnotou veličiny y a její hodnotou vyrovnanou Y – což matematicky popisuje rovnice (2.12):

$$\sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2 \Rightarrow \min. \quad (2.12)$$

Dosažením rovnice (2.11) do rovnice (2.12) získáme soustavu tzv. normálních rovnic, jejichž řešení představují konkrétní výpočtové tvary pro odhad neznámých parametrů A a B ve tvaru dle (2.13), resp. (2.14) [9]:

$$B = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}, \quad A = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - B \sum_{i=1}^n x_i}{n} = \bar{y} - B \bar{x} \quad (2.13), (2.14)$$

Podrobný postup odvození metody nejmenších čtverců pro odhad parametrů jednoduchého lineárního regresního modelu je možno nalézt např. v [9], [10], [11] nebo [12].

2) Korelační analýza

Jedná se o další možnost zkoumání závislosti mezi veličinami. Korelační analýza se zabývá spíše popisem intenzity (síly) vzájemných vztahů než matematickým vysvětlením příčin, jak tomu bylo v případě analýzy regresní.

Pro stanovení míry závislosti se v případě nejběžnějšího lineárního typu závislosti používá tzv. korelačního koeficientu R_{xy} [9] ,[10].

V závislosti, na typu řešené úlohy, v praxi používáme dva základní typy (dva základní způsoby stanovení) korelačních koeficientů – Pearsonův a Spearmanův (2.15) a (2.16) [9].

- Pearsonův koeficient korelace [9]

$$R_{X,Y} = \frac{COV(X,Y)}{S_X \cdot S_Y} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) \cdot (Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (2.15)$$

kde $COV(X, Y)$ je vzájemná kovariance veličin X a Y

S_X, S_Y jsou směrodatné odchylky v rámci veličin X a Y

n je počet hodnot veličiny X a Y

- Spearmanův koeficient korelace [9]

$$R_S = 1 - \frac{6}{n \cdot (n-1)} \cdot \sum_{i=1}^n (R_i - Q_i)^2 \quad (2.16)$$

kde R_i je pořadí prvků seřazených do neklesající posloupnosti

v rámci veličiny X

Q_i je pořadí prvků seřazených do neklesající posloupnosti

v rámci veličiny Y

n je počet hodnot veličiny X a Y

Pokud řešíme vzájemnou korelaci více veličin (ne pouze dvou), pak mluvíme o tzv. mnohonásobné korelaci. Koeficient mnohonásobné korelace $R_{Y,(X_1, X_2, \dots, X_M)}$ vyjadřuje současný vztah mezi veličinou y a více veličinami (vektorem) x_i . V tomto případě je výpočet výsledného koeficientu mnohonásobné korelace proveden za

pomocí maticového počtu [9]. V první řadě je třeba stanovit konkrétní tvar tzv. korelační matice R (2.17), z které následně dle schématu (2.18) určíme hledaný koeficient mnohonásobné korelace.

- Korelační matice [9]

$$R = \begin{pmatrix} R_{Y,Y} & R_{X_1,Y} & \dots & R_{X_M,Y} \\ R_{Y,X_1} & R_{X_1,X_1} & \dots & R_{X_M,X_1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{Y,X_M} & R_{X_1,X_M} & \dots & R_{X_M,X_M} \end{pmatrix} \quad (2.17)$$

kde $\dots R_{i,j}$ jsou dílčí (vzájemné) koeficienty korelace mezi jednotlivými veličinami, tvořící prvky příslušné korelační matice. Tyto korelační koeficienty jsou počítány v závislosti na konkrétní situaci dle vztahů (2.15) nebo (2.16).

- Koeficient mnohonásobné korelace [9]

$$R_{Y,(X_1, X_2, \dots, X_M)} = \sqrt{R_{Y,X_i} \cdot R_{X_i,X_i}^{-1} \cdot R_{X_i,Y}} \quad (2.18)$$

kde $\dots R_{Y,X_i} \cdot R_{X_i,X_i}^{-1} \cdot R_{X_i,Y}$ je součin příslušných submatic hlavních korelační matice, které se vytváří dle schémat (2.19), (2.20) a (2.21).

$$R_{X_i,X_i} = \begin{pmatrix} R_{X_1,X_1} & R_{X_2,X_1} & \dots & R_{X_M,X_1} \\ R_{X_1,X_2} & R_{X_2,X_2} & \dots & R_{X_M,X_2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{X_1,X_M} & R_{X_2,X_M} & \dots & R_{X_M,X_M} \end{pmatrix} \quad (2.19)$$

$$R_{Y,X_i} = \begin{pmatrix} R_{Y,X_1} \\ R_{Y,X_2} \\ \dots \\ R_{Y,X_M} \end{pmatrix}, \quad R_{X_i,Y} = (R_{X_1,Y} \quad R_{X_2,Y} \quad \dots \quad R_{X_M,Y}) \quad (2.20), (2.21)$$

O významnosti vlastních hodnot koeficientů korelace rozhodujeme buď přímo – na základě příslušných kritických hodnot a nebo s pomocí analýz vypočtených testovacích kritérií. Opět podle specifického zaměření řešené úlohy můžeme zkoumat korelační vztahy přímo z reálných dat, z dat vyrovnaných, z reziduí mezi daty reálnými a vyrovnanými apod.

2.5 Časové řady a jejich analýzy

Chronologickým uspořádáním hodnot jednotlivých pozorování zvolených veličin z hlediska času ve směru minulost – přítomnost vzniká posloupnost hodnot, která bývá nazývána časovou řadou. Pro praktické použití je vhodné časové řady ještě dále členit [10]. Členění časových řad vychází z různých kritérií – jako jsou např. hlediska času (časové řady intervalové a okamžikové), periodicity (časové řady dlouhodobé a krátkodobé) či druhu sledovaných ukazatelů (časové řady primárních a sekundárních ukazatelů).

Časové řady se nejčastěji prezentují v tabulkové nebo grafické formě. K analýze sestavených časových řad můžeme v podstatě zvolit dva základní filozofické přístupy [10]. První způsob spočívá v popisu časové řady pomocí popisných charakteristik (obdobně jako v případě prostorových dat – kapitola 2.1, resp. 2.2), přičemž v případě časových řad mluvíme o tzv. charakteristikách elementárních. Druhý přístup je založen na určitém analytickém vyjádření chování časové řady – modelování. Sestavený model časové řady nám následně umožňuje např. predikci budoucího chování sledovaného ukazatele nebo stanovit hodnotu ukazatele mezi jednotlivými body časového vzorkování. V souvislosti s tímto hovoříme o extrapolaci, resp. interpolaci časových řad.

1) Elementární charakteristiky časových řad

Elementární charakteristiky nám v číselné podobě podávají základní informace o časové řadě $[X]$, což umožňuje různé vzájemné komparace většího počtu časových řad.

- 1. diference časové řady – představuje skutečné přírůstky, případně úbytky zkoumané veličiny za dané časové období. Obdobně hovoříme i v případech 2. až n -té diference.

$$\Delta_t^1 = y_t - y_{t-1} \quad \text{pro } t = 2, 3, 4, \dots, n \quad (2.22)$$

kde y_t hodnota zkoumané veličiny v čase t
 y_{t-1} hodnota zkoumané veličiny v čase $t-1$

- Tempo růstu – udává kolikrát se změnila zkoumaná veličina oproti předešlému časovému období.

$$k_R = \frac{y_t}{y_{t-1}} \quad \text{pro } t = 2, 3, 4, \dots, n \quad (2.23)$$

kde význam proměnných je obdobný jako u (2.22)

- Průměrné tempo růstu – např. meziroční – určuje se jako geometrický průměr z jednotlivých (opět tedy např. ročních) temp růstu.

$$\bar{k}_R = \sqrt[n-1]{k_{R2} k_{R3} \dots k_{Ri} \dots k_{Rn}} \quad \text{pro } i = 2, 3, 4, \dots, n \quad (2.24)$$

kde k_{Ri} jednotlivá (dílčí) tempa růstu

- Průměrné hodnoty zkoumaných veličin – výpočet je identický dle (2.1)

2) Modelování časových řad

Dle [10] lze k modelování časových řad přistoupit v zásadě třemi základními způsoby – pomocí klasického formálního modelu, pomocí Boxovy-Jenkinsovy metodologie nebo pomocí spektrální analýzy. Nejednodušší a v praxi nejběžnější způsob modelování vlastností časových řad představuje sestavení klasického formálního modelu. V rámci této metody provádíme dekompozici modelu obvykle na

čtyři složky [10] – trendovou T_t , sezónní S_t , cyklickou C_t a náhodnou ε_t . Každá uvedená složka se řeší v podstatě nezávisle (izolovaně) na složkách ostatních. Vlastní tvar rozkladu je pak nejčastěji uváděn v aditivním (součtovém) tvaru.

Popis trendové složky – popis tendence vývoje časové řady – je jedním z nejdůležitějších úkolů analýzy časových řad. Je založeno na stanovení obecného tvaru a hodnot parametrů trendové funkce, které vystihuje trend ve vývoji dané časové řady. Tvary trendových funkcí mohou být různorodé. Tyto tvary se v zásadě liší dle toho, v jakém konkrétním matematickém tvaru (jakou konkrétní matematickou funkci) zvolíme trendovou funkci. Trendovou funkci můžeme volit ve tvaru např. lineárním, parabolickém, exponenciálním, logistickém, polynomickém atp.

Metodika modelování trendové funkce je velmi podobná metodice, která se používá pro účely regresní a korelační analýzy – kapitola 2.4. Analogicky k vztahu (2.8) můžeme obecný tvar jednorozměrné trendové funkce časové řady zapsat následující vztahem (2.25)

$$T_t = f(t, \beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k) \quad \text{pro } i = 1, 2, \dots, n \quad (2.25)$$

kde T_t je závislá veličina – hodnota trendové funkce v čase t

t je nezávislá proměnná – čas

f je obecná funkční závislost mezi veličinami y a x (regresní funkce)

$\beta_0, \beta_1, \beta_k$ jsou parametry uvažované trendové funkce (regresní parametry)

Obdobně jako v případě regresní analýzy prostorových dat, tak i v případě modelování trendu časových řad se nejčastěji používá jednorozměrná lineární trendová funkce, kterou můžeme analogicky k (2.10) zapsat v následujícím tvaru (2.26):

$$Y_t = \alpha + \beta t \quad \text{pro } i = 1, 2, \dots, n \quad (2.26)$$

K určení optimálních hodnot bodových odhadů A a B neznámých parametrů α a β v modelu (2.26) se opět používá metody nejmenších čtverců. Konkrétní hodnoty

odhadů parametrů A a B se tedy stanoví dle vzorců (2.13), resp. (2.14), jejich formální náhradou nezávisle proměnné x za nezávisle proměnnou t (čas).

Analogicky k analýze prostorových dat, jsme i v případě časových řad, často postaveni před problém, rozhodnout o možném vzájemném vztahu dvou nebo více časových řad mezi sebou. Tzn., rozhodnout, zda mezi těmito řadami neexistují takové souvislosti, které by dovolovaly vysvětlit změny v jedné časové řadě změnami v časové řadě druhé, popř. v několika dalších řadách. Tento problém bývá nazýváme korelací časových řad.

Ve své podstatě by bylo možné k řešení této problematiky použít obdobného postupu jako pro korelaci prostorových dat – kapitola 2.4, pouhou formální úpravou uvedených vztahů pro časovou nezávislou proměnnou. Nicméně právě z důvodů, že v časových řadách vystupuje jako nezávisle proměnná čas (která má v porovnání s prostorovými nezávislými proměnnými specifické vlastnosti) to tak jednoduché není. V případě problematiky stanovení korelace v rámci časových řad existují určité charakteristické rysy, které je třeba zohlednit při vlastním výpočtu. Konkrétní postup stanovení korelace mezi časovými řadami bude objasněn v kapitole 6 této bakalářské práce.

3 Územní členění České republiky

Následující kapitola si dává za cíl stručně popsat problematiku územního členění státu. Nejprve jsou zde popsány určité typické obecné selektivní mechanismy, kritéria a faktory. Další kapitoly jsou zaměřeny již výhradně na proces územního členění České republiky. Důraz je kladen na charakteristiku územního členění počínaje obdobím po roce 1989. Za další důležité milníky, které měly zásadní vliv na formování územního členění, lze považovat vznik samostatné České republiky (dne 1.1. 1993) a vstup České republiky do Evropské unie (dne 1.5. 2004).

3.1 Obecná charakteristika územního členění

Prakticky již od pradávna se trend rozvoje jednotlivých územních celků ubírá směrem, ve kterém je jasně patrná snaha o jejich určité geografické členění do většího počtu menších územních uskupení. Tato snaha vyústila ve fakt, že v současné době je v podstatě každé státní zřízení jako celek územně rozčleněno do určitého počtu menších oblastí. Důvody pro vznik těchto uskupení můžeme spatřovat např. ve snaze o výkon jejich efektivnější správy, ve snaze o jednoznačné územní vymezení pro statistické účely, pro potřeby infrastruktury, pro potřeby ochrany životního prostředí nebo ve snaze o účinnější rozvoj regionální politiky.

Mechanismus vzniku nižších územních jednotek je v podstatě založen na dvou hlavních principech – na principu přirozeném a umělém vzniku [1]. V případě přirozeného mechanismu územního členění vznikaly v rámci územní jednotky geograficky menší útvary v podstatě samovolně – na základě přirozené potřeby a volby obyvatel. Tato potřeba se vyznačovala např. potřebou bližší komunikace mezi lidmi, ekonomickými, jazykovými či geografickými důvody (důležité obchodní křižovatky, přítomnost vodních toků atd.). Takto tedy vznikaly první obce a města, které představovaly centrum obchodu, řemesel a vzdělanosti té doby. Přičemž popsaným integračním mechanismem dále postupně vznikaly i další větší územní celky regionálního charakteru. Nicméně oficiální status takto vzniklých geografických útvarů musel schvalovat panovník. Tento fakt již úzce souvisí i s druhým jmenovaným mechanismem vzniku územních celků, čímž bylo umělé slučování. Ve své podstatě se jedná o vznik regionů, který nemusí nutně korespondovat s topologií, která by vznikla v případě slučování přirozeného. Přičemž hlavním kritériem vzniku hranice regionu v případě umělého slučování byl vždy státní zájem.

Konkrétní kritéria členění jsou závislé na mnoha faktorech či okolnostech. Regionální členění lze provést ve shodě s geografickými, ekonomickými, politickými, společenskými nebo historickými souvislostmi. V některých případech mají stále dominantní postavení faktory, které vycházejí z tradic územního členění daného státu.

Obecně lze říci, že územní členění každého státního zřízení (např. v rámci Evropské unie) je svým způsobem specifické. Přičemž současný stav regionálního rozdělení je výsledkem soustavného, více či méně dynamického, vývoje v dané problematice. Svým vývojem prošlo samozřejmě územní členění i v případě České republiky.

3.2 Územní členění České republiky po roce 1989

Počátky novodobého územního členění České republiky, a s tím spojené kompetence ve výkonu státní správy a samosprávy spadají do období revolučních a společenských změn po roce 1989. Tato doba byla charakteristická procesem přechodu z totalitního k demokratickému státnímu zřízení a dále pak přeměnou z centralizovaného způsobu řízení státu k způsobu decentralizovanému [1].

V této době ještě stále existoval společný Československý stát (Česká a Slovenská federativní republika – ČSFR). ČSFR jako celek byla tehdy územně členěna na dvě republiky – Českou a Slovenskou. Podrobnější územní členění existovalo ve třech úrovních. V rámci každé z republik existovaly nižší územně správní celky – kraje. Kraje se dále rozpadaly na tzv. okresy a nejnižší stupeň územního členění byl představován obcemi. Pro uvedené období a pro tuto strukturu členění byla typická provázanost mezi územním členěním a odpovídajícím vládním stupněm [1]. Jinak řečeno, v rámci uvedených úrovních územního členění vždy existoval určitý subjekt, který v rámci daného území zajišťoval výkon státní správy a případně i samosprávy.

3.3 Územní členění po vzniku samostatné České republiky

Rozpad federace (k 31.12. 1992 – na základě zákona č. 542/1992 Sb. o zániku ČSFR) a vznik samostatné České republiky (od 1.1. 1993) představovaly důležitý milník v dalším vývoji územního členění státu. Další vývoj dané problematiky byl úzce spjat s procesem tzv. reformy územní veřejné správy [1].

První fáze uvedené reformy je spjata s přijetím ústavního zákona č. 347/1997 Sb. o vytvoření vyšších územních samosprávních celků. Na základě tohoto zákona, který nabyl účinnosti ke dni 1.1. 2000, vzniklo 14 nových krajů. Je třeba konstatovat, že tyto kraje se svým územním vymezením lišily od územního vymezení krajů minulých. Přičemž správa



Obr. 3.1 – Krajské zřízení ČR – zdroj www.wikipedia.cz

kraje je zajišťována prostřednictvím příslušného Krajského úřadu, který sídlí vždy v krajském městě daného kraje. Výše popsané krajské zřízení je v platnosti i v současné době a je uvedeno na obr. 3.1.

Zatím poslední podstatná změna, která proběhla v rámci druhé etapy zmiňované reformy územní veřejné správy se dotkla okresní úrovně. Dle §44 zákona č. 147/2000 Sb. o okresních úřadech, byly ke dni 1.1. 2003 okresní úřady coby vykonavatel správy v rámci jednotlivých okresů zrušeny. Jejich kompetence z oblasti státní správy a samosprávy byly převedeny buď na příslušné krajské úřady, případně na obce s rozšířenou působností anebo na další správní úřady. Nicméně okresy, ve smyslu územní i statistické jednotky, byly i přes tento fakt zachovány. Stejně tak byl zachován i status obce, jakožto nejnížší úroveň územního členění. Aktuální geografické členění České republiky na okresní úrovni je uvedeno na obr. 3.2.



Obr. 3.2 – Okresní zřízení ČR – zdroj www.wikipedia.cz

Základní charakteristické údaje, typické pro výše popsany způsob územního členění, jsou přehledně shrnuty do tabulky 3.1.

Tab. 3.1 - Charakteristika krajů ČR - zdroj ČSÚ (stav k 31.12. 2008)

Kraj	Rozloha [km ²]	Podíl na ČR [%]	Počet obyvatel [osoby]	Podíl na ČR [%]	Zalidnění [osoby/km ²]	Počet okresů [ks]	Počet obcí [ks]
Hl. město Praha	496	0,6	1 233 211	11,8	2 486	1	22
Středočeský	11 013	14,0	1 230 691	11,8	112	12	1 147
Jihočeský	10 057	12,8	636 328	6,1	63	7	623
Plzeňský	7 561	9,6	569 627	5,4	75	7	510
Karlovarský	3 315	4,2	308 403	2,9	93	3	132
Ústecký	5 334	6,8	835 891	8,0	157	7	354
Liberecký	3 163	4,0	437 325	4,2	138	4	216
Královéhradecký	4 758	6,0	554 520	5,3	117	5	448
Pardubický	4 519	5,7	515 185	4,9	114	4	453
Vysočina	6 926	8,8	515 411	4,9	74	5	729
Jihomoravský	7 066	9,0	1 147 146	11,0	162	7	675
Olomoucký	5 160	6,5	642 137	6,1	124	5	394
Zlínský	3 963	5,0	591 412	5,6	149	4	304
Moravskoslezský	5 535	7,0	1 250 255	11,9	226	6	299

Již pouhou vizuální prvotní analýzou hodnot geografických faktorů, které jsou uvedeny v tabulce 3.1, je patrné specifické postavení Hl. města Prahy oproti ostatním krajům. Ve srovnání s ostatními kraji, má Hl. město Praha diametrálně se odlišující hodnotu hustoty

zalidnění. Ta vychází z faktu, že na velmi malém území Hl. města Prahy žije velký počet obyvatel – to proto, že Praha je považována nejen geografickým, ale i ekonomickým, hospodářským, kulturním, společenským a univerzitním centrem ČR. Ostatní kraje se v rámci geografických charakteristik od sebe nijak mimořádně neliší. Pomineme-li Hl. město Prahu, tak vysoká hustota zalidnění obyvatelstvem se vyskytuje v Moravskoslezském a Ústeckém kraji, naopak nejnižší hustoty zalidnění jsou typické pro kraje Jihočeský, Vysočinu a Plzeňský. Co do rozlohy je největším krajem kraj Středočeský, naopak krajem s nemenší rozlohou je kraj Liberecký. Nejvíce obyvatel žije na území Moravskoslezského kraje, naopak nejméně jich žije v Karlovarském kraji.

3.4 Změny v územním členění České republiky se vstupem do Evropské unie

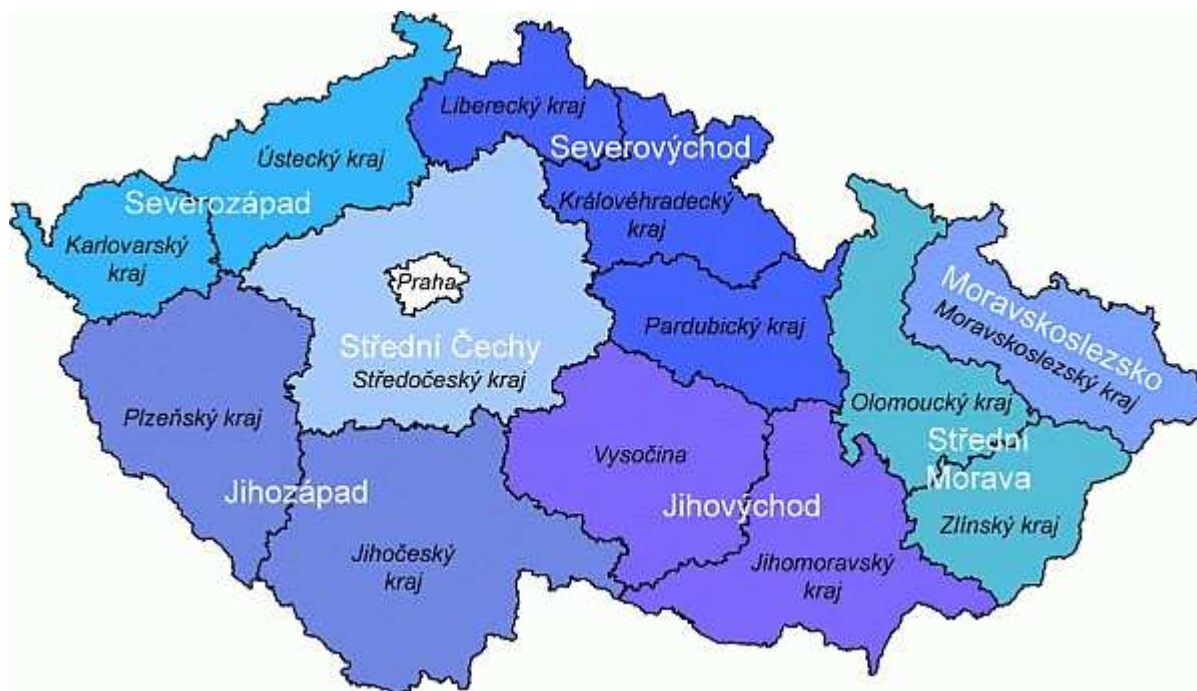
Další úpravy ve způsobu územního členění České republiky si vyžádal její vstup do Evropské unie (dnem 1.5. 2004). Bylo zapotřebí vytvořit územní jednotky takového charakteru (rozloha, počet obyvatel atp.), který by byly ve shodě s požadavky EU. Toto odpovídající vymezení má zásadní význam pro statistické potřeby EU, pro územní srovnávání regionů EU, pro distribuci a přerozdělování finančních prostředků v rámci EU atd. V EU se k členění území používá tzv. jednotná nomenklatura územních statistických jednotek – NUTS [13]. Z důvodu snížení administrativních nákladů, bylo při zavádění systému členění regionů dle NUTS v ČR žádoucí, aby v co možná největší možné míře, tyto nově vzniknuvší územní celky kopírovaly (na dané úrovni) stávající územní uskupení.

Citovaná nomenklatura připouští v rámci metodiky členění dle NUTS vytváření regionů na pěti úrovních [13]:

- NUTS I – V daném státě ji představují rozsáhlé územní jednotky (federální země, makroregiony, hrabství, provincie atp.). Jedná se tedy o největší regionální srovnávací jednotku. V České republice je to jedna jednotka – území republiky.
- NUTS II – Jedná se o nižší územní celky – v rámci EU bývají označovány jako regiony soudržnosti. Česká republika je na této úrovni tvořena osmi regiony (7 + Praha), které jsou složeny z jednoho až tří sdružených krajů. V rámci České republiky jsou regiony soudržnosti pojmenovány dle své geografické polohy – např. Jihozápad, Střední Morava atd.

- NUTS III – Je nižší územní jednotkou, která v České republice kopíruje územní členění na úrovni krajů (úroveň 13 krajů + Praha).
- NUTS IV – Princip je založen na členění dotčeného území do tzv. mikroregionů. V České republice odpovídá úrovni okresů.
- NUTS V – Představuje základní (nejnižší) jednotku územního členění – jedná se o obecní úroveň.

Uvedené NUTS jednotky bývají v praxi ve vzájemné hierarchii. Tzn., že např. region úrovně NUTS II je složen z určitého počtu regionů na úrovni NUTS III. Region na úrovni NUTS III je zase tvořen integrací příslušného počtu regionů na úrovni NUTS IV atd. Na obr. 3.3 je přehledně uvedeno, v současné době platné, územní členění České republiky do regionů na úrovni NUTS II a NUTS III.



Obr. 3.3 – Územní členění ČR do regionů NUTS II a NUTS III – zdroj www.wikipedia.cz

3.5 Konkrétní prostorové vymezení pro potřebu prováděných statistických analýz

Závěrem této kapitoly, která stručně pojednávala o vývoji a o současné struktuře územního členění České republiky, je třeba stanovit základní územní jednotky pro potřeby této bakalářské práce. V rámci těchto stanovených základních územních jednotek budou

následně probíhat veškeré potřebné analýzy a srovnání. Současně se k těmto územním jednotkám budou vztahovat také veškerá získaná statistická data.

Pro potřeby této bakalářské práce byly jako základní územní srovnávací jednotky voleny kraje. V případě, že použijeme terminologii, která se používá ve vztahu k jednotné nomenklatuře územních statistických jednotek v rámci EU, tak se jedná o regiony NUTS III.

Důvodem pro tuto volbu je fakt, že krajské zřízení má v rámci České (resp. Československé) republiky dlouhodobou tradici. V rámci těchto územních celků byl prováděn dlouhodobý ucelený sběr statistických dat. Takto nashromážděná statistická data bývají pravidelně publikována (obvykle souhrnně za jeden rok) v tzv. krajských statistických ročenkách. Tyto ročenky zpracovávají regionální pracoviště Českého statistického úřadu (ČSÚ) a jsou volně dostupné buď v tištěné, nebo v současné době častěji v elektronické podobě. Elektronické podoby ročenek jsou volně ke stažení z webových stránek ČSÚ.

4 Charakteristika společenských procesů pomocí vybraných faktorů

Důležitým úkolem statistiky je statisticky srovnávat a vyhodnocovat různé jevy, které probíhají v rámci dané společnosti. Může se jednat o jevy ekonomické, demografické, sociální, ale i ekologické nebo společenské.

Na základě provedeného statistického šetření získáme potřebné množství údajů, jejímž zpracováním získáme statistické informace. Tyto informace mají logickou vazbu na konkrétní zkoumanou veličinu (tato veličina bývá označována jako faktor – např. HDP, nezaměstnanost, inflace, mzda, výdaje, cenová hladina atp.), pomocí které popisujeme vybraný zkoumaný společenský jev. Různými kombinacemi (matematickými operacemi) faktorů vznikají statistické veličiny – ukazatelé. Z uvedeného vyplývá, že ukazatel je reprezentován buď přímo analyzovanou veličinou (v tomto případě mluvíme o ukazateli absolutním) nebo její stanovenou funkcí (pak mluvíme o ukazateli relativním) [7], [10].

V praxi se obvykle nepracuje s jednotlivými izolovanými hodnotami určitého ukazatele. Nýbrž se snažíme zjistit, zda nějaká ekonomická skutečnost, která je vyjádřena hodnotou ukazatele znamená určitou změnu oproti téže skutečnosti v minulém období či v jiné územní jednotce. Tzn., že nás zajímá kolikrát, resp. o kolik se hodnota určitého ukazatele v dané situaci liší od hodnoty téhož ukazatele v jiné situaci. Podílem dvou hodnot téhož ukazatele vzniká tzv. index a jejich rozdílem vznikne tzv. absolutní rozdíl – viz. kapitola 2.2 [7], [10].

V rámci této kapitoly bude proveden nástin problematiky týkající se analýzy územní demograficko-ekonomické situace. Bude provedena specifikace základních veličin, které disponují požadovanou vypovídající schopností ohledně ekonomické a demografické situace příslušného území

4.1 Popis vybraných demografických faktorů a jejich ukazatelů

Demografii můžeme obecně definovat jako vědní disciplínu zabývající se studiem problematiky, která se týká obyvatelstva [2], [3], [7]. Zkoumá tedy jeho charakteristické vlastnosti – jako je jeho počet, struktura, rozmístění, jeho vývoj atp. Uvedené veličiny můžeme zkoumat jednak jako okamžité hodnoty (časově nezávislé), v tom případě hovoříme o demografické staticce, tak i jako veličiny proměnné v čase, pak hovoříme o demografické dynamice. Obecně tedy demografie popisuje úroveň a proměnlivost demografických jevů.

Mezi hlavní úkol demografické statiky patří stanovit stav (počet) obyvatelstva a jeho strukturu (např. dle pohlaví nebo dle věku) k určitému požadovanému datu [2], [3] – obvykle střed nebo konec sledovaného období. Demografická dynamika naopak popisuje časový vývoj (tok) stavu a struktury obyvatelstva [2], [3]. Vývoj počtu obyvatel bývá často označován také jako pohyb obyvatelstva. Přičemž rozeznáváme jeho dvě základní formy. Jedná se o pohyb obyvatelstva přirozený a mechanický. Přirozený pohyb obyvatelstva je zajišťován prostřednictvím procesů rození a umírání. Mechanický pohyb obyvatelstva představují různé formy migrací a stěhování obyvatel. Přičemž proces stěhování obyvatelstva může být vyvolán různými událostmi v životě člověka (změna zaměstnání, změna stavu, bytové důvody či zdravotní nebo sociální důvody).

4.1.1 Ukazatele aktuálního stavu (struktury) obyvatelstva

Základním ukazatelem měřícím aktuální hodnotu velikosti populace je počet obyvatelstva P . Počet obyvatelstva představuje absolutní ukazatel, který říká kolik celkem obyvatel žije na vymezeném území v konkrétním časovém okamžiku [7]. Hledisko času obvykle vztahujeme buď ke konci vymezeného období (např. k 31.12. daného kalendářního roku) nebo k jeho středu (např. k 1.7. daného kalendářního roku) a pak hovoříme o tzv. středním stavu obyvatelstva \bar{P} . Střední stav obyvatelstva představuje důležitý ukazatel, který je velmi často používán při konstrukci různých relativních ukazatelů využívaných pro případy ekonomické a sociální analýzy. Střední stav obyvatelstva se určuje např. dle vzorce (4.1) [7]:

$$\bar{P} = \frac{P_0 + P_1}{2} \quad (4.1)$$

kde P_0 je stav obyvatelstva na začátku sledovaného období

P_1 je stav obyvatelstva na konci sledovaného období

Velmi důležité je v praxi také zkoumání struktury obyvatelstva dle pohlaví. Toto můžeme např. pomocí indexu maskulinity I_M (4.2), případně indexu feminity I_F (4.3) [7].

$$I^M = \frac{P^M}{P^F} \cdot 1000, \quad I^F = \frac{P^F}{P^M} \cdot 1000 \quad (4.2), (4.3)$$

kde P_M je počet mužů

P_F je počet žen

Dalšími používanými ukazateli, které charakterizují aktuální stav a podobu obyvatelstva jsou např. různé charakteristiky věkového složení (např. konstrukce tzv. stromu života), úrovně dosaženého vzdělání, ekonomické aktivity nebo rodinného stavu.

4.1.2 Ukazatele přirozeného pohybu obyvatelstva

Nejběžnějšími absolutními ukazatele přirozeného pohybu obyvatelstva vycházejí z celkového počtu narozených N . Pro detailnější analýzy je možné celkový počet narozených N ještě dále členit na děti živě a mrtvě narozené (N_z , resp. N_M). Přičemž definici živě narozeného dítěte stanovuje vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 11/1998 Sb. Typickým znakem vysoké úrovně zdravotnictví vyspělých států (včetně České republiky) je fakt, že celkový počet narozených a živě narozených se od sebe nijak statisticky významně neliší. Opak porodnosti představuje úmrtnost, která vychází z celkového počtu zemřelých M . Procesy porodnosti a úmrtnosti lze charakterizovat např. hrubou (obecná) mírou porodnosti (natilitou) n (4.4) a úmrtnosti (mortalitou) m (4.5) [7].

$$n = \frac{N}{\bar{P}} \cdot 1000, \quad m = \frac{M}{\bar{P}} \cdot 1000 \quad (4.4), (4.5)$$

kde \bar{P} je střední stav obyvatelstva

N je celkový počet narozených

M je celkový počet zemřelých

Míra úmrtnosti se může stanovovat jednotně pro celkovou populaci nebo ještě dále konkretizovat. Lze určovat specifické míry úmrtnosti dle věkových kategorií mužů a žen, dle příčin smrti apod. Přičemž tyto informace tvoří základ pro tzv. úmrtnostní tabulky. Další velmi důležité ukazatele představují ukazatelé, které charakterizují specifické míry dětské úmrtnosti (jako je např. kojenecká nebo novorozenecká úmrtnost).

Souhrnným ukazatelem přirozeného pohybu obyvatelstva můžeme uvažovat veličinu označovanou jako přirozený přírůstek obyvatelstva. Přirozený přírůstek obyvatelstva může být buď absolutního K (4.6) nebo relativního k (4.7) charakteru [7].

$$K = N_z - M \quad , \quad k = \frac{N_z - M}{\bar{P}} \cdot 1000 \quad (4.6), (4.7)$$

kde \bar{P} je střední stav obyvatelstva

N_z je počet živě narozených

M je celkový počet zemřelých

Absolutní přírůstek obyvatelstva K může nabývat hodnot buď větších než nula, menších než nula a nebo jeho hodnota může být nule rovna. Z jeho konkrétní hodnoty následně usuzujeme, zda-li ve společnosti dochází k přirozenému růstu či přirozenému poklesu počtu obyvatelstva, nebo zda-li nedochází k žádné změně.

4.1.3 Ukazatele mechanického pohybu obyvatelstva

Základním ukazatelem výsledné bilance migrace je tzv. saldo migrace S (4.8) [7], který ve své podstatě analyzuje počty migrujících osob za dané časové období.

$$S = I - E \quad (4.8)$$

kde I je počet přistěhovalých (imigrantů) za dané období

E je počet odstěhovaných (emigrantů) za dané období

Dalšími ukazateli, které se používají při analýze mechanického pohybu obyvatelstva mohou být různé relativní ukazatelé – např. intenzita imigrace, intenzita emigrace, relativní saldo migrace atd.

4.2 Popis vybraných ekonomických faktorů a jejich ukazatelů

Ekonomii můžeme obecně definovat jako vědu o vzácných zdrojích a způsobech jakými společnost rozhoduje o jejich využití. Zkoumá tedy, jak nejlépe využívat omezených ekonomických zdrojů (tzv. výrobních faktorů) k uspokojení ekonomických potřeb různých subjektů. Pojem ekonomie se obecně používá ve významu jak v ekonomické teorii (obecná ekonomie, veřejná ekonomie atd.), tak i v praktickém významu jako nauky o hospodaření. Od pojmu ekonomie je třeba důsledně odlišovat pojem ekonomika – tento pojem je používán ve smyslu dílčí ekonomické disciplíny (podniková ekonomika, ekonomika veřejného sektoru atd.) [4].

Ekonomie má řadu podob a mnoho odvětví. Z hlediska předmětu zkoumání se obecná ekonomie dělí do dvou základních skupin – na mikroekonomii a na makroekonomii. Mikroekonomie zkoumá chování dílčích ekonomických subjektů (domácnosti, firmy) na dílčích trzích. Naopak makroekonomie se zabývá analýzou ekonomického systému jako celku.

Hlavním obecným cílem makroekonomie je stabilizovat a dlouhodobě udržovat ekonomickou stabilitu země. Mezi čtyři základní cíle, které mají zásadní význam při koncipování hospodářské politiky státu řadíme vysokou úroveň celkového produktu (včetně zajištění jeho vysokého tempa růstu), vysokou míru zaměstnanosti (resp. nízkou míru nezaměstnanosti), stabilní cenové hladiny (tedy nízkou míru inflace) a vyrovnanou bilanci zahraničního obchodu. Ke splnění těchto cílů se používá různých makroekonomických nástrojů. Základní makroekonomické nástroje jsou tvořeny tzv. politiky. V rámci nástrojů makroekonomie rozlišujeme fiskální (rozpočtovou), monetární (měnovou), zahraničně-obchodní a důchodovou politiku. Účinnost nastolené hospodářské politiky, vedoucí k plnění výše stanovených základních cílů, lze v rámci určitého celku měřit vynesáním konkrétních hodnot do tzv. magického čtyřúhelníku [4], [5].

Obecná hospodářská situace určitého regionu může být z makroekonomického hlediska charakterizována různými veličinami, které bývají nazývány makroekonomickými agregáty – např. velikostí určité produkce (ekonomický růst), situace na pracovním trhu

(nezaměstnanost, mzdy), vývojem cenové hladiny (inflace) apod. Konkrétní ekonomická situace určitého území (regionu) se následně popisuje různými ukazateli či indexy (kapitola 2.2), které vycházejí z makroekonomických agregátů charakterizujících výše popsané základní makroekonomické cíle.

Nyní se budeme dále podrobněji zabývat pouze těmi makroekonomickými agregáty, které jsou vhodné k posouzení a následné komparaci ekonomických situací nižších územních celků v rámci daného státu. Pokud bychom se zabývali analýzou ekonomické situace státu jako celku, mohli bychom k dané analýze použít prakticky všechny, výše nastíněné, makroekonomické agregáty. Přičemž na základě konkrétních hodnot těchto agregátů bychom mohli dále provádět různá mezistátní srovnání. Jelikož tato bakalářská práce je cíleně zaměřena na analýzy společenských dějů na úrovni vnitrostátní (regionální), postrádají některé makroekonomické agregáty (na této úrovni) své opodstatnění a smysl. Jen těžko bychom regionálně zjišťovali a vyhodnocovali takové veličiny jako např. míru inflace, nebo bilanci zahraničního obchodu apod. Z těchto důvodů budou v této práci jako míra ekonomické situace sloužit makroekonomické agregáty, jejichž vypovídající schopnost je relevantní i na regionální úrovni. Za takové lze považovat agregáty, které charakterizují hospodářský růst nebo pracovní trh, případně mzdovou problematiku, která je s pracovním trhem úzce spjata.

1) Velikost produkce – hospodářský růst

Jedním z hlavních úkolů analýzy makroekonomických agregátů je stanovit ekonomickou výkonnost národního hospodářství uvažovaného teritoria. Měření této výkonnosti je založeno na principu stanovení objemu celkového výstupu (velikosti celkové produkce) dané ekonomiky. Z hlediska metodiky lze velikost celkové produkce stanovit třemi základními způsoby – metodami. Konkrétně se jedná o metodu produkční, metodu výdajovou a metodu důchodovou [5].

- Produkční metoda – představuje součet hodnoty všech výrobků a služeb vyrobených a poskytnutých za dané období. Jelikož výstup jedné hospodářské činnosti může být vstupem pro jinou, je nutné zajistit, aby nedocházelo k dvojímu započítávání předchozí produkce. To bývá zajišťováno tím, že do hodnoty produkčního ukazatele bývá započítávána pouze skutečná přidaná hodnota. Tzn., že od celkové hodnoty produkce se odečtou hodnoty vstupů, jejichž hodnota již byla započtena jinde.

- Výdajová metoda – její princip spočívá naopak v sečtení všech výdajů vynakládaných na nákup finálních výrobků a služeb.
- Důchodová metoda – velikost produktu se vyjadřuje velikostí výdajů jednotlivých sektorů na nákup konečných výrobků a služeb.

Jelikož celé národní hospodářství produkuje velké množství zboží a služeb nelze jeho faktickou velikost měřit ve fyzických jednotkách, ale pouze v jednotkách peněžních. S tímto je ale spojena problematika relevantnosti případné fiskální komparace. Podle toho, jaké ceny použijeme, tak rozlišujeme produkt reálný a nominální. V případě měření produktu v běžných tržních cenách, tak mluvíme o produktu nominálním. Pro případ reálného produktu je třeba hodnotu produktu „očistit“ od změn, které vznikly v pouhém důsledku změn v tržních cenách a tedy se změnou skutečné velikosti objemu produkce nesouvisí. Toto „očišťení“ spočívá ve stanovení základního období a množství aktuální produkce budeme přepočítávat právě na ceny, které platily právě v tomto základním období. Následné změny velikosti reálného produktu jsou způsobeny pouze změnami v produkci výrobků a služeb.

2) Nezaměstnanost – situace na trhu práce

Problematika nezaměstnanosti, včetně jejího účelného řešení, představuje jeden z klíčových ekonomických a sociálních problémů tržní ekonomiky státu jako celku. Pomocí pojmu nezaměstnanost jsme schopni charakterizovat určité situace, které vznikají na trhu práce. Ve své podstatě si nezaměstnanost můžeme představit jako určitý převis mezi nabídkou a poptávkou vyskytující se právě na již zmiňovaném trhu práce.

Z metodických důvodů statistického šetření, zpracování získaných dat a následné analýzy nezaměstnanosti je třeba provést určité členění celkové populace. V zásadě se dá celková populace rozdělit do dvou základních skupin – a to na obyvatelstvo ekonomicky aktivní a obyvatelstvo ekonomicky neaktivní [6].

- Ekonomicky aktivní obyvatelstvo (obecně se jedná o potenciál pracovní síly) – mezi ekonomicky aktivní obyvatelstvo v České republice řadíme osoby starší

patnácti let (včetně). Tuto skupinu obyvatel dále dělíme na zaměstnané a nezaměstnané. Za zaměstnaného člověka se považuje osoba, která má uzavřený pracovní poměr a za úplatu vykonává dohodnutou pracovní činnost (včetně osob zaměstnaných ve vlastním podniku, pracovníky s vlastním živnostenským listem apod.) Za zaměstnané považujeme také osoby vykonávající práci ve zkráceném, případně částečném pracovním úvazku. Dále pak osoby, které jsou dočasně v zaměstnání nepřítomni (mateřská dovolená, nemoc atd.).

Naopak nezaměstnanými rozumíme všechny osoby, které v daném období nejsou zaměstnány, nicméně ale práci aktivně hledají a následně jsou schopni a ochotni během krátké doby (do 14 dnů) nastoupit do potenciálního pracovního poměru. Nicméně za oficiálně nezaměstnaného lze považovat pouze toho, kdo je zapsán v evidenci úřadu práce. Přičemž již samotný fakt, že osoba figuruje ve zmiňované evidenci je v dané problematice považován za aktivitu při hledání práce.

- Ekonomicky neaktivní obyvatelstvo – jedná se o všechny ostatní občany, kteří nemají zaměstnání a ani si ho nehledají. Neaktivita obyvatelstva může být zapříčiněna objektivními nebo subjektivními důvody. Mezi ekonomicky neaktivní obyvatele z objektivních důvodů řadíme děti a mládež do 15 let, studující, starobní i invalidní důchodce, tělesně postižené atp. Představiteli ekonomicky neaktivních obyvatel ze subjektivních důvodů jsou např. osoby v domácnosti nebo osoby v produktivním věku, kteří jsou bez zaměstnání.

V ekonomické praxi je účelné nezaměstnanost dále podrobněji členit dle různých kritérií. Např. dle subjektivních příčin rozeznáváme nezaměstnanost dobrovolnou a nedobrovolnou, nebo dle příčin vzniku nezaměstnanosti existuje nezaměstnanost frikční, strukturální, sezónní nebo cyklická [6].

3) Výše pobírané mzdy – problematika příjmů občanů

S problematikou zaměstnanosti, resp. nezaměstnanosti (v širším pojetí obecně s problematikou situace na trhu práce) je velmi úzce spjata i problematika mezd. Odměňování za práci zaměstnanců je upraveno zákoníkem práce – zákon č. 262/2006

Sb. Z terminologického hlediska je rozdíl mezi pojmy mzda a plat – plat pobírají zaměstnanci státu, územních samosprávných celků apod., zaměstnanci ostatních organizací pobírají mzdu. Ve své podstatě představují mzda i plat jistou kompenzaci (plnění) ze strany zaměstnavatele k zaměstnanci, který provádí dohodnutou činnost. Tato kompenzace bývá nejčastěji vyjádřena ve formě finančních prostředků (nicméně lze poskytovat mzdu, resp. plat i v nepeněžní – naturální podobě). Výše mzdy je závislá na druhu vykonané práce – na její složitosti, odpovědnosti, na výši předpokládaných kvalifikačních požadavcích, na stavu pracovních podmínek, na dosahovaných pracovních výsledcích apod. Pro lepší případná srovnání bývá mzda většinou uváděna ve své tzv. hrubé výši.

4.2.1 Ukazatele měření velikosti produkce

Pokud provedeme členění hodnoty vyprodukovaných výrobků a poskytnutých služeb (výstupu ekonomiky), které vznikly na daném území, z hlediska vlastnictví a lokalizace potřebných výrobních faktorů, získáme různé ukazatele charakterizující velikost produkce. Jedná se o hrubý národní produkt, čistý národní produkt a o hrubý domácí produkt [5].

- Hrubý národní produkt (gross national product *GNP*) představuje hodnotu finálních statků a služeb vyprodukovaných výrobními faktory, které jsou ve vlastnictví dané země – tudíž bez ohledu na místo, kde jsou tyto výrobní faktory umístěny.
- Čistý národní produkt (net national product *NNP*) obdobně jako *GNP* představuje hodnotu finální produkce. Nicméně v případě *NNP* se tato hodnota ještě snižuje o hodnotu opotřebení výrobních faktorů, která vznikla právě vlivem celkové produkce.
- Hrubý domácí produkt (gross domestic product *GDP*, *HDP*) představuje hodnotu finálních statků a služeb vyprodukovaných výrobními faktory, které se nacházejí na daném území, bez ohledu na to kdo je jejich vlastníkem. *HDP* je klíčovou makroekonomickou veličinou. V současnosti ho všechny významné průmyslové země používají jako hlavní ukazatel ekonomické výkonnosti, což umožňuje provádět velmi jednoduše jejich vzájemnou komparaci.

Obecně platí fakt, že čím větší je zkoumané území nebo čím větší je pracovní potenciál, tak tím větší bude i celková produkce. Proto má v praxi vyšší vypovídající hodnotu uvádět ukazatele v relativních podobách – např. vztažená na osobu.

4.2.2 Ukazatele měření nezaměstnanosti

Základním absolutním ukazatelem, který charakterizuje množství nezaměstnané populace, je počet nezaměstnaných osob N .

Nicméně relevantnější obraz o situaci na trhu práce nám dávají relativní ukazatele – míry. V praxi nejpoužívanější jsou míry zaměstnanosti z (4.9) a nezaměstnanosti u (4.10) [7]. Tyto ukazatele vyjadřují počet zaměstnaných, resp. nezaměstnaných jako procentuální hodnotu z celkového počtu ekonomicky aktivního obyvatelstva A [7].

$$z = \frac{Z}{A} \cdot 100 \quad , \quad u = \frac{N}{A} \cdot 100 \quad (4.9), (4.10)$$

kde Z je počet zaměstnaných obyvatel

N je počet nezaměstnaných osob

A je celkový počet ekonomicky aktivních obyvatel

Podle způsobu získávání údajů pro stanovení míry nezaměstnanosti rozeznáváme míru nezaměstnanosti registrovanou a míru nezaměstnanosti obecnou [4], [6]. Registrovaná míra nezaměstnanosti vychází z počtu nezaměstnaných představujících pouze osoby evidované na úřadech práce. Zatímco v případě obecná míry nezaměstnanosti jsou potřebné data získávány na základě výběrového šetření pracovních sil, které je prováděno na náhodně vybraných vzorcích.

4.2.3 Ukazatele měření výše mezd

Asi nejjednodušší možností, jak měřit příjmy zaměstnanců, je vycházet z výše příslušné hrubé mzdy. Průměrná hrubá měsíční mzda zaměstnance představuje sumu finančních prostředků připadající na jednoho pracovníka vedeného v evidenci zaměstnavatele

za jeden měsíc. Tato veličina v sobě zahrnuje základní mzdu, veškeré příplatky a doplatky, prémie a odměny, případně další složky mzdy, které zaměstnanec obdržel v tomto období k výplatě.

Výši průměrné hrubé měsíční mzdy lze stanovovat např. za celé národní hospodářství jako celek, nebo v rámci různých odvětvích, či v rámci různých profesí.

4.3 Konkrétní druhové vymezení pro potřebu prováděných statistických analýz

Závěrem této kapitoly, která stručně pojednávala o možných faktorech pomocí kterých je možno sledovat situace v oblasti demografie a ekonomie v rámci vymezeného území, je třeba stanovit konkrétní ukazatele (provést druhové vymezení), které budou využívány pro statistické analýzy prováděné v rámci této bakalářské práce. Ve shodě se zadáním práce, je třeba vybrat takové ukazatele, které budou vhodné ke stanovení ekonomické situace a k popisu porodnosti v rámci daného regionu.

V rámci této bakalářské práce budou o ekonomické situaci vypovídat hodnoty těchto konkrétních ukazatelů [7]: HDP/osobu, registrovaná míra nezaměstnanosti a výše průměrné hrubé mzdy zaměstnance. Porodnost bude charakterizována hodnotou hrubé míry porodnosti [7], [3] O vhodnosti uvedených ukazatelů k danému účelu je pojednáno např. v [4], [5] nebo v [2] a [3]. A o relativně snadné dostupnosti potřebných statistických dat, platí stejné závěry, které byly učiněny v kapitole 3.5.

5 Charakteristika regionů České republiky pomocí vývoje vybraných demografických a ekonomických faktorů

V kapitole 3 byly definovány vybrané ukazatele, pomocí nichž lze charakterizovat určité společenské, demografické nebo ekonomické jevy a které budou k těmto účelům využity v rámci této bakalářské práce. Konkrétně se jedná o hrubou míru porodnosti, HDP vztahované na jednoho obyvatele, míra registrované nezaměstnanosti a průměrná hrubá měsíční mzda zaměstnance. Dále v závěru kapitoly 2 byl kraj zvolen jako základní územní statistická jednotka, v rámci které probíhaly veškerá statistická šetření.

Abychom mohli na základě změn hodnot definovaných ukazatelů zkoumat požadované jevy a následně zaujímat korektní stanoviska a prognózy, je třeba tato data podrobit vhodnému statistickému zpracování (viz. kapitola 1).

Cílem této části bakalářské práce je tedy charakterizovat a následně porovnat kraje ČR co do velikosti a vývoje definovaných demografických a ekonomických faktorů. Výsledkem tedy bude jednak popis daných časových řad a jejich vzájemná komparace, ale i statisticky podložené tvrzení, zda-li se hodnoty uvedených ukazatelů v rámci krajů statisticky významně liší, či nikoliv.

5.1 Časové řady vybraných demografických a ekonomických ukazatelů

Konkrétní tvary časových řad vybraných ukazatelů, které byly sestaveny pro účely této bakalářské práce jsou uvedeny v následujících tabulkách. Je třeba konstatovat, že z důvodů rozsahových a z důvodů vyšší přehlednosti jsou na tomto místě uvedeny pouze ukázky dvou časových řad – jedna z oblasti demografické (vývoj hrubé míry porodnosti) – tab. 5.1, a jedna z oblasti ekonomické (vývoj HDP/obyvatele) – tab. 5.2. Zbylé časové řady jsou uvedeny v příloze „A“ této bakalářské práce. Obsah příslušných tabulek je tvořen hodnotami jednotlivých ukazatelů, které jsou časově (dle jednotlivých roků) a prostorově (dle jednotlivých krajů) vymezeny. Přičemž poslední sloupec \bar{y} obsahuje vždy průměrné hodnoty ukazatele v rámci celého zkoumaného období. Přičemž tyto hodnoty jsou počítány dle (2.1).

a) Časová řada zvoleného demografického ukazatele

- Hrubá míra porodnosti (tab. 5.1)

Tab. 5.1 – Vývoj hrubé míry porodnosti dle krajů České republiky - zdroj ČSÚ

Hrubá míra porodnosti [-]	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	\bar{y}
Hl. město Praha	8,3	8,4	8,7	9,5	10,2	10,6	11,0	11,7	9,8
Středočeský	8,9	9,3	9,4	9,9	10,5	10,9	12,0	12,5	10,4
Jihočeský	8,9	9,2	9,2	9,5	9,8	10,1	11,0	11,3	9,9
Plzeňský	8,7	8,9	9,0	9,2	9,9	10,5	10,9	11,3	9,8
Karlovarský	9,6	9,7	9,5	9,6	9,9	10,5	11,2	11,5	10,2
Ústecký	9,6	10,0	10,2	10,5	10,6	10,9	11,8	12,0	10,7
Liberecký	9,4	9,7	9,5	10,1	10,0	10,4	11,7	12,0	10,4
Královéhradecký	9,0	9,0	9,3	9,5	9,9	10,0	11,1	11,3	9,9
Pardubický	8,8	9,2	9,2	9,5	9,7	10,4	11,2	11,2	9,9
Vysočina	8,8	9,2	9,2	9,3	9,9	10,0	10,5	11,0	9,7
Jihomoravský	8,5	9,0	8,9	9,5	9,9	10,2	10,9	11,5	9,8
Olomoucký	8,9	8,9	9,2	9,3	9,7	10,1	10,8	11,1	9,8
Zlínský	8,7	8,8	8,7	8,8	9,6	9,5	10,3	10,6	9,4
Moravskoslezský	8,9	9,0	9,2	9,4	9,7	9,9	10,7	10,7	9,7

b) Časové řady ekonomických ukazatelů

- HDP/obyvatele (tab. 5.2)

Tab. 5.2 – Vývoj HDP/osobu dle krajů České republiky - zdroj ČSÚ

HDP/obyvatel [Kč]	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	\bar{y}
Hl. město Praha	416 174	461 678	534 932	547 096	606 925	662 815	709 125	762 352	587 637
Středočeský	161 459	175 714	193 650	253 912	269 674	284 594	322 364	325 034	248 300
Jihočeský	173 670	185 386	210 756	241 389	258 668	283 701	300 158	307 454	245 148
Plzeňský	187 413	204 418	217 502	251 106	278 326	294 501	322 162	317 425	259 107
Karlovarský	158 569	165 558	186 482	216 639	225 410	240 082	240 901	253 964	210 951
Ústecký	157 044	167 727	189 543	229 146	235 260	253 939	275 837	284 558	224 132
Liberecký	161 422	176 379	193 515	220 991	232 303	266 553	279 775	261 872	224 101
Královéhradecký	170 546	183 280	204 940	244 549	259 348	273 541	291 472	293 960	240 205
Pardubický	163 036	176 475	195 747	230 880	239 415	257 090	290 693	295 219	231 069
Vysočina	155 540	176 785	183 036	234 530	244 510	265 339	287 879	295 785	230 426
Jihomoravský	174 128	191 594	221 564	254 684	267 463	286 079	318 863	326 596	255 121
Olomoucký	150 471	163 125	181 027	211 467	226 617	233 705	257 069	269 684	211 646
Zlínský	159 130	175 614	186 084	222 885	232 558	254 466	283 366	286 172	225 034
Moravskoslezský	160 356	176 377	197 650	222 638	237 244	270 360	286 580	297 926	231 141

- Průměrná hrubá měsíční mzda zaměstnance (tab. A.1 – příloha A)
- Míra registrované nezaměstnanosti (tab. A.2 – příloha A)

I z již prozatím prvotního šetření vyplývá velmi specifické postavení regionu Hl. města Prahy v rámci ostatních krajů. V porovnání s ostatními kraji má region Hl. města Prahy velmi malou rozlohu, ale naopak vysokou hustotu osídlení. Dále pak některé ekonomické ukazatelé se od ostatních krajů již na první pohled značně liší – např. HDP/osobu, či hrubá měsíční mzda.

Ve spojení se statistickým šetřením, které bude v rámci této práce následovat, vyvstává základní otázka, zda-li je vůbec (z čistě statistického hlediska) rozumné spojovat region Hl. města Prahy s ostatními regiony ČR. Je dost dobře možné, že v Praze probíhající sociálně-ekonomické procesy se budou řídit naprosto odlišnými zákonitostmi než procesy, které probíhají na zbytku území ČR. Kdybychom bezmyšlenkovitě porovnávali velmi vysoké hodnoty některých ukazatelů pro region Hl. města Prahy s hodnotami ostatních „běžných“ krajů ČR, mohlo by dojít k zásadnímu zkreslení vypovídající schopnosti výsledků statistické analýzy a tím pádem i k snížení kvality a praktické využitelnosti této bakalářské práce. Nicméně toto rozhodnutí není možné učinit, aniž by nebylo podloženo výsledky patřičného statistického testu – což je náplní následující kapitoly.

5.2 Testy odlehlých hodnot

V závěru předchozí kapitoly jsme byli postaveni před problém, jak zjistit a následně rozhodnout, že určité hodnoty daného ukazatele se svou velikostí zjevně odlišují od ostatních hodnot. Tato velikostně odlišující se hodnota se nazývá hodnotou odlehlou. Konkrétně se jednalo o hodnotu ukazatelů charakterizujících ekonomickou situaci regionu Hl. města Prahy. Kdybychom v našem případě dále prováděli statistické testy i s těmito případnými hodnotami, došlo by ke značnému zkreslení výsledků statistické analýzy, které by následně neodrážela reálnou situaci v rámci většiny území ČR.

Jako mnoho dalších statistických vlastností, tak i odlehlost hodnot se posuzuje na základě vhodných statistických testů (viz. kapitola 2.3) – např. Dixonův nebo Grubbsův test [9]. V praxi se přeci jen častěji využívá testu Dixonova – stejně tak tomu bude i v této bakalářské práci.

5.2.1 Dixonův test odlehlých hodnot

Dixonův test testuje hypotézu H_0 , že hodnota $X_{(1)}$, resp. $X_{(n)}$ není odlehlá. Hodnoty $X_{(1)}$, resp. $X_{(n)}$ představují první, resp. poslední hodnotu zkoumaného souboru, ve kterém jsou dané hodnoty uspořádány vzestupně.

Tvary testovacího kritéria Q_i jsou následující (5.1) a (5.2):

$$Q_1 = \frac{X_{(2)} - X_{(1)}}{R_{\text{var}}}, \quad Q_2 = \frac{X_{(n)} - X_{(n-1)}}{R_{\text{var}}} \quad (5.2), (5.3)$$

kde indexy $n, n-1, 2$ a 1 představují poslední, předposlední, druhou a první hodnotu vzestupně uspořádaného výběru.

$$R_{\text{var}} \text{ je tzv. variační rozpětí - } R_{\text{var}} = X_{(n)} - X_{(1)} \quad (5.4)$$

Příslušná kritická oblast je pak definována vztahem (5.5):

$$W = \{ Q_i : Q_i > w_{\alpha, n} \} \quad \text{pro } i = 1, 2 \quad (5.5)$$

Platí-li tedy, že $Q_1 > w_{\alpha, n}$ nebo $Q_2 > w_{\alpha, n}$ zamítáme nulovou hypotézu a tvrdíme, že naměřená zkoumaná hodnota je odlehlá od ostatních hodnot. Příslušné kritické hodnoty $w_{\alpha, n}$ hledáme v příslušných statistických tabulkách [8].

5.2.2 Aplikace Dixonova testu na reálná data

Výše teoreticky popsanou problematiku nyní aplikujeme na konkrétní případy. Budeme testovat, zda-li hodnoty ukazatelů získaných za region Hl. města Prahy jsou (hypotéza H_1) či nejsou (hypotéza H_0) odlehlé, oproti hodnotám získaných v rámci ostatních krajů ČR. V rámci konkrétního příkladu zde bude proveden Dixonův test pro zjištění odlehlosti průměrné hodnoty ukazatele HDP/osobu zjištěné v regionu Hl. města Prahy v porovnání s ostatními kraji ČR. Potřebná data jsou obsahem tabulky 5.3.

Tab. 5.3 – Průměrná hodnota HDP/osobu [Kč] za období 2001 – 2008 dle krajů ČR - zdroj ČSÚ, vl. výpočty

Hl. m. Praha	Středočeský	Jihočeský	Plzeňský	Karlovarský	Ústecký	Liberecký
587 637	248 300	245 148	259 107	210 951	224 132	224 101
Král.hradecký	Pardubický	Vysočina	Jihomoravský	Olomoucký	Zlínský	Mor.slezský
240 205	231 069	230 426	255 121	211 646	225 034	231 141

Ve shodě se vztahem (5.4) získáme $R_{var} = 587\,637 - 210\,951 = 376\,686$ Kč

Dle vztahu (5.3) vypočteme hodnotu testovacího kritéria

$$Q_2 = \frac{587\,637 - 210\,951}{376\,686} = 0,872 \quad (5.6)$$

Kritická hranice pro $w_{0,05, 14}$ se určí s použitím statistických tabulek [X]. Pro daný případ je $w_{0,05, 14} = 0,349$. Jelikož padla hodnota testovacího kritéria do kritické oblasti (KO), zamítáme tedy nulovou hypotézu H_0 a tvrdíme, že zkoumaná veličina je odlehlá. Což lze interpretovat také tak, že průměrná hodnota ukazatele HDP/osoba získaná za region Hl. město Praha je statisticky významně vyšší než ostatní hodnoty reprezentující hodnotu ukazatele za zbývající kraje ČR.

Aplikací Dixonova testu i na zbývající ukazatele (hrubá míra porodnosti, hrubá měsíční mzda zaměstnance a registrovaná míra nezaměstnanosti) získáme hodnoty, které jsou souhrnně uvedeny v tabulce 5.4.

Tab. 5.4 – Souhrnné výsledky Dixonova testu ($w_{0,05, 14} = 0,349$) – zdroj vlastní výpočty

	$\bar{X}_{(n)}$	$\bar{X}_{(n-1)}$	R_{var}	Q	KO/OPH
Hrubá míra porodnosti [-]	10,7	10,4	1,3	0,231	OPH
HDP/obyvatel [Kč]	587 637	259 107	328 530	0,872	KO
Průměrná hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	23 344	17 661	7 944	0,715	KO
Míra registr. nezaměstnanosti [%]	5,99	3,12	11,52	0,249	OPH

Z tabulky 5.4 plyne, že hodnota testovacího kritéria (5.3) pro ukazatele HDP/obyvatel a průměrná hrubá měsíční mzda zaměstnance v rámci Hl. města Prahy, padla do kritické oblasti (KO). Načež tedy pro tyto ukazatele zamítáme nulovou hypotézu H_0 a tvrdíme, že hodnoty daných veličin, které byly získány v rámci regionu Hl. města Prahy jsou odlehlé vůči

hodnotám získaných v rámci zbylých krajů ČR. Hodnoty zbylých dvou ukazatelů se již co do odlehlosti v rámci jednotlivých krajů výrazně neliší.

Na základě provedených Dixonových testů již můžeme potvrdit výše vyřčenou domněnku o specifickém postavení regionu Hl. města Prahy oproti zbylým krajům ČR. Aby tedy vlivem odlehlosti hodnot nedošlo ke zkreslení celé statistické analýzy, nebude v případech, kdy budou porovnávány vývoje hodnot jednotlivých ukazatelů mezi kraji ČR, region Hl. města Prahy do tohoto porovnávání zahrnut. Přičemž autor práce doporučuje provést porovnání vývoje jednotlivých ukazatelů v regionu Hl. města Prahy spolu s obdobnými evropskými metropolemi v rámci samostatné práce.

5.3 Analýza časových řad vybraných demografických a ekonomických ukazatelů

Analýzu časových řad, které byly definovány v kapitole 5.1, provedeme pomocí vybraných elementárních charakteristik [10], obecně definovaných v kapitole 2.5. Pro potřeby této bakalářské práce budou konkrétně použity dílčí tempa růstu k_R (2.23), jejich průměrná hodnota \bar{k}_R (2.24) a průměrná hodnota \bar{y} příslušné zkoumané veličiny (2.1).

Vypočtené hodnoty vybraných elementárních charakteristik definovaných časových řad, které byly stanoveny dle popsaných vzorců, jsou uvedeny v příslušných řádcích tabulek 5.5 a 5.6.

Analogicky k prezentaci časových řad, tak jak byla provedena v kap. 5.1, i v tomto případě jsou uvedeny opět pouze ukázky hodnot elementárních charakteristik pro dvě vybrané časové řady – vývoj hrubé míry porodnosti a HDP/obyvatele. Vypočtené číselné hodnoty zvolených elementárních charakteristik i pro zbylé časové řady lze nalézt opět v příloze „B“ této bakalářské práce.

a) Elementární charakteristiky časové řady demografického ukazatele

- Hrubá míra porodnosti (tab. 5.5)

Tab. 5.5 – Elementární charakteristiky vývoje hrubé míry porodnosti dle krajů České republiky - vl. výpočty

Hrubá míra porodnosti [-]		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	$\bar{y}_t ; \bar{k}_R$
Středočeský	y_t	8,9	9,3	9,4	9,9	10,5	10,9	12,0	12,5	10,4
	k_R	-	1,045	1,011	1,053	1,061	1,038	1,101	1,042	1,0498
Jihočeský	y_t	8,9	9,2	9,2	9,5	9,8	10,1	11,0	11,3	9,9
	k_R	-	1,034	1,000	1,033	1,032	1,031	1,089	1,027	1,0349
Plzeňský	y_t	8,7	8,9	9,0	9,2	9,9	10,5	10,9	11,3	9,8
	k_R	-	1,023	1,011	1,022	1,076	1,061	1,038	1,037	1,0381
Karlovarský	y_t	9,6	9,7	9,5	9,6	9,9	10,5	11,2	11,5	10,2
	k_R	-	1,010	0,979	1,011	1,031	1,061	1,067	1,027	1,0262
Ústecký	y_t	9,6	10,0	10,2	10,5	10,6	10,9	11,8	12,0	10,7
	k_R	-	1,042	1,020	1,029	1,010	1,028	1,083	1,017	1,0325
Liberecký	y_t	9,4	9,7	9,5	10,1	10,0	10,4	11,7	12,0	10,4
	k_R	-	1,032	0,979	1,063	0,990	1,040	1,125	1,026	1,0355
Královéhradecký	y_t	9,0	9,0	9,3	9,5	9,9	10,0	11,1	11,3	9,9
	k_R	-	1,000	1,033	1,022	1,042	1,010	1,110	1,018	1,0330
Pardubický	y_t	8,8	9,2	9,2	9,5	9,7	10,4	11,2	11,2	9,9
	k_R	-	1,045	1,000	1,033	1,021	1,072	1,077	1,000	1,0350
Vysočina	y_t	8,8	9,2	9,2	9,3	9,9	10,0	10,5	11,0	9,7
	k_R	-	1,045	1,000	1,011	1,065	1,010	1,050	1,048	1,0325
Jihomoravský	y_t	8,5	9,0	8,9	9,5	9,9	10,2	10,9	11,5	9,8
	k_R	-	1,059	0,989	1,067	1,042	1,030	1,069	1,055	1,0441
Olomoucký	y_t	8,9	8,9	9,2	9,3	9,7	10,1	10,8	11,1	9,8
	k_R	-	1,000	1,034	1,011	1,043	1,041	1,069	1,028	1,0321
Zlínský	y_t	8,7	8,8	8,7	8,8	9,6	9,5	10,3	10,6	9,4
	k_R	-	1,011	0,989	1,011	1,091	0,990	1,084	1,029	1,0286
Moravskoslezský	y_t	8,9	9,0	9,2	9,4	9,7	9,9	10,7	10,7	9,7
	k_R	-	1,011	1,022	1,022	1,032	1,021	1,081	1,000	1,0267

b) Elementární charakteristiky časových řad ekonomických ukazatelů

- HDP/obyvatel (tab. 5.6)
- Průměrná hrubá měsíční mzda zaměstnance (tab. B.1 – příloha B)
- Míra registrované nezaměstnanosti (tab. B.2 – příloha B)

Tab. 5.6 – Elementární charakteristiky vývoje HDP/osobu dle krajů České republiky - vl. výpočty

HDP/obyvatel [Kč]		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	$\bar{y}_t ; \bar{k}_R$
Středočeský	y_t	161 459	175 714	193 650	253 912	269 674	284 594	322 364	325 034	248 300
	k_R	-	1,088	1,102	1,311	1,062	1,055	1,133	1,008	1,105
Jihočeský	y_t	173 670	185 386	210 756	241 389	258 668	283 701	300 158	307 454	245 148
	k_R	-	1,067	1,137	1,145	1,072	1,097	1,058	1,024	1,085
Plzeňský	y_t	187 413	204 418	217 502	251 106	278 326	294 501	322 162	317 425	259 107
	k_R	-	1,091	1,064	1,154	1,108	1,058	1,094	0,985	1,078
Karlovarský	y_t	158 569	165 558	186 482	216 639	225 410	240 082	240 901	253 964	210 951
	k_R	-	1,044	1,126	1,162	1,040	1,065	1,003	1,054	1,0694
Ústecký	y_t	157 044	167 727	189 543	229 146	235 260	253 939	275 837	284 558	224 132
	k_R	-	1,068	1,130	1,209	1,027	1,079	1,086	1,032	1,0886
Liberecký	y_t	161 422	176 379	193 515	220 991	232 303	266 553	279 775	261 872	224 101
	k_R	-	1,093	1,097	1,142	1,051	1,147	1,050	0,936	1,0716
Královéhradecký	y_t	170 546	183 280	204 940	244 549	259 348	273 541	291 472	293 960	240 205
	k_R	-	1,075	1,118	1,193	1,061	1,055	1,066	1,009	1,0811
Pardubický	y_t	163 036	176 475	195 747	230 880	239 415	257 090	290 693	295 219	231 069
	k_R	-	1,082	1,109	1,179	1,037	1,074	1,131	1,016	1,0885
Vysočina	y_t	155 540	176 785	183 036	234 530	244 510	265 339	287 879	295 785	230 426
	k_R	-	1,137	1,035	1,281	1,043	1,085	1,085	1,027	1,0961
Jihomoravský	y_t	174 128	191 594	221 564	254 684	267 463	286 079	318 863	326 596	255 121
	k_R	-	1,100	1,156	1,149	1,050	1,070	1,115	1,024	1,0939
Olomoucký	y_t	150 471	163 125	181 027	211 467	226 617	233 705	257 069	269 684	211 646
	k_R	-	1,084	1,110	1,168	1,072	1,031	1,100	1,049	1,0869
Zlínský	y_t	159 130	175 614	186 084	222 885	232 558	254 466	283 366	286 172	225 034
	k_R	-	1,104	1,060	1,198	1,043	1,094	1,114	1,010	1,0876
Moravskoslezský	y_t	160 356	176 377	197 650	222 638	237 244	270 360	286 580	297 926	231 141
	k_R	-	1,100	1,121	1,126	1,066	1,140	1,060	1,040	1,0927

Prvotním zběžným vzájemným porovnáním průměrných hodnot \bar{y}_t a průměrných temp růstu \bar{k}_R zkoumaných veličin v rámci jednotlivých krajů, lze získat orientační představu o charakterech jednotlivých procesů, které jsou reprezentovány příslušnými časovými řadami. Tímto dospějeme k následujícím závěrům:

- Hrubá míra porodnosti – nejvyšší hodnoty dosahuje v Ústeckém kraji, což jen potvrzuje dlouhodobou vývojovou tendenci tohoto kraje v demografických ukazatelích, které se týkají porodnosti. Vysokých hodnot ukazatele hrubé míry porodnosti bylo dosaženo též v kraji Středočeském a Libereckém. Naopak nejnižší hodnoty byly zaznamenány v kraji Zlínském. Většina meziročních temp růstu mají rostoucí úroveň, až na pár výjimek – jako např. pro Zlínský kraj v roce 2003, kdy je

hodnota meziročního tempa růstu menší než nula. V daném období rostla úroveň porodnosti nejrychleji ve Středočeském a Jihomoravském kraji, nejpomaleji rostla porodnost na území krajů Karlovarského a Moravskoslezského. Stejně tak v případě hodnocení průměrných temp růstu za celé zkoumané období můžeme konstatovat, že dokládají rostoucí trend porodnosti ve všech krajích ČR.

- HDP/obyvatele – jak již bylo uvedeno výše, jedná se o klíčový ukazatel ekonomické výkonnosti regionu. Absolutně nejvyšších hodnot nabývá v regionu Hl. města Prahy. Nicméně tento region na základě provedených statistických výpočtů (kapitola 5.2.2) nebyl v tuto chvíli do statistického zkoumání začleněn. Se značným hodnotovým odstupem následuje kraj Plzeňský, Jihomoravský a Středočeský. Nejmenší hodnota uvedeného ukazatele byla zaznamenána v kraji Karlovarském, resp. Olomouckém. Ve všech sledovaných dílčích obdobích hodnota ukazatele HDP/osobu vykazovala soustavný meziroční růst – nejrychleji rostl v kraji Středočeském, naopak nejpomaleji v kraji Karlovarském.
- Průměrná hrubá měsíční mzda zaměstnance – nejvyšší hrubé mzdy jsou vypláceny opět zaměstnancům v regionu Hl. města Prahy. Na dalších místech se nacházejí kraje Středočeský, Plzeňský a Moravskoslezský. Nicméně rozdíl v hrubých mzdách mezi Hl. městem Praha a dalšími kraji je opět značný. Naopak nejnižší mzdy byly ve sledovaném období vypláceny zaměstnancům v Karlovarském kraji. Meziroční tempa mají opět převážně růstovou tendenci, což se soustavným zvyšování životních nákladů je logické. Nicméně výjimku tvoří rok 2007, kdy došlo k plošnému snížení mezd cca o 3,5 %. V rámci sledovaného období rostla mzda nejrychleji v kraji Vysočina a Jihomoravském kraji. Nejpomaleji pak v kraji Karlovarském.
- Míra registrované nezaměstnanosti – velmi vysoké hodnoty jsou typické pro kraje Ústecký, Moravskoslezský a Olomoucký. Naopak nejnižší nezaměstnanost panuje již tradičně na území Hl. města Prahy, a dále pak v Jihočeském a Středočeském kraji. Příznivé pro občany i ekonomiku ČR je fakt, že ve všech krajích má nezaměstnanost dlouhodobě klesající úroveň – cca od roku 2004. Přičemž do roku 2003 mírně rostla. Nejvyšším tempem je nezaměstnanost snižována v Olomouckém kraji, naopak v kraji Libereckém se nezaměstnanost snižuje nejpomaleji.

5.4 Testování hypotézy o významnosti rozdílů jednotlivých elementárních charakteristik časových řad

V předchozí části byla provedena analýza sestavených časových řad pomocí jejich elementárních charakteristik. Dále bylo provedeno jejich základní porovnání a na základě tohoto srovnání byly učiněny prvotní závěry o vzájemných hodnotách zkoumaných veličin. Na základě vypočtených průměrných hodnot vybraných ukazatelů, resp. na základě výpočtu jejich průměrných temp růstu jsme byli schopni stanovit jejich absolutní velikosti a dále určit o kolik se jednotlivé hodnoty liší v závislosti na daném regionu.

Nicméně učiněné závěry jsou ve své podstatě pouze subjektivního charakteru – nejsou podloženy žádným korektním matematickým zkoumáním a tudíž ani nemají požadovanou vypovídající hodnotu. Z těchto důvodů tedy není možné sofistikovaně odpovědět na otázku, zda-li zjištěné rozdíly v hodnotách jednotlivých ukazatelů, v rámci stanovených regionů, jsou vůbec statisticky významné, či nikoliv. Na podobné otázky jsme schopni odpovědět až po provedení příslušných statistických testů. Tzn., že cílem této kapitoly bude stanovit, zda-li zjištěné odchylky hodnot vybraných ukazatelů mezi jednotlivými kraji jsou statisticky významné, či nikoliv.

Úkolem statistického šetření, prováděného v rámci této části předkládané bakalářské práce, je stanovit, zda-li se hodnoty ukazatelů, získaných v různých regionech ČR, mezi sebou statisticky významně liší či nikoliv. Vzhledem ke skutečnostem týkajících se vlastností základních souborů ukazatelů a s přihlédnutím k neznalosti některých skutečností (např. tvar rozdělení pravděpodobností apod.), které jsou podmiňující k použití některých testů, se pro daný účel jeví jako vhodné použití některého z tzv. neparametrických testů [9]. Vzhledem k charakteru řešené problematiky lze použít např. znaménkový či Wilcoxonův test v jednovýběrové variantě [8]. Oba testy jsou založeny na analýze rozdílu skutečné hodnoty zkoumaného ukazatele X_i , a nějaké, předem stanovené porovnávací (např. střední) hodnotě c . Jelikož znaménkový test (na rozdíl od Wilcoxonova) pracuje pouze s počty rozdílů $X_i - c$, mající kladné znaménko (již tedy není podstatná absolutní velikost tohoto rozdílu), má ve výsledku nižší vypovídající schopnost než test Wilcoxonův – z tohoto důvodu bude k ověření výše definovaných statistických hypotéz použit jednovýběrový Wilcoxonův test, jehož stručný popis je uveden níže.

5.4.1 Wilcoxonův jednovýběrový test

Pomocí jednovýběrového Wilcoxonova testu se testuje nulová hypotéza H_0 o symetričnosti rozdělení pravděpodobnosti daného souboru (5.7).

$$H_0 : F(x) = 1 - F(-x) \quad x \in (-\infty; \infty) \quad (5.7)$$

kde $F(x)$ je průběh distribuční funkce veličiny x

Princip metody spočívá ve vyhodnocení pořadových čísel prvků zkoumaného souboru, přičemž tyto prvky jsou seřazeny do neklesající posloupnosti dle absolutních hodnot.

Výsledné testovací kritérium má následující podobu (5.8) [9]:

$$S = \min (S^+, S^-) \quad (5.8)$$

kde $S^+ = \sum_{x_i \geq 0} R_i^+$ je součet pořadí kladných hodnot

$S^- = \sum_{x_i < 0} R_i^-$ je součet pořadí záporných hodnot

Kritickou oblast (KO) pak definuje vztah (5.9):

$$W = \{ S : S \leq w_{\alpha, n} \} \quad (5.9)$$

Platí-li tedy, že $S \leq w_{\alpha, n}$ zamítáme nulovou hypotézu a tvrdíme, že rozdělení daného souboru není symetrické. Pokud není symetrické rozdělení pravděpodobností, pak nejsou statisticky shodné ani v souboru obsažená data. Kritické hodnoty $w_{\alpha, n}$ hledáme v příslušných statistických tabulkách [8].

5.4.2 Aplikace Wilcoxonova jednovýběrového testu na reálná data

V rámci kapitoly 5.3 byl proveden jednoduchý popis časových řad jednotlivých zkoumaných veličin pomocí zvolených elementárních charakteristik. Jako porovnávací kritérium sloužila průměrná hodnota ukazatele a jeho průměrné tempo růstu, za zkoumané časové období a v rámci jednotlivých krajů. Také byly provedeny i stručné závěry a komentáře získaných výsledků, které byly zaměřeny na slovní komparaci hodnot daných ukazatelů v rámci jednotlivých krajů. Nicméně nyní stojíme před otázkou, zda-li získané absolutní rozdíly hodnot ukazatelů v rámci mezikrajového srovnání, jsou či nejsou statisticky významné. Jinak řečeno, zda-li můžeme tvrdit, že hodnoty ukazatelů v rámci jednotlivých krajů jsou přibližně (na hladině významnosti α) stejné, nebo zda-li jsou mezi nimi významné rozdíly.

Cílem následující kapitoly bude (provedením výše popsaného Wilcoxonova jednovýběrového testu) stanovit, zda-li jsou statisticky významné rozdíly v průměrných hodnotách, resp. v průměrných tempích růstu zkoumaných veličin v rámci mezikrajového srovnání.

Jako konkrétní příklad zde bude proveden Wilcoxonův test pro zjištění významnosti odchylek průměrné hodnoty ukazatele HDP/osobu, které byly zjištěny v rámci každého z krajů ČR. Potřebná data jsou obsahem tabulky 5.7.

Tab. 5.7 – Wilcoxonův test – průměrná hodnota HDP/osobu za období 2001 – 2008 dle krajů ČR – zdroj ČSÚ, vl. výpočty

Kraj	Středočeský	Jihočeský	Plzeňský	Karlovarský	Ústecký	Liberecký
\bar{y}_t	248 300	245 148	259 107	210 951	224 132	224 101
$D_i = \bar{y}_t - c$	14 732	11 580	25 539	-22 617	-9 436	-9 467
R_i	9	8	13	12	6	7
Královhradecký	Pardubický	Vysočina	Jihomoravský	Olomoucký	Zlínský	Moravskoslezský
240 205	231 069	230 426	255 121	211 646	225 034	231 141
6 637	-2 499	-3 142	21 553	-21 922	-8 534	-2 427
4	2	3	10	11	5	1

c – porovnávací konstanta – hodnota kolem které je soubor symetrický – v případě platnosti H_0 (pro tento konkrétní případ je $c = 233\,568$ Kč).

Potom:

$$S^+ = \sum_{x_i \geq 0} R_i^+ = 9 + 8 + 13 + 4 + 10 = 44 \quad (5.10)$$

$$S^- = \sum_{x_i < 0} R_i^- = 12 + 6 + 7 + 2 + 3 + 11 + 5 + 1 = 47 \quad (5.11)$$

$$S = \min (S^+, S^-) = 44 \quad (5.12)$$

Kritická hranice pro $w_{0,05, 13}$ se určí s použitím statistických tabulek [8]. Pro daný případ je $w_{0,05, 13} = 17$.

Analogickým způsobem provedme podobně ještě Wilcoxonův test pro charakteristiku průměrného tempa růstu HDP/osobu – tab. 5.8.

Tab. 5.8 – Wilcoxonův test – průměrná tempa růstu HDP/osobu za období 2001 – 2008 dle krajů ČR – zdroj ČSÚ, vl. výpočty

Kraj	Středočeský	Jihočeský	Plzeňský	Karlovarský	Ústecký	Liberecký
\bar{k}_R	1,1050	1,0850	1,0780	1,0694	1,0886	1,0716
$D_i = \bar{k}_R - c$	0,0185	-0,0015	-0,0085	-0,0171	0,0021	-0,0149
R_i	13	3	9	12	5	11
Král.hradecký	Pardubický	Vysočina	Jihomoravský	Olomoucký	Zlínský	Mor.slezský
1,0811	1,0885	1,0961	1,0939	1,0869	1,0876	1,0927
-0,0054	0,0020	0,0096	0,0074	0,0004	0,0011	0,0062
6	4	10	8	1	2	7

c – porovnávací konstanta – hodnota kolem které je soubor symetrický – v případě platnosti H_0 (pro tento konkrétní případ je $c = 233\,568$ Kč).

Potom:

$$S^+ = \sum_{x_i \geq 0} R_i^+ = 13 + 5 + 4 + 10 + 8 + 1 + 2 + 7 = 50 \quad (5.13)$$

$$S^- = \sum_{x_i < 0} R_i^- = 3 + 9 + 12 + 11 + 6 = 41 \quad (5.14)$$

$$S = \min (S^+, S^-) = 41 \quad (5.15)$$

Kritická hranice [8] je totožná jako v předchozím případě, tedy $w_{\alpha,n} = w_{0,05,13} = 17$.

V obou výše uvedených případech padla hodnota testovacího kritéria do oblasti přípustných hodnot (*OPH*) – hypotézu H_0 nezamítáme. Můžeme tedy tvrdit, že průměrná hodnota ukazatele HDP/osobu byla za zkoumané období let 2001 – 2008 ve všech krajích přibližně stejně velká. Zároveň můžeme také rovněž tvrdit, že ukazatel HDP/osobu rostl v rámci krajů přibližně stejně rychle.

Pokud provedeme obdobné statistické šetření i na ostatní zbývající ukazatele (hrubá míra porodnosti, hrubá měsíční mzda zaměstnance a registrovaná míra nezaměstnanosti) získáme hodnoty, které jsou souhrnně uvedeny v tabulce 5.9.

Z uvedené tabulky 5.9 vyplývá, že všechny stanovené hodnoty testovacího kritéria padly do oblasti přípustných hodnot (*OPH*). Z tohoto můžeme vyvodit závěr, že všechny rozdíly v hodnotách zkoumaných ukazatelů v rámci krajů (tak jak byly stanoveny a popsány v rámci kapitoly 5.3) nejsou statisticky významné. Jinak řečeno, že v mezikrajovém měřítku neexistuje značných rozdílů v hodnotách jednotlivých ukazatelů. A to ani co do jejich velikosti, ani co do jejich dynamického chování. Tyto závěry samozřejmě platí pro všechny kraje ČR s výjimkou kraje Hl. města Prahy, který má v rámci ostatních krajů silně specifickou pozici. Proto nebyl tento region z důvodu zachování odpovídající vypovídací schopnosti do těchto testů zahrnut.

Tab. 5.9 – Souhrnné výsledky Wilcoxonova jednovýběrového testu ($w_{0,05,13} = 017$) – vlastní výpočty

Ukazatel	Element. char.	c	S^+	S^-	S	KO/OPH
Hrubá míra porodnosti [-]	\bar{y}_t	10,0	34	57	34	OPH
	\bar{k}_R	1,0345	39	52	39	OPH
HDP/obyvatele [Kč]	\bar{y}_t	233568	44	47	44	OPH
	\bar{k}_R	1,0865	50	41	41	OPH
Průměrná hrubá mzda [Kč]	\bar{y}_t	16162	42	49	42	OPH
	\bar{k}_R	1,0473	50	41	41	OPH
Míra registr. nezaměstnanosti [-]	\bar{y}_t	8,73	37	54	37	OPH
	\bar{k}_R	0,9574	45	46	45	OPH

6 Analýza porodnosti v závislosti na ekonomické situaci regionů České republiky

V kapitole 5 byla provedena statistická analýza vybraných demografických a ekonomických ukazatelů v rámci zvolených územních statistických jednotek – krajů. Výsledky zkoumání byly následně porovnány a vyhodnoceny mezi jednotlivými kraji. Nicméně do statistického zkoumání, v rámci kapitoly 5, nebyl z důvodů svého specifického postavení zařazen region Hl. města Prahy. Nicméně se toto rozhodnutí, na základě provedení příslušného statistického testu, ukázalo jako správné.

Cílem následující kapitoly je rozhodnout, zda-li existuje nějaká závislost mezi vývojem porodnosti a ekonomické situace v rámci jednotlivých krajů ČR.

Jak již bylo uvedeno výše, tak pro potřeby této bakalářské práce je porodnost vyjadřována pomocí ukazatele hrubé míry porodnosti – obdobně ekonomickou situaci regionu popisují ukazatelé HDP/osoba, míra registrované nezaměstnanosti a průměrná hrubá měsíční mzda zaměstnance. Jinak řečeno, bude se zkoumat, zda-li mezi hrubou mírou porodnosti (jakožto závislou proměnnou) a ostatními ukazateli (nezávislými proměnnými) existuje nějaká závislost, resp. nějaký příčinný vztah. Tyto případné vztahy budou určovány postupně, vždy v rámci jednoho kraje. Výsledkem analýzy bude stanovení vzájemného korelačního koeficientu mezi jednotlivými veličinami. Rozhodnutí o možné příčinné závislosti mezi veličinami, bude provedeno právě v závislosti na hodnotě příslušného korelačního koeficientu [9]. Jako účelné se jeví nejprve provést výpočet dílčích (vzájemných nebo také křížových) korelačních koeficientů R_{Y,X_i} , postupně vždy mezi závislou proměnnou a jednotlivými nezávislými proměnnými. Dále pak doplnit výpočet těchto dílčích korelačních koeficientů ještě o výpočet souhrnného korelačního koeficientu mnohonásobné korelace $R_{Y,(X_1, X_2, \dots, X_M)}$ – viz. kapitola 2.5 [9].

6.1 Regresní a korelační analýza časových řad

Předem než budou provedeny statistické výpočty a testy je třeba na tomto místě ozřejmit metodiku statistické analýzy v rámci regresní a korelační analýzy časových řad [10]. Jak již bylo uvedeno v závěru kapitoly 2.5, tak korelace časových řad má poněkud jiné předpoklady, než je tomu u korelace ukazatelů u prostorových řadách. Z tohoto plyne, že i metodika výpočtu korelace v časových řadách, bude poněkud odlišná, než v případě stanovení korelace u prostorových dat.

Z důvodu toho, že zkoumané časové řady probíhají ve stejném reálném čase, případně se vyvíjejí i stejným směrem je velmi časté, že mezi reálnými daty stanovíme kvantitativně vysokou korelaci, a to i přesto, že zkoumané jevy spolu logicky vůbec nesouvisí. Takovýto jev se nazývá tzv. zdánlivou korelací [10], [11]. Podstata zdánlivé korelace spočívá tedy v tom, že mezi časovými řadami je možné sledovat silnou závislost, která je ve skutečnosti jen velmi slabá, nebo neexistuje vůbec. Ke zdánlivé korelaci dochází zpravidla tehdy, existuje-li korelace mezi jednotlivými hodnotami časové řady jako takové (mezi jednotlivými členy časové řady navzájem). Tento případný jev bývá nazýván autokorelací. Proto je třeba před započítím výpočtu příslušného korelačního koeficientu se přesvědčit o možné existenci autokorelace mezi daty dané časové řady. K tomuto účelu se nejčastěji používá tzv. Durbinův-Watsonův test autokorelace [12].

Dle [10], [11] je skutečný vztah mezi ukazateli dvou či více časových řad v podstatě dán korelací jejich nepravidelných složek (reziduí – e). Tyto nepravidelné složky získáme tak, zkoumané časové řady nejprve vyrovnáme (tzn. pro každou časovou řadu určíme model jejího trendu) a následný rozdíl hodnoty skutečné y_i a hodnoty vypočtené pomocí sestaveného modelu trendu Y_{Ti} představuje hodnotu požadovaného rezidua e_i příslušné veličiny v rámci dané časové řady. Získané hodnoty příslušných reziduálních složek následně tvoří data nové časové řady. Tyto nově získaná data je třeba ještě opakovaně podrobit testům, které by vyloučily setrvávající přítomnost autokorelace. Pokud se mezi novými daty již nevyskytuje autokorelace, je možné i pro případ časových řad již aplikovat obecná pravidla regresní a relační analýzy platné pro případ prostorových, případně věcných dat – kapitola 2.4.

6.2 Autokorelace časových řad

V kapitole 6.1 bylo konstatováno, že v případě analýzy korelace časových řad, se jeví jako výhodné, nepracovat s reálnými daty dané časové řady, nýbrž pouze s jejich náhodnými (reziduálními) složkami. Abychom mohli posoudit míru korelace u náhodných složek časové řady, je třeba nejprve tyto náhodné složky stanovit.

Výpočet reziduální složky určité časové řady lze tedy provést pomocí vztahu (6.1) následovně:

$$e_i = y_i - Y_{Ti} \quad \text{pro } i = 1, 2, \dots, n \quad (6.1)$$

kde y_i je skutečná (napozorovaná) hodnota časové řady
 Y_{Ti} je odhadnutá (vyrovnaná, teoretická) hodnota časové
řady – získaná z regresního modelu trendu časové řady

Lineární regresní model trendové složky pro výpočet příslušných hodnot Y_{Ti} získáme řešením rovnice (2.26) – viz. kapitola 2.5:

$$Y_t = \alpha + \beta t \quad \text{pro } i = 1, 2, \dots, n \quad (2.26)$$

kde α a β jsou neznámé hodnoty koeficientů trendové funkce
 t je příslušná časová proměnná

Jak již bylo uvedeno v odstavci 2.5, hodnoty α a β v modelu (2.26) se odhadují příslušnými bodovými odhady A a B . Ke stanovení parametrů A a B se používá metody nejmenších čtverců. Formální úpravou vztahů (2.13), resp. (2.14) pro potřeby modelování časových řad, získáme pro výpočet neznámých parametrů následující vztahy (6.2), resp. (6.3):

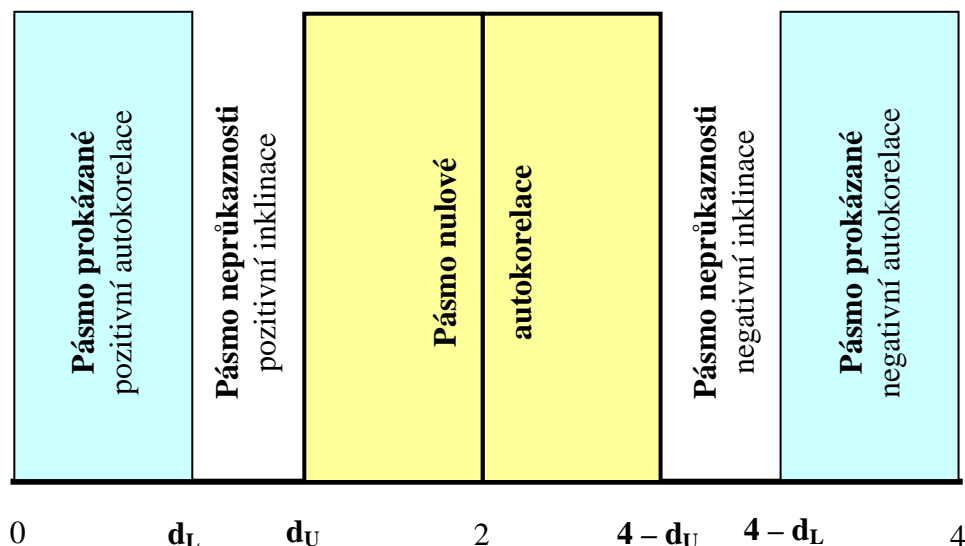
$$B = \frac{n \sum_{i=1}^n y_i t_i - \sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n t_i}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2}, \quad A = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - B \sum_{i=1}^n t_i}{n} = \bar{y} - B \bar{t} \quad (6.2), (6.3)$$

Nyní ze získané posloupnosti hodnot e_i – dle (6.1) sestavíme novou časovou řadu, kde se již nebudou vyskytovat skutečné časové hodnoty ukazatele, ale pouze hodnoty příslušných reziduálních složek. Tímto jsme z původní časové řady eliminovali systematickou složku (trend), která obvykle mívá za následek vznik autokorelace a tím pádem i nástup jevu zdánlivé korelace. Nicméně i po provedení těchto úprav je třeba testovat možnou existenci autokorelace i u nově sestavené časové řady složené příslušných odchylek od trendu.

Obecná metoda jak testovat přítomnost autokorelace mezi jednotlivými časovými údaji v rámci časové řady je provést tzv. Durbinův-Watsonův test autokorelace. Jako testovací kritérium se u tohoto testu používá hodnota DW (6.4) [10], [12]:

$$DW = \frac{(e_2 - e_1)^2 + \dots + (e_{n-1} - e_{n-2})^2 + (e_n - e_{n-1})^2}{e_1^2 + e_2^2 + \dots + e_n^2} = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad (6.4)$$

Dle např. [12] se vypočtené hodnoty DW pohybují v rozmezí od nuly do čtyř. V případě nezávislosti dat v rámci jedné časové řady nabývá DW hodnot pohybujících se okolo čísla 2. V případě výskytu silné autokorelace se hodnota DW blíží buď zprava k nule, nebo zleva ke čtyřem. Ve shodě s kapitolou 2.3 existují i pro případ Durbinova-Watsonova testu tabelované kritické hodnoty d_L a d_U . Hodnoty d_L a d_U se určují z příslušných statistických tabulek [8], [12] na základě počtu pozorování n a počtu strukturálních parametrů



Obr. 6.1 – Možné intervaly výsledků Durbinova-Watsonova testu

k' (tj. parametrů, u kterých se vyskytuje časová proměnná) uvažovaného regresního modelu časové řady. Vazba hodnot těchto kritických hranic na přítomnost autokorelace je uveden na obr. 6.1 [12].

V případě, že Durbinův-Watsonův test neprokáže existenci autokorelace, můžeme přistoupit k vlastní statistické analýze skutečného vztahu mezi proměnnými u časových řad. Postup již je totožný jako v případě zjišťování závislosti (korelace) v případě prostorových či věcných dat (viz. kapitola 2.4). Naopak pokud Durbin-Watsonův test prokáže existenci autokorelace i v případě časové řady složené ze stanovených odchylek napozorovaných hodnot od jejich trendu je třeba se opětovně pokusit o její odstranění. Jako další možnost je v

[10] uvedena změna tvaru trendové funkce – např. místo jejího lineárního tvaru použit tvar parabolický apod. Pokud ani toto nepomůže, tak je třeba naprosto změnit přístup k modelování trendové složky dané časové řady. Ke stanovení hodnot parametrů regresního modelu trendu již nelze použít obyčejnou metodu nejmenších čtverců, jako doposud, nýbrž některou z jejích modifikací – např. metodu zobecněných nejmenších čtverců, metodu vážených nejmenších čtverců atp. [12]. Nicméně toto již přesahuje rozsah předkládané bakalářské práce.

6.2.1 Analýza autokorelace reálných časových řad

Následující kapitola si klade za cíl provést praktickou demonstraci korelační analýzy časových řad. Postup analýzy je z rozsahových důvodů (obdobně jako v rámci předešlých kapitol) demonstrován na jednom konkrétním případě vybrané časové řady – např. pro Liberecký kraj. Adekvátní vstupy i pro ostatní kraje jsou uvedeny v příloze C této práce.

V kapitole 5.1 byly sestaveny konkrétní tvary časových řad popisující souhrnný vývoj jednotlivých ukazatelů v rámci krajů ČR. Pro potřeby nadcházející statistické analýzy je třeba tyto časové řady vhodněji uspořádat. Je třeba vytvořit vždy časové řady popisující souhrnně vývoj všech ukazatelů vždy v rámci jednoho daného kraje. Příklad konkrétního tvaru takto upravené časové řady je pro již zmiňovaný Liberecký kraj uvedena v tabulce 6.1.

Tab. 6.1 - Vývoj jednotlivých ukazatelů v rámci Libereckého kraje - zdroj ČSÚ

Liberecký kraj

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Hrubá míra porodnosti [%]	9,4	9,7	9,5	10,1	10,0	10,4	11,7	12,0
HDP/obyvatel [Kč]	161 422	176 379	193 515	220 991	232 303	266 553	279 775	261 872
Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	13 463	14 081	15 106	16 231	17 008	18 120	17 199	18 324
Míra registr. nezaměstnanosti [%]	7,35	8,68	9,48	8,22	7,73	7,04	6,05	6,95

Nyní je třeba připravit jednotlivé modely trendové části pro všechny uvažované časové řady v rámci zkoumaného kraje. Trendová funkce bude ve všech případech volena jako lineární (2.26) a odhad jejich neznámých parametrů bude proveden obyčejnou metodou nejmenších čtverců (6.2), resp. (6.3).

Pro snazší výpočet parametrů trendové přímky (např. pro ukazatel vývoje hrubé míry porodnosti) sestavíme tabulku 6.2, v rámci které proběhnou dílčí výpočty následně potřebné k výpočtu koeficientů modelu.

Tab. 6.2 – Odhad trendové přímky – vývoj hrubé míry porodnosti v rámci Libereckého kraje – vl. výpočty

Rok	t_i	y_i	t_i^2	$y_i t_i$	Y_{ii}	$e_i = y_i - Y_{ii}$
2001	1	9,4	1	9,4	9,07	0,33
2002	2	9,7	4	19,4	9,43	0,27
2003	3	9,5	9	28,5	9,80	-0,30
2004	4	10,1	16	40,4	10,17	-0,07
2005	5	10,0	25	50	10,53	-0,53
2006	6	10,4	36	62,4	10,90	-0,50
2007	7	11,7	49	81,9	11,27	0,43
2008	8	12,0	64	96	11,63	0,37
Σ	36	82,8	204	388	82,8	0
Průměry	4,5	10,35				

Následným dosazením vypočtených hodnot z tab. 6.2 do rovnic (6.2), resp. (6.3) získáme konkrétní hodnoty koeficientů A a B .

$$B = \frac{n \sum_{i=1}^n y_i t_i - \sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n t_i}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2} = \frac{8 \cdot 388 - 82,8 \cdot 36}{8 \cdot 204 - 36^2} = 0,3667 \quad (6.5)$$

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - B \sum_{i=1}^n t_i}{n} = \bar{y} - B \bar{t} = 10,35 - 0,3667 \cdot 4,5 = 8,7 \quad (6.6)$$

Dosazením hodnot vypočtených koeficientů do rovnice 2.26 získáme, pro daný ukazatel a daný kraj, model trendu v následujícím tvaru:

$$Y_t = 8,7 + 0,3667 t_i \quad (6.7)$$

Vypočtené jednotlivé hodnoty Y_t jsou zpětně doplněny do tabulky 6.2. Dále pak v posledním sloupci uvedené tabulky jsou uvedeny jednotlivé hodnoty reziduí, které byly počítány dle vztahu (6.1). Tyto hodnoty příslušných trendových odchylek zároveň představují i prvky nových časových řad, kterými budou, pro potřeby zkoumání skutečných vzájemných korelačních vztahů, nahrazeny původní napozorované hodnoty daných ukazatelů – viz. odstavec 6.1.

Nicméně i po provedení těchto úprav, je třeba testovat možnou existenci autokorelace i u nově sestavené časové řady složené příslušných odchylek od trendu. K tomuto účelu se v praxi běžně využívá Durbin-Watsonova testu – odstavec 6.2. Dosazením stanovených odchylek e_t (tab. 6.2) do testovacího kritéria (6.4) dostáváme následující hodnotu DW :

$$DW = \frac{\sum_{i=1}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_t^2} = \frac{(0,27 - 0,33)^2 + \dots + (0,37 - 0,43)^2}{0,33^2 + 0,27^2 + \dots + 0,37^2} = 1,35 \quad (6.8)$$

Meze d_L a d_U pro kritické hodnoty Durbinova-Watsonova testu se stanoví např. z [8] nebo z [12]. Pro počet pozorování $n = 8$, hladinu významnosti $\alpha = 0,5$ a $k' = 1$ je konkrétní hodnota $d_L = 0,76$ a $d_U = 1,33$.

Na základě obr. 6.1 lze konstatovat, že hodnota $DW = 1,35$ padla do oblasti pásma nulové autokorelace. A tedy lze předpokládat, že náhradou původních napozorovaných hodnot vývoje hrubé míry porodnosti v rámci Libereckého kraje hodnotami jejich odchylek od trendu se podařilo nežádoucí autokorelaci odstranit.

Obdobným způsobem byla provedena statistická analýza i pro veškeré časové řady v rámci ostatních krajů. Po vyrovnání časových řad pomocí stanovené trendové funkce byly vypočteny příslušné hodnoty jednotlivých reziduí (6.1). Následně bylo třeba ještě v rámci všech časových řad vzniklých z vypočtených reziduálních složek ověřit možnou existenci autokorelace – a to pomocí Durbin-Watsonova testu. Potřebné vstupní hodnoty jsou uvedeny v příloze C a následné výsledky této analýzy jsou obsaženy v tab. 6.3. Uvedená tabulka obsahuje konkrétní tvar lineární trendové funkce a příslušnou hodnotu testovacího kritéria DW provedeného Durbin-Watsonova testu. Tyto hodnoty jsou uvedeny pro každou časovou řadu v rámci každého kraje.

Tab. 6.3 – Výsledky analýzy autokorelace reálných časových řad – vlastní výpočty

Kraj	Hrubá míra porodnosti [%]		HDP/obyvatel [Kč]		Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]		Míra registr. nezaměstnanosti [%]	
	Lin. model trendu $Y_t = f(t)$	DW	Lin. model trendu $Y_t = f(t)$	DW	Lin. model trendu $Y_t = f(t)$	DW	Lin. model trendu $Y_t = f(t)$	DW
Hl. město Praha	$7,49 + 0,5143 t_i$	1,57	$367\,782 + 48\,857 t_i$	2,89	$18\,506 + 1\,075 t_i$	1,64	$4,24 - 0,2480 t_i$	0,96
Středočeský	$8,08 + 0,5214 t_i$	1,06	$132\,218 + 25\,796 t_i$	2,22	$14\,153 + 780 t_i$	1,75	$8,09 - 0,4495 t_i$	1,07
Jihočeský	$8,33 + 0,3429 t_i$	1,05	$151\,587 + 20\,791 t_i$	1,44	$12\,831 + 710 t_i$	2,31	$7,22 - 0,2742 t_i$	1,10
Plzeňský	$8,01 + 0,3976 t_i$	0,88	$164\,981 + 20\,917 t_i$	1,83	$13\,506 + 758 t_i$	1,73	$7,78 - 0,3565 t_i$	1,36
Karlovarský	$8,90 + 0,2869 t_i$	0,77	$145\,912 + 14\,453 t_i$	1,21	$12\,581 + 626 t_i$	1,80	$10,72 - 0,3108 t_i$	0,85
Ústecký	$9,20 + 0,3333 t_i$	1,53	$136\,679 + 19\,434 t_i$	2,08	$13\,018 + 731 t_i$	1,37	$19,08 - 0,9856 t_i$	1,04
Liberecký	$8,70 + 0,3667 t_i$	1,30	$146\,393 + 17\,269 t_i$	1,65	$13\,007 + 708 t_i$	1,64	$8,96 - 0,2829 t_i$	1,40
Královéhradecký	$8,33 + 0,3464 t_i$	1,57	$153\,126 + 19\,351 t_i$	1,27	$12\,557 + 724 t_i$	1,90	$8,07 - 0,3390 t_i$	0,83
Pardubický	$8,26 + 0,3643 t_i$	1,34	$140\,591 + 20\,106 t_i$	2,84	$12\,318 + 739 t_i$	1,79	$9,74 - 0,4539 t_i$	0,97
Vysočina	$8,40 + 0,2964 t_i$	1,54	$134\,314 + 21\,358 t_i$	2,50	$12\,158 + 785 t_i$	2,30	$8,95 - 0,3050 t_i$	0,95
Jihomoravský	$7,94 + 0,4143 t_i$	1,50	$152\,803 + 22\,737 t_i$	2,17	$12\,828 + 792 t_i$	2,65	$12,16 - 0,5961 t_i$	0,95
Olomoucký	$8,25 + 0,3333 t_i$	0,93	$132\,499 + 17\,588 t_i$	1,97	$12\,160 + 740 t_i$	1,86	$14,10 - 0,8730 t_i$	0,96
Zlínský	$8,09 + 0,2857 t_i$	1,58	$137\,023 + 19\,558 t_i$	2,82	$12\,711 + 665 t_i$	1,07	$11,00 - 0,5536 t_i$	1,07
Moravskoslezský	$8,43 + 0,2798 t_i$	1,81	$137\,566 + 20\,795 t_i$	2,25	$13\,696 + 706 t_i$	1,76	$18,48 - 1,0940 t_i$	0,76

Príslušné meze $d_L = 0,76$ a $d_U = 1,33$ pro kritické hodnoty Durbinova-Watsonova testu zůstávají shodné jako pro výše prezentovaný případ Libereckého kraje.

Na základě [12] lze v kombinaci s hodnotami d_L a d_U shrnout možné výsledky Durbinova-Watsonova testu z tab. 6.3 shrnout následovně:

- Pokud $DW \in < 0 ; 0,76 >$ nebo $DW \in < 3,24 ; 4 >$ pak v rámci časové řady se vyskytuje významná autokorelace (pozitivní, resp. negativní)
- Pokud $DW \in < 1,33 ; 2,67 >$ pak se mezi členy časové řady autokorelace nevyskytuje
- Pokud $DW \in < 0,76 ; 1,33 >$ nebo $DW \in < 2,67 ; 3,24 >$ pak se nacházíme v tzv. pásmu neprůkaznosti, kdy nejsme schopni relevantně stanovit přítomnost či nepřítomnost autokorelace v rámci časové řady

Porovnáním hodnot DW , uvedených v rámci tab. 6.3 s výše uvedenými intervaly, tak dospějeme k závěru, že v žádném z prezentovaných případů, nebyla jednoznačně prokázána významná autokorelace. Hodnoty kritéria DW se pohybují buď v pásmu, které autokorelaci vylučují nebo v pásmu, kdy nelze jednoznačně o autokorelaci rozhodnout. Nicméně vzhledem k nutné rozsahové omezenosti této bakalářské práce, přijmeme jisté zjednodušení a budeme

předpokládat potlačení autokorelace i v případech, kdy tuto skutečnost nejsme schopni jednoznačně prokázat.

Z uvedeného vyplývá, že nyní jsme schopni již na upravených časových řadách zkoumat skutečně příčinné vzájemné vztahy. Je předpoklad, že problém zdánlivé korelace, tak jak byl popsán v kapitole 6.1, se již prakticky nebude vyskytovat.

6.3 Měření skutečného vztahu mezi proměnnými reálných časových řad

V předešlé kapitole byl definován jev tzv. zdánlivé korelace a byl popsán postup, který nastoupení zdánlivé korelace potlačuje. Bylo konstatováno, že zdánlivá korelace úzce souvisí s autokorelací. Odstranění autokorelace ze zkoumaných časových tedy zároveň i minimalizuje výskyt zdánlivé korelace. Tohoto docílíme, když nebudeme zkoumat korelaci napozorovaných skutečných hodnot časové řady, nýbrž odchylek těchto hodnot od jejich trendů.

Cílem následující kapitoly je tedy provést a vyhodnotit skutečné vztahy mezi jednotlivými proměnnými u časových řad.

Příklad stanovení skutečného korelačního vztahu bude proveden opět na jednom konkrétním příkladu a to v rámci Libereckého kraje. Pro ostatní kraje budou z rozsahových důvodů uvedeny pouze výsledky analýzy.

Analogicky k tabulce 6.2 je třeba nejprve připravit časové řady odchylek e_i od trendu pro všechny zkoumané ukazatele v rámci Libereckého kraje – tab. 6.4. (pro ostatní kraje je toto připraveno v rámci přílohy C).

Tab. 6.4 - Vývoj náhodných složek e_i jednotlivých ukazatelů v rámci Libereckého kraje – vlastní výpočty

Liberecký kraj

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Hrubá míra porodnosti [%]	0,33	0,27	-0,30	-0,07	-0,53	-0,50	0,43	0,37
HDP/obyvatel [Kč]	-2 239	-4 551	-4 683	5 524	-433	16 549	12 502	-22 669
Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	-252	-342	-24	393	463	867	-761	-344
Míra registr. nezaměstnanosti [%]	-1,33	0,29	1,37	0,39	0,18	-0,22	-0,93	0,25

Z důvodu přehlednější a jednoznačnější prezentace postupů výpočtů a výsledků bude provedeno následující symbolické označení jednotlivých veličin:

- Závisle proměnná y – hrubá míra porodnosti

- Nezávisle proměnné $x_i - x_1$ – HDP/obyvatel; x_2 – průměrná hrubá měsíční mzda; x_3 – míra registrované nezaměstnanosti

Nyní přistupme k vlastnímu výpočtu skutečných korelačních vztahů. Nejprve je třeba ve shodě s kapitolou 2.4 stanovit dílčí hodnoty dílčích (vzájemných) koeficientů korelace mezi jednotlivými proměnnými časových řad. Jelikož obvykle nejsou známi žádné bližší informace o charakteru dat zkoumaných časových řad – např. o jejich rozdělení pravděpodobností apod., bude k tomuto účelu použit Spearmanův korelační koeficient (2.16).

Postup stanovení Spearmanova korelačního koeficientu bude demonstrován na příkladu závislosti hrubé míry porodnosti y a HDP/obyvatele x_1 . Potřebná data jsou uvedena v tabulce 6.5

Tab. 6.5 – Spearmanův korelační koeficient R_{y,x_1}

Liberecký kraj

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Hrubá míra porodnosti [%] – y	0,33	0,27	-0,30	-0,07	-0,53	-0,50	0,43	0,37
HDP/obyvatel [Kč] – x_1	-2 239	-4 551	-4 683	5 524	-433	16 549	12 502	-22 669
R_i	6	5	3	4	1	2	8	7
Q_i	4	3	2	6	5	8	7	1
$(R_i - Q_i)^2$	4	4	1	4	16	36	1	36

Dosazením vypočtených hodnot do testovacího kritéria dle (2.16) získáme hodnotu dílčího korelačního koeficientu v následující podobě (6.9):

$$R_{y,x_1} = 1 - \frac{6}{n \cdot (n - 1)} \cdot \sum_{i=1}^n (R_i - Q_i)^2 = 1 - \frac{6}{8 \cdot (8 - 1)} \cdot 102 = -0,2143 \quad (6.9)$$

Již v této fázi můžeme porovnat vypočtenou hodnotu korelačního koeficientu R_{y,x_1} s jeho kritickou hodnotou. Ta je dle [8] $r_{0,05} = 0,6905$. Jelikož tedy hodnota vypočteného koeficientu korelace nedosahuje v absolutní hodnotě požadované velikosti, lze konstatovat, že mezi porodností a HDP/osobu v rámci Libereckého kraje není opodstatněná souvislost.

Obdobným způsobem získáme i další dílčí korelační koeficienty, které uspořádáme do příslušné korelační matice (6.10).

$$R_{Y, X_i} = \begin{pmatrix} R_{Y, Y} & R_{X_1, Y} & R_{X_2, Y} & R_{X_3, Y} \\ R_{Y, X_1} & R_{X_1, X_1} & R_{X_2, X_1} & R_{X_3, X_1} \\ R_{Y, X_2} & R_{X_1, X_2} & R_{X_2, X_2} & R_{X_3, X_2} \\ R_{Y, X_3} & R_{X_1, X_3} & R_{X_2, X_3} & R_{X_3, X_3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,0000 & -0,2143 & -0,3095 & -0,9286 \\ -0,2143 & 1,0000 & -0,4524 & 0,4048 \\ -0,3095 & -0,4524 & 1,0000 & 0,1429 \\ -0,9286 & 0,4048 & 0,1429 & 1,0000 \end{pmatrix} \quad (6.10)$$

Porovnáním hodnot jednotlivých prvků korelační matice s kritickou hodnotou, můžeme konstatovat, že v rámci Libereckého kraje, byla prokázána existence jisté závislosti mezi porodností a nezaměstnaností. Dílčí vazby mezi ostatními veličinami nebyly prokázány.

Jako poslední krok korelační analýzy většího počtu časových řad je třeba prověřit možnou mnohonásobnou korelační závislost. Bude se tedy prověřovat možnost, zda-li existuje závislost veličiny y na souhrnném vlivu veličin x_1 , x_2 a x_3 . Tento úkol spočívá ve stanovení a vyhodnocení koeficientu mnohonásobné korelace dle vztahu (2.18). Dosazením příslušných hodnot do uvedeného a jeho výpočtem získáme hodnotu hledaného korelačního koeficientu (6.11).

$$R_{Y, (X_1, X_2, \dots, X_m)} = \sqrt{R_{Y, X_i} \cdot R_{X_i, X_i}^{-1} \cdot R_{X_i, Y}} = 0,9501 \quad (6.11)$$

Příslušné tvary jednotlivých členů maticového součinu ve vztahu (6.11) mají následující podobu (6.12), (6.13), (6.14) a (6.15):

$$R_{X_i, X_i} = \begin{pmatrix} 1,0000 & -0,4524 & 0,4048 \\ -0,4524 & 1,0000 & 0,1429 \\ 0,4048 & 0,1429 & 1,0000 \end{pmatrix}, \quad R_{X_i, X_i}^{-1} = \begin{pmatrix} 1,7530 & 0,9130 & -0,8400 \\ 0,9130 & 1,4964 & -0,5833 \\ -0,8400 & -0,5833 & 1,4233 \end{pmatrix} \quad (6.12)$$

$$R_{Y, X_i} = (-0,2143 \quad -0,3095 \quad -0,9286), \quad R_{X_i, Y} = \begin{pmatrix} -0,2143 \\ -0,3095 \\ -0,9286 \end{pmatrix} \quad (6.14), (6.15)$$

Zatímco hodnoty dílčích korelačních koeficientů je možno přímo porovnávat s hodnotami kritickými a tím usuzovat na významnost korelačních vztahů, v případě

mnohonásobného korelačního koeficientu tomu tak není. V tomto případě je třeba ještě stanovit hodnotu testovacího kritéria (6.16) [9] a teprve tuto hodnotu porovnávat s kritickou, která je tabelována např. v [8]. Na základě toho kritéria budeme testovat zda-li zkoumané veličiny jsou nekorelované (hypotéza H_0), či zda mezi nimi existuje jistý korelační vztah (hypotéza H_1).

$$f = \frac{n - m - 1}{m} \cdot \frac{R_{Y,X}^2}{1 - R_{Y,X}^2} \quad (6.16)$$

kde n je počet hodnot časové řady

m je počet časových řad nezávislé proměnné

$R_{Y,X}$ je hodnota koeficientu mnohonásobné korelace

Příslušná kritická oblast je pak definována vztahem (6.17):

$$W = \{ F : F > F_{\alpha, m, n-m-1} \} \quad (6.17)$$

Dosažením příslušných hodnot do (6.16) nám vznikne, pro daný případ Libereckého kraje, následující hodnota testovacího kritéria (6.18):

$$f = \frac{n - m - 1}{m} \cdot \frac{R_{Y,X}^2}{1 - R_{Y,X}^2} = \frac{8 - 3 - 1}{3} \cdot \frac{0,9501^2}{1 - 0,9501^2} = 12,3613 \quad (6.18)$$

Kritická hranice pro daný případ je $f_{0,05,4,3} = 9,117$ [8]. Jelikož tato hodnota padla do kritické oblasti (KO), zamítáme tedy nulovou hypotézu H_0 a tvrdíme, že v rámci Libereckého kraje, existuje závislost veličiny y na souhrnném vlivu veličin x_1 , x_2 a x_3 .

Aplikujeme-li výše popsany postup i na ostatní kraje, získáme hodnoty, které jsou přehledně sestaveny do tabulky 6.6.

Tab. 6.6 – Výsledky korelační analýzy v rámci krajů ČR – zdroj vl. výpočty

Kraj	Praha	Středočeský	Jihočeský	Plzeňský	Karlovarský	Ústecký	Liberecký
$R_{Y,X1}$	-0,1429	0,0238	-0,5952	-0,0714	-0,5952	-0,2202	-0,2143
$R_{Y,X2}$	-0,5238	-0,6190	-0,8095	-0,7857	-0,9762	-0,6250	-0,3095
$R_{Y,X3}$	0,8571	-0,9048	-0,7857	-0,6190	-0,6429	-0,9107	-0,9286
$R_{Y,X1, X2, X3}$	0,9314	0,9208	0,9459	0,8561	0,9873	0,9335	0,9501
f	8,7255	7,4294	11,3233	3,6600	51,4229	9,0314	12,3613
Kraj	Královéhradecký	Pardubický	Vysočina	Jihomoravský	Olomoucký	Zlínský	Moravskoslezský
$R_{Y,X1}$	-0,5476	-0,0238	-0,5000	-0,4762	-0,2619	0,0015	-0,0714
$R_{Y,X2}$	-0,8333	-0,8333	-0,6250	-0,7381	-0,9286	-0,7143	-0,7143
$R_{Y,X3}$	-0,9048	-0,8571	0,0476	-0,3333	-0,7857	-0,8095	-0,9762
$R_{Y,X1, X2, X3}$	0,9564	0,9288	0,8208	0,7945	0,9593	0,9389	0,9807
f	14,3044	8,3802	2,7531	2,2828	15,3706	9,9235	33,4878

Analýzou hodnot příslušných korelačních koeficientů, resp. testovacího kritéria f , lze vypočítat následující fakta:

- V žádném z analyzovaných případů se nepotvrdil vztah mezi porodností a HDP/osobu.
- Naopak velmi často se vyskytoval dílčí příčinný vztah mezi porodností a nezaměstnaností, resp. mezi porodností a výší hrubé mzdy. Což jsou ekonomické veličiny, které se člověka bezprostředně týkají. Z toho lze např. usuzovat, že občané v případě nízké nabízené mzdy, dávají přednost např. mateřské dovolené před nástupem do zaměstnání.
- Pouze v rámci kraje Vysočina nebyl pozorován žádný statisticky významný korelační vztah.
- Co se týče hodnot souhrnného indexu mnohonásobné korelace, tak v 50% krajů byla zaznamenána statisticky významná jeho hodnota. Tzn., že v těchto případech byla prokázána závislost výše porodnosti na souhrnné ekonomické situaci kraje. Konkrétně se jednalo o kraj Jihočeský, Karlovarský, Liberecký, Královéhradecký, Olomoucký, Zlínský a Moravskoslezský. U ostatních krajů závislost porodnosti na ekonomické situaci kraje prokázána nebyla.
- Je třeba ještě upozornit na fakt, že veškeré korelační analýzy proběhly na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ (viz. kapitola 2.3). Kdybychom v rámci testování zvolily hladinu významnosti např. $\alpha = 0,01$, došlo by tímto ke „zprůsnění“ podmínek pro uznání korelace za statisticky významnou a tudíž by došlo ke snížení absolutního počtu těchto statisticky významných závislostí.

7 Závěr

Předkládaná bakalářská práce se věnuje velmi aktuální problematice, kterou je možné využití statistických analýz v ekonomických, demografických a sociálních oblastech.

Náplní úvodní části práce je stručný popis těch partií vědního oboru statistiky, které budou bezprostředně použity v rámci této práce. Jsou zde osvětleny a teoreticky popsány např. oblasti indexní teorie, testování statistických hypotéz, problematika regrese a korelace a dále pak problematika analýzy časových řad.

Druhá část charakterizuje Českou republiku po stránce vývoje a současné situace v oblasti územního členění. Jako základní územní jednotky (prostorové vymezení) pro statistické potřeby, byly zvoleny kraje – pro případ, že se v terminologii budeme držet pravidel platných v rámci Evropské unie, tak se bude jednat o regiony úrovně NUTS III. Česká republika je na úrovni krajů, resp. na úrovni NUTS III složena z regionu hl. města Prahy a dále pak ze Středočeského, Jihočeského, Plzeňského, Karlovarského, Ústeckého, Libereckého, Královéhradeckého, Pardubického kraje, z kraje Vysočina, Jihomoravského, Olomouckého, Zlínského a Moravskoslezského kraje. Již v rámci územního členění lze pozorovat jistou specifičnost hl. města Prahy oproti ostatním krajům. Tato specifičnost se projevuje malou rozlohou a naopak velmi vysokou hustotou zalidnění.

Následují kapitoly věnované problematice spojené s kvantifikací daného demografického, ekonomického nebo sociálního jevu. V rámci této části je proveden popis v praxi nejběžněji používaných faktorů, které uvedené procesy vhodně charakterizují. Dále v rámci této kapitoly byl proveden výběr těch faktorů, které následně byly podrobeny statistickému zkoumání. Pro charakteristiku procesu porodnosti byla vybrána její hrubá míra. Ekonomická situace regionů byla posuzována pomocí faktoru HDP/osobu, registrované míry nezaměstnanosti a průměrné hrubé měsíční mzdy zaměstnance.

Cílem další kapitoly je nejprve sestavit vlastní časové řady (sběr dat byl proveden z příslušných krajských ročenek – v období let 2001 až 2008) a následně pak provést vzájemné mezikrajové srovnání vývoje jednotlivých vybraných faktorů. Již z prvotní analýzy sestavených časových řad vyplynul fakt, že se hodnoty některých ekonomických ukazatelů zjištěných v rámci regionu hl. města Prahy značně liší od hodnot zjištěných v rámci ostatních krajů ČR. Konkrétně se jednalo o hodnotu ukazatele HDP/osobu a o hodnotu ukazatele hrubé měsíční mzdy. Tato domněnka byla též potvrzena příslušným statistickým testem, na základě něhož nebyl pro tuto chvíli region hl. města Prahy zahrnut do statistických analýz. Kdybychom do statistické analýzy zahrnuli i data v rámci hl. města Prahy, došlo by k

celkovému snížení vypovídající hodnoty této bakalářské práce. Autor práce doporučuje provést obdobné srovnání regionu hl. města Prahy s podobnou evropskou metropolí. Mezikrajové porovnání zbylých časových řad bylo provedeno pomocí srovnání vybraných elementárních charakteristik. Za komparační elementární charakteristiky časových řad byly zvoleny průměrná hodnota a průměrné tempo růstu zkoumaného ukazatele za dané období let 2001 až 2008. Z provedené analýzy lze vyčíst jisté rozdíly a trendy v absolutních hodnotách zkoumaných faktorů v rámci jednotlivých krajů. V rámci této kapitoly bylo provedeno slovní mezikrajové (s výjimkou regionu hl. města Prahy) srovnání hodnot daných faktorů. Např. se potvrdila vysoká míra registrované nezaměstnanosti v Ústeckém, či Moravskoslezském kraji. Ústecký kraj zaujímá též první příčku co do hodnoty hrubé míry porodnosti. Nicméně následně byl proveden statistický test, který prokázal fakt, že absolutních hodnoty mezikrajových odchylek nejsou statisticky významné. Na základě tohoto učiněného závěru můžeme tedy tvrdit, že v mezikrajovém měřítku neexistuje značných rozdílů v hodnotách jednotlivých ukazatelů. A to ani co do jejich velikosti, ani co do jejich dynamického chování.

Poslední kapitola zkoumá příčinné souvislosti (korelaci) mezi jednotlivými časovými řadami. Tzn., že se snažíme najít jisté souvislosti, které by dovolovaly vysvětlit změny v jedné časové řadě změnami v časové řadě druhé, popř. v několika dalších časových řadách. Toto lze stanovit na základě analýzy hodnot příslušných korelačních koeficientů. V úvodu této kapitoly je také provedena definice a příčinné souvislosti, které jsou spjaty s jevem tzv. zdánlivé korelace. Jev zdánlivé korelace nejčastěji nastává, když data časové řady jsou již závislá mezi sebou. V takovém případě mluvíme o autokorelaci. Ta se z časových řad nejjednodušeji (nikoliv však vždy) odstraní náhradou napozorovaných (skutečných) hodnot daného ukazatele hodnotami jeho příslušných odchylek od vyrovnané (trendové) hodnoty. Následně jsou tyto časové řady reziduí podrobeny již klasické korelační analýze. V rámci této práce byly stanoveny nejprve hodnoty dílčích korelačních koeficientů, které postupně charakterizovaly závislost porodnosti na HDP/obyvatele, na míře registrované nezaměstnanosti a na průměrné výši hrubé měsíční mzdy zaměstnance. Závěr patřil stanovení tzv. výběrového koeficientu korelace, který charakterizuje výši závislosti mezi porodností a obecně ekonomickou situací – tedy na souhrnném vlivu všech tří nezávislých proměnných. Z konkrétních hodnot stanovených korelačních koeficientů vyplynulo, že velmi často byla pozorována závislost mezi porodností a nezaměstnaností, resp. mezi porodností a výší hrubé mzdy. Což jsou ekonomické veličiny, které se člověka bezprostředně týkají. Z toho lze např. usuzovat, že občané v případě nízké nabízené mzdy, dávají přednost např. mateřské dovolené před nástupem do zaměstnání. Naopak v žádném z analyzovaných případů se nepotvrdil

příčinný vzájemný vztah mezi porodností a HDP/osobu. Z uvedeného plyne, že sice veličina HDP/osobu je velmi vhodná pro analýzu ekonomické situace či ekonomické výkonnosti regionu, ale pro občany není dostatečně transparentní, a proto ji nevěnují pozornost.

Pokud přistoupíme k závěrečnému mezikrajovému srovnání závislosti porodnosti na ekonomické situaci, tak dospějeme k závěru, že nelze zaujmout jednotné stanovisko za všechny kraje v rámci celé ČR. Situace v rámci krajů ČR je tedy odlišná. Statisticky významná hodnota indexu mnohonásobné korelace byla zaznamenána v kraji Jihočeském, Karlovarském, Libereckém, Královéhradeckém, Olomouckém, Zlínském a Moravskoslezském. Tzn., že v těchto případech byla prokázána závislost výše porodnosti na souhrnné ekonomické situaci kraje. U ostatních krajů závislost porodnosti na ekonomické situaci kraje prokázána nebyla.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] CHARBUSKÝ, M. *Veřejná správa : správa měst a obcí*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2004. 85 s. ISBN 80-7194-690-7.
- [2] ROUBÍČEK, V. *Úvod do demografie*. Praha : Kodex Bohemia, 1997. 348 s. ISBN 80-85963-43-4.
- [3] VESELÁ, J. *Pohyb obyvatelstva – demografická dynamika*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2004. 85 s. ISBN 80-7194-701-6.
- [4] MÁČE, M. *Makroekonomie v kostce*. Praha : GRADA, 2007. 469 s. ISBN 80-247-1841-5.
- [5] RUSMICOVÁ, L.; SOUKUP, J. *Makroekonomie – základní kurs*. Slaný : Melandrium, 2002. 167 s. ISN 80-86175-24-3.
- [6] VLČEK, J. a kol. *Ekonomie a ekonomika*. Praha : ASPI, 2003. 512 s. ISBN 80-86395-45-6.
- [7] MACEK, J. a kol. *Ekonomická a sociální statistika*. Plzeň : Vydavatelství ZČU, 2008. 242 s. ISBN 978-80-7043-642-4.
- [8] KUBANOVÁ, J.; LINDA, B. *Kritické hodnoty a kvantily vybraných rozdělení pravděpodobností*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2009. 53 s. ISBN 978-80-7395-222-8.
- [9] KUBANOVÁ, J. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. Bratislava : Statis, 2008. 247 s. ISBN 978-80-85859-47-4.
- [10] HINDLS, R. a kol. *Statistika pro ekonomy*. Praha : Professional Publishing, 2007. 415 s. ISBN 978-80-86946-43-6.
- [11] KOŽÍŠEK, J. *Ekonomická statistika a ekonometrie*. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2005. 175 s. ISN 80-01-03229-9.
- [12] LEJNAROVÁ, Š.; RÁČKOVÁ, A; ZOUHAR, J. *Ekonometrie v příkladech*. Praha : Oeconomica, 2009. 276 s. ISBN 978-80-245-1564-9.
- [13] MANDYSOVÁ, I. *Evropská integrace : pro kombinovanou formu studia*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006. 97 s. ISBN 80-7194-842-X.
- [14] *Krajské ročenky 2001 – 2008* [on-line]. [cit. 10.5.2010]. Dostupné na <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/krajske_rocenky>

Seznam obrázků

3.1 – Krajské zřízení ČR	25
3.2 – Okresní zřízení ČR	26
3.3 – Územní členění ČR do regionů NUTS II a NUTS III	28
6.1 – Možné intervaly výsledků Durbinova-Watsonova testu	59

Seznam tabulek

3.1 – Charakteristika krajů ČR	26
5.1 – Vývoj hrubé míry porodnosti dle krajů České republiky	42
5.2 – Vývoj HDP/osobu dle krajů České republiky	42
5.3 – Průměrná hodnota HDP/osobu [Kč] za období 2001 – 2008 dle krajů ČR	45
5.4 – Souhrnné výsledky Dixnova testu	45
5.5 – Elementární charakteristiky vývoje hrubé míry porodnosti dle krajů ČR	47
5.6 – Elementární charakteristiky vývoje HDP/osobu dle krajů ČR	48
5.7 – Wilcoxonův test – průměrná hodnota HDP/osobu za období 2001 – 2008 dle krajů ČR	52
5.8 – Wilcoxonův test – průměrná tempa růstu HDP/osobu za období 2001 – 2008 dle krajů ČR	53
5.9 – Souhrnné výsledky Wilcoxonova jednovýběrového testu	55
6.1 – Vývoj jednotlivých ukazatelů v rámci Libereckého kraje	60
6.2 – Odhad trendové přímky – vývoj hrubé míry porodnosti v rámci Libereckého kraje	61
6.3 – Výsledky analýzy autokorelace reálných časových řad	63
6.4 – Vývoj náhodných složek ϵ_i jednotlivých ukazatelů v rámci Libereckého kraje	64
6.5 – Spearmanův korelační koeficient R_{yx1}	65
6.6 – Výsledky korelační analýzy v rámci krajů ČR	68

PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha A – Časové řady ekonomických ukazatelů

Příloha B – Elementární charakteristiky časových řad ekonomických ukazatelů

Příloha C – Stanovení reziduálních složek časových řad

Příloha A

Časové řady ekonomických ukazatelů

Uvedené časové řady představují zbylé časové řady vybraných ekonomických ukazatelů, které nebyly uvedeny v odstavci 5.1.

- Časová řada vývoje průměrné hrubé měsíční mzdy zaměstnance (tab. A.1)

Tab. A.1 - Vývoj průměrné hrubé měsíční mzdy zaměstnance dle krajů ČR - zdroj ČSÚ

Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	\bar{y}
Hl. město Praha	20 800	19 897	21 093	22 437	23 933	25 281	25 914	27 396	23 344
Středočeský	14 407	15 534	16 568	17 704	18 634	19 812	18 535	20 097	17 661
Jihočeský	13 528	14 029	14 881	15 771	16 632	17 732	17 203	18 439	16 027
Plzeňský	13 977	14 840	15 821	16 831	17 627	18 731	18 173	19 330	16 916
Karlovarský	13 042	13 535	14 472	15 414	16 002	16 998	16 367	17 369	15 400
Ústecký	13 353	14 269	15 313	16 320	17 094	18 097	17 507	18 511	16 308
Liberecký	13 463	14 081	15 106	16 231	17 008	18 120	17 199	18 324	16 192
Královéhradecký	13 183	13 753	14 752	15 732	16 371	17 313	17 163	18 242	15 814
Pardubický	12 868	13 539	14 581	15 579	16 357	17 269	16 852	18 107	15 644
Vysočina	12 848	13 441	14 491	15 562	16 294	17 622	16 948	18 316	15 690
Jihomoravský	13 619	14 059	15 193	16 226	16 984	18 356	17 494	19 206	16 392
Olomoucký	12 800	13 373	14 304	15 448	16 193	17 087	16 729	17 981	15 489
Zlínský	13 148	13 843	14 693	15 629	16 420	17 387	16 692	17 830	15 705
Moravskoslezský	14 049	14 923	15 837	16 909	17 618	18 690	17 852	19 103	16 873

- Časová řada vývoje míry registrované nezaměstnanosti (tab. A.2)

Tab. A.2 - Vývoj míry registr. nezaměstnanosti dle krajů ČR - zdroj ČSÚ

Míra registr. nezaměstnanosti [%]	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	\bar{y}
Středočeský	6,76	7,21	7,43	6,85	6,25	5,32	4,25	4,47	6,07
Jihočeský	6,03	6,65	6,96	6,59	6,69	5,68	4,47	4,83	5,99
Plzeňský	6,52	7,06	7,60	6,74	6,45	5,60	4,43	5,03	6,18
Karlovarský	8,71	10,07	10,62	10,75	10,28	9,20	7,32	7,62	9,32
Ústecký	15,83	17,13	17,94	15,85	15,41	13,77	10,96	10,26	14,64
Liberecký	7,35	8,68	9,48	8,22	7,73	7,04	6,05	6,95	7,69
Královéhradecký	6,30	7,30	7,89	7,67	7,33	6,32	4,70	4,81	6,54
Pardubický	7,93	8,66	9,42	8,94	8,35	6,91	5,43	5,95	7,70
Vysočina	7,02	8,32	9,20	8,85	8,23	7,10	5,63	6,27	7,58
Jihomoravský	9,73	11,20	11,45	10,69	10,21	8,82	6,92	6,83	9,48
Olomoucký	11,78	12,20	12,48	11,73	10,65	8,97	6,73	6,87	10,18
Zlínský	8,51	10,22	10,61	9,53	9,27	7,75	6,02	6,13	8,51
Moravskoslezský	15,11	15,89	16,84	15,66	14,23	12,58	9,62	8,49	13,55

Příloha B

Elementární charakteristiky časových řad ekonomických ukazatelů

Uvedené tabulky obsahují elementární charakteristiky časových řad vybraných ekonomických ukazatelů, které nebyly uvedeny v odstavci 5.3.

- Elementární charakteristiky průměrné hrubé měsíční mzdy zaměstnance (tab. B.1)

Tab. B.1 – Elementární charakteristiky vývoje průměrné hrubé měsíční mzdy zaměstnance dle krajů České republiky - vl. výpočty

Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	$\bar{y}_t ; \bar{k}_R$
Středočeský	y_t	14 407	15 534	16 568	17 704	18 634	19 812	18 535	20 097	17 661
	k_R	-	1,078	1,067	1,069	1,053	1,063	0,936	1,084	1,0489
Jihočeský	y_t	13 528	14 029	14 881	15 771	16 632	17 732	17 203	18 439	16 027
	k_R	-	1,037	1,061	1,060	1,055	1,066	0,970	1,072	1,0453
Plzeňský	y_t	13 977	14 840	15 821	16 831	17 627	18 731	18 173	19 330	16 916
	k_R	-	1,062	1,066	1,064	1,047	1,063	0,970	1,064	1,0475
Karlovarský	y_t	13 042	13 535	14 472	15 414	16 002	16 998	16 367	17 369	15 400
	k_R	-	1,038	1,069	1,065	1,038	1,062	0,963	1,061	1,0417
Ústecký	y_t	13 353	14 269	15 313	16 320	17 094	18 097	17 507	18 511	16 308
	k_R	-	1,069	1,073	1,066	1,047	1,059	0,967	1,057	1,0477
Liberecký	y_t	13 463	14 081	15 106	16 231	17 008	18 120	17 199	18 324	16 192
	k_R	-	1,046	1,073	1,074	1,048	1,065	0,949	1,065	1,0449
Královéhradecký	y_t	13 183	13 753	14 752	15 732	16 371	17 313	17 163	18 242	15 814
	k_R	-	1,043	1,073	1,066	1,041	1,058	0,991	1,063	1,0475
Pardubický	y_t	12 868	13 539	14 581	15 579	16 357	17 269	16 852	18 107	15 644
	k_R	-	1,052	1,077	1,068	1,050	1,056	0,976	1,074	1,0499
Vysočina	y_t	12 848	13 441	14 491	15 562	16 294	17 622	16 948	18 316	15 690
	k_R	-	1,046	1,078	1,074	1,047	1,082	0,962	1,081	1,0521
Jihomoravský	y_t	13 619	14 059	15 193	16 226	16 984	18 356	17 494	19 206	16 392
	k_R	-	1,032	1,081	1,068	1,047	1,081	0,953	1,098	1,0504
Olomoucký	y_t	12 800	13 373	14 304	15 448	16 193	17 087	16 729	17 981	15 489
	k_R	-	1,045	1,070	1,080	1,048	1,055	0,979	1,075	1,0498
Zlínský	y_t	13 148	13 843	14 693	15 629	16 420	17 387	16 692	17 830	15 705
	k_R	-	1,053	1,061	1,064	1,051	1,059	0,960	1,068	1,0445
Moravskoslezský	y_t	14 049	14 923	15 837	16 909	17 618	18 690	17 852	19 103	16 873
	k_R	-	1,062	1,061	1,068	1,042	1,061	0,955	1,070	1,0449

- Elementární charakteristiky míry registrované nezaměstnanosti (tab. B.2)

Tab. B.2 – Elementární charakteristiky vývoje míry registrované nezaměstnanosti dle krajů České republiky - vl. výpočty

Míra registr. nezaměstnanosti [%]		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	$\bar{y}_t ; \bar{k}_R$
Středočeský	y_t	6,76	7,21	7,43	6,85	6,25	5,32	4,25	4,47	6,07
	k_R	-	1,067	1,031	0,922	0,912	0,851	0,799	1,052	0,9427
Jihočeský	y_t	6,03	6,65	6,96	6,59	6,69	5,68	4,47	4,83	5,99
	k_R	-	1,103	1,047	0,947	1,015	0,849	0,787	1,081	0,9689
Plzeňský	y_t	6,52	7,06	7,60	6,74	6,45	5,60	4,43	5,03	6,18
	k_R	-	1,083	1,076	0,887	0,957	0,868	0,791	1,135	0,9635
Karlovarský	y_t	8,71	10,07	10,62	10,75	10,28	9,20	7,32	7,62	9,32
	k_R	-	1,156	1,055	1,012	0,956	0,895	0,796	1,041	0,9811
Ústecký	y_t	15,83	17,13	17,94	15,85	15,41	13,77	10,96	10,26	14,64
	k_R	-	1,082	1,047	0,884	0,972	0,894	0,796	0,936	0,9400
Liberecký	y_t	7,35	8,68	9,48	8,22	7,73	7,04	6,05	6,95	7,69
	k_R	-	1,181	1,092	0,867	0,94	0,911	0,859	1,149	0,9920
Královéhradecký	y_t	6,30	7,30	7,89	7,67	7,33	6,32	4,70	4,81	6,54
	k_R	-	1,159	1,081	0,972	0,956	0,862	0,744	1,023	0,9622
Pardubický	y_t	7,93	8,66	9,42	8,94	8,35	6,91	5,43	5,95	7,70
	k_R	-	1,092	1,088	0,949	0,934	0,828	0,786	1,096	0,9599
Vysočina	y_t	7,02	8,32	9,20	8,85	8,23	7,10	5,63	6,27	7,58
	k_R	-	1,185	1,106	0,962	0,93	0,863	0,793	1,114	0,9841
Jihomoravský	y_t	9,73	11,20	11,45	10,69	10,21	8,82	6,92	6,83	9,48
	k_R	-	1,151	1,022	0,934	0,955	0,864	0,785	0,987	0,9508
Olomoucký	y_t	11,78	12,20	12,48	11,73	10,65	8,97	6,73	6,87	10,18
	k_R	-	1,036	1,023	0,940	0,908	0,842	0,750	1,021	0,9259
Zlínský	y_t	8,51	10,22	10,61	9,53	9,27	7,75	6,02	6,13	8,51
	k_R	-	1,201	1,038	0,898	0,973	0,836	0,777	1,018	0,9542
Moravskoslezský	y_t	15,11	15,89	16,84	15,66	14,23	12,58	9,62	8,49	13,55
	k_R	-	1,052	1,060	0,930	0,909	0,884	0,765	0,883	0,9212

Příloha C

Stanovení reziduálních složek časových řad

Uvedená tabulka obsahuje hodnoty jednotlivých proměnných potřebných ke stanovení reziduálních složek časových řad, které jsou dále využity k analýze dle odstavce 6.3.

Tab. C.1 – Vstupní data pro testování vzájemné korelace a autokorelace časových řad dle krajů ČR - zdroj ČSÚ, vlastní výpočty

Kraj	Ukazatel	Proměnná	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Hl. město Praha	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	8,3	8,4	8,7	9,5	10,2	10,6	11,0	11,7
		Y_i	8,00	8,51	9,03	9,54	10,06	10,57	11,09	11,60
		e_i	0,30	-0,11	-0,33	-0,04	0,14	0,03	-0,09	0,10
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	416 174	461 678	534 932	547 096	606 925	662 815	709 125	762 352
		Y_i	416 639	465 495	514 352	563 209	612 065	660 922	709 779	758 635
		e_i	-465	-3 817	20 580	-16 113	-5 140	1 893	-654	3 717
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	3,39	3,73	4,02	3,58	3,25	2,72	2,16	2,14
		Y_i	3,99	3,74	3,50	3,25	3,00	2,75	2,50	2,26
		e_i	-0,60	-0,01	0,52	0,33	0,25	-0,03	-0,34	-0,12
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	20 800	19 897	21 093	22 437	23 933	25 281	25 914	27 396
		Y_i	19 581	20 656	21 731	22 806	23 881	24 957	26 032	27 107
		e_i	1 219	-759	-638	-369	52	324	-118	289

Středočeský	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	8,9	9,3	9,4	9,9	10,5	10,9	12,0	12,5
		Y_i	8,60	9,12	9,64	10,16	10,69	11,21	11,73	12,25
		e_i	0,30	0,18	-0,24	-0,26	-0,19	-0,31	0,27	0,25
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	161 459	175 714	193 650	253 912	269 674	284 594	322 364	325 034
		Y_i	158 014	183 810	209 606	235 402	261 198	286 994	312 790	338 586
		e_i	3 445	-8 096	-15 956	18 510	8 476	-2 400	9 574	-13 552
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	6,76	7,21	7,43	6,85	6,25	5,32	4,25	4,47
		Y_i	7,64	7,19	6,74	6,29	5,84	5,39	4,94	4,49
		e_i	-0,88	0,02	0,69	0,56	0,41	-0,07	-0,69	-0,02
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	14 407	15 534	16 568	17 704	18 634	19 812	18 535	20 097
		Y_i	14 932	15 712	16 492	17 272	18 051	18 831	19 611	20 390
		e_i	-525	-178	76	432	583	981	-1 076	-293

Jihočeský	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	8,9	9,2	9,2	9,5	9,8	10,1	11,0	11,3
		Y_i	8,68	9,02	9,36	9,70	10,05	10,39	10,73	11,08
		e_i	0,23	0,18	-0,16	-0,20	-0,25	-0,29	0,27	0,23
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	173 670	185 386	210 756	241 389	258 668	283 701	300 158	307 454
		Y_i	172 379	193 170	213 961	234 752	255 543	276 335	297 126	317 917
		e_i	1 292	-7 784	-3 205	6 637	3 125	7 366	3 032	-10 463
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	6,03	6,65	6,96	6,59	6,69	5,68	4,47	4,83
		Y_i	6,95	6,67	6,40	6,12	5,85	5,58	5,30	5,03
		e_i	-0,92	-0,02	0,56	0,47	0,84	0,10	-0,83	-0,20
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	13 528	14 029	14 881	15 771	16 632	17 732	17 203	18 439
		Y_i	13 541	14 251	14 962	15 672	16 382	17 092	17 803	18 513
		e_i	-13	-222	-81	99	250	640	-600	-74

Kraj	Ukazatel	Proměnná	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Plzeňský	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	8,7	8,9	9,0	9,2	9,9	10,5	10,9	11,3
		Y_i	8,41	8,81	9,20	9,60	10,00	10,40	10,79	11,19
		e_i	0,29	0,09	-0,20	-0,40	-0,10	0,10	0,11	0,11
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	187 413	204 418	217 502	251 106	278 326	294 501	322 162	317 425
		Y_i	185 897	206 814	227 731	248 648	269 565	290 482	311 399	332 316
		e_i	1 516	-2 396	-10 229	2 458	8 761	4 019	10 763	-14 891
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	6,52	7,06	7,60	6,74	6,45	5,60	4,43	5,03
		Y_i	7,42	7,07	6,71	6,36	6,00	5,65	5,29	4,93
		e_i	-0,90	-0,01	0,89	0,38	0,45	-0,05	-0,86	0,10
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	13 977	14 840	15 821	16 831	17 627	18 731	18 173	19 330
		Y_i	14 264	15 022	15 779	16 537	17 295	18 053	18 811	19 569
		e_i	-287	-182	42	294	332	678	-638	-239

Karlovarský	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	9,6	9,7	9,5	9,6	9,9	10,5	11,2	11,5
		Y_i	9,18	9,47	9,76	10,04	10,33	10,62	10,90	11,19
		e_i	0,42	0,23	-0,26	-0,44	-0,43	-0,12	0,30	0,31
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	158 569	165 558	186 482	216 639	225 410	240 082	240 901	253 964
		Y_i	160 365	174 818	189 271	203 724	218 177	232 630	247 083	261 536
		e_i	-1 796	-9 260	-2 789	12 915	7 233	7 452	-6 182	-7 572
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	8,71	10,07	10,62	10,75	10,28	9,2	7,32	7,62
		Y_i	10,41	10,10	9,79	9,48	9,17	8,86	8,54	8,23
		e_i	-1,70	-0,03	0,83	1,27	1,11	0,34	-1,22	-0,61
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	13 042	13 535	14 472	15 414	16 002	16 998	16 367	17 369
		Y_i	13 208	13 834	14 460	15 087	15 713	16 339	16 966	17 592
		e_i	-166	-299	12	327	289	659	-599	-223

Ústecký	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	9,6	10,0	10,2	10,5	10,6	10,9	11,8	12,0
		Y_i	9,53	9,87	10,20	10,53	10,87	11,20	11,53	11,87
		e_i	0,07	0,13	0,00	-0,03	-0,27	-0,30	0,27	0,13
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	157 044	167 727	189 543	229 146	235 260	253 939	275 837	284 558
		Y_i	156 113	175 547	194 981	214 415	233 849	253 283	272 717	292 151
		e_i	931	-7 820	-5 438	14 731	1 411	656	3 120	-7 593
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	15,83	17,13	17,94	15,85	15,41	13,77	10,96	10,26
		Y_i	18,09	17,11	16,12	15,14	14,15	13,17	12,18	11,19
		e_i	-2,26	0,02	1,82	0,71	1,26	0,60	-1,22	-0,93
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	13 353	14 269	15 313	16 320	17 094	18 097	17 507	18 511
		Y_i	13 749	14 480	15 211	15 942	16 674	17 405	18 136	18 867
		e_i	-396	-211	102	378	420	692	-629	-356

Liberecký	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	9,4	9,7	9,5	10,1	10,0	10,4	11,7	12,0
		Y_i	9,07	9,43	9,80	10,17	10,53	10,90	11,27	11,63
		e_i	0,33	0,27	-0,30	-0,07	-0,53	-0,50	0,43	0,37
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	161 422	176 379	193 515	220 991	232 303	266 553	279 775	261 872
		Y_i	163 661	180 930	198 198	215 467	232 736	250 004	267 273	284 541
		e_i	-2 239	-4 551	-4 683	5 524	-433	16 549	12 502	-22 669
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	7,35	8,68	9,48	8,22	7,73	7,04	6,05	6,95
		Y_i	8,68	8,39	8,11	7,83	7,55	7,26	6,98	6,70
		e_i	-1,33	0,29	1,37	0,39	0,18	-0,22	-0,93	0,25
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	13 463	14 081	15 106	16 231	17 008	18 120	17 199	18 324
		Y_i	13 715	14 423	15 130	15 838	16 545	17 253	17 960	18 668
		e_i	-252	-342	-24	393	463	867	-761	-344

Kraj	Ukazatel	Proměnná	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Královéhradecký	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	9,0	9,0	9,3	9,5	9,9	10,0	11,1	11,3
		Y_i	8,68	9,02	9,37	9,71	10,06	10,41	10,75	11,10
		e_i	0,33	-0,02	-0,07	-0,21	-0,16	-0,41	0,35	0,20
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	170 546	183 280	204 940	244 549	259 348	273 541	291 472	293 960
		Y_i	172 477	191 828	211 178	230 529	249 880	269 231	288 581	307 932
		e_i	-1 931	-8 548	-6 238	14 020	9 468	4 310	2 891	-13 972
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	6,30	7,30	7,89	7,67	7,33	6,32	4,70	4,81
		Y_i	7,73	7,39	7,05	6,71	6,37	6,03	5,69	5,35
		e_i	-1,43	-0,09	0,84	0,96	0,96	0,29	-0,99	-0,54
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	13 183	13 753	14 752	15 732	16 371	17 313	17 163	18 242
		Y_i	13 281	14 005	14 728	15 452	16 175	16 899	17 623	18 346
		e_i	-98	-252	24	280	196	414	-460	-104

Pardubický	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	8,8	9,2	9,2	9,5	9,7	10,4	11,2	11,2
		Y_i	8,63	8,99	9,35	9,72	10,08	10,45	10,81	11,18
		e_i	0,18	0,21	-0,15	-0,22	-0,38	-0,05	0,39	0,02
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	163 036	176 475	195 747	230 880	239 415	257 090	290 693	295 219
		Y_i	160 697	180 803	200 910	221 016	241 123	261 229	281 335	301 442
		e_i	2 339	-4 328	-5 163	9 864	-1 708	-4 139	9 358	-6 223
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	7,93	8,66	9,42	8,94	8,35	6,91	5,43	5,95
		Y_i	9,29	8,83	8,38	7,93	7,47	7,02	6,56	6,11
		e_i	-1,36	-0,17	1,04	1,01	0,88	-0,11	-1,13	-0,16
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	12 868	13 539	14 581	15 579	16 357	17 269	16 852	18 107
		Y_i	13 057	13 796	14 535	15 274	16 014	16 753	17 492	18 231
		e_i	-189	-257	46	305	343	516	-640	-124

Vysočina	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	8,8	9,2	9,2	9,3	9,9	10,0	10,5	11,0
		Y_i	8,70	9,00	9,29	9,59	9,89	10,18	10,48	10,78
		e_i	0,10	0,20	-0,09	-0,29	0,01	-0,18	0,02	0,23
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	155 540	176 785	183 036	234 530	244 510	265 339	287 879	295 785
		Y_i	155 672	177 030	198 388	219 746	241 105	262 463	283 821	305 179
		e_i	-132	-245	-15 352	14 784	3 405	2 876	4 058	-9 394
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	7,02	8,32	9,20	8,85	8,23	7,10	5,63	6,27
		Y_i	8,65	8,34	8,04	7,73	7,43	7,12	6,82	6,51
		e_i	-1,63	-0,02	1,17	1,12	0,81	-0,02	-1,19	-0,24
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	12 848	13 441	14 491	15 562	16 294	17 622	16 948	18 316
		Y_i	12 943	13 728	14 513	15 298	16 083	16 868	17 653	18 438
		e_i	-95	-287	-22	264	211	754	-705	-122

Jihomoravský	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	8,5	9,0	8,9	9,5	9,9	10,2	10,9	11,5
		Y_i	8,35	8,76	9,18	9,59	10,01	10,42	10,84	11,25
		e_i	0,15	0,24	-0,28	-0,09	-0,11	-0,22	0,06	0,25
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	174 128	191 594	221 564	254 684	267 463	286 079	318 863	326 596
		Y_i	175 540	198 278	221 015	243 753	266 490	289 228	311 965	334 702
		e_i	-1 412	-6 684	549	10 931	973	-3 149	6 898	-8 106
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	9,73	11,2	11,45	10,69	10,21	8,82	6,92	6,83
		Y_i	11,57	10,97	10,38	9,78	9,18	8,59	7,99	7,40
		e_i	-1,84	0,23	1,07	0,91	1,03	0,23	-1,07	-0,56
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	13 619	14 059	15 193	16 226	16 984	18 356	17 494	19 206
		Y_i	13 620	14 412	15 204	15 996	16 788	17 580	18 372	19 164
		e_i	-1	-353	-11	230	196	776	-878	42

Kraj	Ukazatel	Proměnná	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Olomoucký	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	8,9	8,9	9,2	9,3	9,7	10,1	10,8	11,1
		Y_i	8,58	8,92	9,25	9,58	9,92	10,25	10,58	10,92
		e_i	0,32	-0,02	-0,05	-0,28	-0,22	-0,15	0,22	0,18
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	150 471	163 125	181 027	211 467	226 617	233 705	257 069	269 684
		Y_i	150 088	167 676	185 264	202 852	220 440	238 028	255 616	273 204
		e_i	384	-4 551	-4 237	8 615	6 177	-4 323	1 453	-3 520
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	11,78	12,2	12,48	11,73	10,65	8,97	6,73	6,87
		Y_i	13,23	12,36	11,49	10,61	9,74	8,87	7,99	7,12
		e_i	-1,45	-0,16	0,99	1,12	0,91	0,10	-1,26	-0,25
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	12 800	13 373	14 304	15 448	16 193	17 087	16 729	17 981
		Y_i	12 900	13 640	14 380	15 119	15 859	16 599	17 339	18 079
		e_i	-100	-267	-76	329	334	488	-610	-98

Zlínský	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	8,7	8,8	8,7	8,8	9,6	9,5	10,3	10,6
		Y_i	8,38	8,66	8,95	9,23	9,52	9,80	10,09	10,38
		e_i	0,32	0,14	-0,25	-0,43	0,08	-0,30	0,21	0,23
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	159 130	175 614	186 084	222 885	232 558	254 466	283 366	286 172
		Y_i	156 581	176 139	195 697	215 255	234 813	254 371	273 929	293 487
		e_i	2 549	-525	-9 613	7 630	-2 255	95	9 437	-7 315
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	8,51	10,22	10,61	9,53	9,27	7,75	6,02	6,13
		Y_i	10,44	9,89	9,34	8,78	8,23	7,67	7,12	6,57
		e_i	-1,93	0,33	1,27	0,75	1,04	0,08	-1,10	-0,44
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	13 148	13 843	14 693	15 629	16 420	17 387	16 692	17 830
		Y_i	13 376	14 042	14 707	15 373	16 038	16 703	17 369	18 034
		e_i	-228	-199	-14	256	382	684	-677	-204

Moravskoslezský	Hrubá míra porodnosti [%]	y_i	8,9	9,0	9,2	9,4	9,7	9,9	10,7	11,0
		Y_i	8,71	8,99	9,27	9,55	9,83	10,11	10,39	10,78
		e_i	0,19	0,01	-0,07	-0,15	-0,13	-0,21	0,31	0,23
	HDP/obyvatel [Kč]	y_i	160 356	176 377	197 650	222 638	237 244	270 360	286 580	295 785
		Y_i	158 361	179 155	199 950	220 744	241 539	262 333	283 128	305 179
		e_i	1 996	-2 778	-2 300	1 894	-4 295	8 027	3 452	-9 394
	Míra registr. nezaměstnanosti [%]	y_i	15,11	15,89	16,84	15,66	14,23	12,58	9,62	6,27
		Y_i	17,38	16,29	15,19	14,10	13,01	11,91	10,82	6,51
		e_i	-2,27	-0,40	1,65	1,56	1,22	0,67	-1,20	-0,24
	Prům. hrubá měsíční mzda zaměstnance [Kč]	y_i	14 049	14 923	15 837	16 909	17 618	18 690	17 852	18 316
		Y_i	14 402	15 108	15 814	16 520	17 226	17 931	18 637	18 438
		e_i	-353	-185	23	389	392	759	-785	-122