

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Regresní analýza vývoje HDP a zadluženosti České republiky a Rakouska

Kristýna Dolejší

Bakalářská práce

2011

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kristýna DOLEJŠÍ**
Osobní číslo: **E08809**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Ekonomika a provoz podniku**
Název tématu: **Regresní analýza vývoje HDP a zadluženosti České republiky a Rakouska**
Zadávající katedra: **Ústav matematiky**

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

Cílem bakalářské práce je analýza trendu vývoje HDP a zadluženosti České republiky a Rakouska.

Bakalářská práce bude obsahovat:

teoretická východiska - vymezení základních ekonomických a matematických pojmů

praktická východiska - "data mining"

praktická východiska - analýza trendu HDP a zadluženosti ČR a Rakouska

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

Seznam odborné literatury:

HINDLS, R., a jin.. Statistika pro ekonomy. Praha: Professional Publishing, 2007, 420 s. ISBN: 978-80-86946-43-6
KUBANOVÁ, J.. Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi. Bratislava: Statis, 2004. ISBN: 80-85659-379
PAVELKA, T.. Makroekonomie. Praha: Melandrium, 2007. ISBN: 978-80-86175-58-4
SLANÝ, A. a kol.. Makroekonomická analýza a hospodářská politika: C. H. Beck, 2003. ISBN:8071797383

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Petr Čenčík**
Ústav matematiky

Datum zadání bakalářské práce: **30. června 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce: **6. května 2011**

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

L.S.

doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 4. srpna 2010

Prohlašuji

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

Byla jsem seznámena 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 1. 5. 2011

Kristýna Dolejší

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce Mgr. Petru Čenčíkovi za jeho metodické vedení a poskytnutí užitečných rad, které mi pomohly při zpracování této práce.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se zabývá regresní analýzou hrubého domácího produktu a zadluženosti v České republice a Rakousku. Teoretická část obsahuje informace z odborné literatury. Cílem praktické části je analýza trendu HDP a zadluženosti pomocí regresní analýzy v České republice a Rakousku a následně porovnání HDP a zadluženosti pomocí testu rovnoběžnosti dvou regresních přímk v těchto zemích.

KLÍČOVÁ SLOVA

Hrubý domácí produkt, Zadluženost, Regresní analýza, Test rovnoběžnosti dvou přímk

TITLE

Regression Analysis of GDP and Debt for Czech Republic and Austria

ANNOTATION

This bachelor thesis deals with regression analysis of gross domestic product and debt in the Czech Republic and Austria. The theoretical part includes information from the literature. The purpose of the practical part is to analyze the trend of GDP and debt using regression analysis in the Czech Republic and Austria, and then comparing to GDP and debt through the test of parallelism of two regression lines in these countries.

KEYWORDS

Gross domestic product, Debt, Regression analysis, Test of parallelism of two lines

Obsah

ÚVOD	9
1. REGRESNÍ ANALÝZA	10
1.1 Jednoduchý model lineární regrese.....	10
1.2 Princip metody nejmenších čtverců	11
1.3 Charakteristiky variability pro jednoduchou lineární regresi	11
1.4 Test rovnoběžnosti dvou regresních přímek	13
2. ANALÝZA ČASOVÝCH ŘAD.....	14
2.1 Pojem a druhy časových řad	14
2.2 Trend.....	15
2.3 Přístupy k modelování časových řad	15
3. HRUBÝ DOMÁCÍ PRODUKT (gross domestic product, GDP).....	20
3.1 Definice HDP.....	20
3.2 Metody měření	22
3.2.1 Výdajová metoda.....	22
3.2.2 Důchodová metoda	24
3.2.3 Odvětvová metoda.....	24
3.3 Nominální a reálný hrubý domácí produkt	24
3.4 Deflátor HDP	25
4 ZADLUŽENOST.....	26
4.1 Státní dluh	26
4.2 Základní pojmy	27
5 ANALÝZA HDP A ZADLUŽENOSTI V ČESKÉ REPUBLICE A RAKOUSKU	28
5.1 HDP v České republice.....	29
5.1.1 Vývoj	29
5.1.2 Regresní analýza.....	30
5.2 HDP v Rakousku	32
5.2.1 Vývoj.....	32
5.2.2 Regresní analýza	33
5.3 Zadluženost v České republice	34
5.3.1 Vývoj	34
5.3.2 Regresní analýza.....	35
5.3.3 Bazický index	36

5.4	Zadluženost v Rakousku	38
5.4.1	Vývoj zadluženosti v EU	38
5.4.2	Vývoj zadluženosti v Rakousku	38
5.4.3	Regresní analýza.....	39
5.4.4	Bazický index	40
6	TEST ROVNOBĚŽNOSTI DVOU REGRESNÍCH PŘÍMEK	42
6.1	Test rovnoběžnosti dvou regresních přímek vývoje HDP v ČR a Rakousku.....	42
6.2	Test rovnoběžnosti dvou regresních přímek vývoje zadluženosti v ČR a Rakousku 44	
	ZÁVĚR	46
	LITERATURA	48
	SEZNAM TABULEK A GRAFŮ	50
	PŘÍLOHY	51

ÚVOD

S časovými řadami, neboli s chronologicky uspořádanými daty se setkáváme v nejrůznějších oblastech života téměř každý den. V našem případě se jedná o časové řady v ekonomii. První dvě časové řady jsou vývoj hrubého domácího produktu čtvrtletně v letech 2008 – 2010 v České republice a Rakousku. Druhé dvě časové řady jsou vývoje zadluženosti v letech 1995 – 2009 ve stejných zemích.

Hlavním cílem této práce je aplikace regresní analýzy na vývoj hrubého domácího produktu a zadluženosti v České republice a Rakousku.

Tato práce je rozdělena na část praktickou a teoretickou.

V teoretické části se seznámíme s regresní analýzou, vysvětlíme si princip metody nejmenších čtverců, charakteristiky variability pro jednoduchou lineární regresi a test rovnoběžnosti dvou regresních přímek, budeme se věnovat časovým řadám, jakým způsobem je dělíme a jakým způsobem přistupujeme k jejich modelování, dále si vysvětlíme pojmy jako hrubý domácí produkt, metody, kterými se hrubý domácí produkt počítá, a na závěr naší teoretické části se budeme zabývat zadlužeností.

V praktické části tyto teoretické dovednosti využijeme pro aplikaci na konkrétní případ a to vývoj hrubého domácího produktu a zadluženosti v České republice a Rakousku. Nejprve provedeme regresní analýzy jednotlivých HDP a zadlužeností, pomocí T- testu zjistíme p-hodnotu pro beta koeficient, tato hodnota vyjadřuje, zda existuje lineární závislost mezi X a Y a poté vypočítáme její těsnost pomocí koeficientu determinace. Na závěr praktické části provedeme test rovnoběžnosti dvou regresních přímek a porovnáme tak HDP a zadluženost v České republice i Rakousku.

Bazický index budeme aplikovat z důvodu sjednocení jednotek, zadluženost České republiky je uvedena v CZK, zadluženost Rakouska pak v EUR.

1. REGRESNÍ ANALÝZA

Pro definování potřebných informací o Regresní analýze jsem v této práci využila knihu od doc. PaedDr. Jany Kubanové.¹ Tuto knihu jsem zvolila, protože vysvětlení Regresní analýzy v této knize odpovídá potřebné úrovni mé práce.

Doc. PaedDR. Jana Kubanová uvádí:

Závislost hodnot jedné proměnné na hodnotách druhé proměnné se v matematice vyjadřuje funkčním vztahem $y = f(x)$. V tomto případě dokážeme ze znalosti konkrétní hodnoty x přesně určit, jaké hodnoty nabude proměnná y . Takovéto závislosti říkáme *funkční*. V praktických úlohách není situace zdaleka tak jednoduchá. Na sledovanou veličinu nepůsobí obvykle jenom jedna náhodná veličina X , ale většinou je jich více. Mnohdy je ani nedokážeme všechny určit a postihnout jejich přesný vztah ke sledované veličině. V takovémto případě není mezi veličinami X a Y funkční závislost, ale přesto se jedná o veličiny závislé. Nemluvíme pak o závislosti funkční, ale o závislosti stochastické.

Pomocí regresní funkce můžeme předpovídat, jaké hodnoty nabude jedna náhodná veličina, když známe hodnotu druhé náhodné veličiny. Protože Y je náhodná veličina, nemusí vždy při dané hodnotě x náhodné veličiny X nabýt hodnoty $E(Y/x)$ (hodnoty $E(Y/x)$ zde náhodná proměnná nabývá „v průměru“), ale bude nabývat hodnoty rozptýlené okolo ní.

1.1 Jednoduchý model lineární regrese

Jednoduchým modelem lineární regrese nazýváme takový lineární model, kdy grafem regresní funkce je přímka. Pro parametry β_0 a β_1 použijeme tradičního značení α a β .

Předpokládejme, že Y_1, Y_2, \dots, Y_n je n -tice nekorelovaných náhodných veličin s vlastnostmi $EY_i = \alpha + \beta x_i$, $DY_i = \sigma^2$, $i = 1, 2, \dots, n$, kde α , β , σ^2 jsou neznámé parametry a x_1, x_2, \dots, x_n je n -tice známých hodnot.

Jednoduchým modelem lineární regrese budeme nazývat model

$$Y_i = \alpha + \beta x_i + E_i \tag{1}$$

¹ KUBANOVÁ, Jana. Statistické metody pro ekonomickou praxi. 2. vyd. Bratislava: Statis, 2004. Regresní analýza, s. 108 - 144.

kde E_i jsou nezávislé náhodné veličiny, pro které platí $EE = 0$, $DE = \sigma^2$, $i = 1, 2, \dots, n$. E_i se nazývá náhodná složka v lineárním modelu. Náhodná složka zahrnuje působení náhodných vlivů nebo působení veličin, které nejsou zahrnuty do modelu.

Přímka $y = a + \beta x$ se nazývá regresní přímka, β je její směrnice, kde proměnná x je kvartál.

1.2 Princip metody nejmenších čtverců

Hledáme takovou funkci $\hat{y} = a + bx$, aby v jistém smyslu co nejvíce „přiléhala“ k bodům $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$, kde „přiléhání“ měříme součtem rozdílů hodnot $\hat{y}_i - y_i$ (tzv. reziduí). Protože by se mohlo stát, že i při značných odchylkách mezi \hat{y}_i a y_i se kladné a záporné rozdíly odečtou, vezmeme jako míru přiléhání ne prostý součet reziduí, ale součet jejich čtverců $\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$. Čím menší tento součet bude, tím lépe bude funkce \hat{y} přiléhat k naměřeným bodům. Snažíme se proto nalézt takové odhady a, b , aby platilo $\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \min$.

Regresní přímka získaná metodou nejmenších čtverců má tvar:

$$\hat{y} = \alpha + \beta x \tag{2}$$

Pomocí metodou nejmenších čtverců provedeme i odhady a, b parametrů α, β :

$$B = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i Y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \tag{3}$$

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - B \sum_{i=1}^n x_i}{n} = \bar{Y} - B\bar{x} \tag{4}$$

1.3 Charakteristiky variability pro jednoduchou lineární regresi

K hodnocení míry variability náhodné veličina Y slouží následující charakteristiky:

Celkovou variabilitu náhodné veličiny Y charakterizuje **celkový součet čtverců**. Celkový součet čtverců S_y je možné vyjádřit jako součet objasněné části rozptylu S_t (vysvětleného, nebo také regresního součtu čtverců) a neobjasněné části rozptylu S_e (reziduálního součtu čtverců).

$$S_y = S_t + S_e = S_y = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 \quad (5)$$

Vysvětlený součet čtverců odchylek charakterizuje tu část celkové variability, která je vysvětlitelná regresním modelem.

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 = A \sum_{i=1}^n Y_i + B \sum_{i=1}^n x_i Y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 \quad (6)$$

Součet čtverců S_e nazýváme **reziduální součet čtverců**.

$$S_e = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - A \sum_{i=1}^n Y_i - B \sum_{i=1}^n x_i Y_i \quad (7)$$

Odhadem parametrů σ^2 je charakteristika nazvaná **reziduální rozptyl**, číslo $n-2$ vyjadřuje počet stupňů volnosti. Počet stupňů volnosti je roven počtu nezávislých měření zmenšených o počet parametrů regresní funkce.

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (Y_i - A - Bx_i)^2 \quad (8)$$

Podíl vysvětlené části rozptylu k celkovému rozptylu vyjadřuje **index determinace I^2** .

Platí:

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} \quad (9)$$

Index determinace určuje, jakou část variability sledovaných hodnot je možné vysvětlit daným modelem. Nabývá hodnot z intervalu $\langle 0,1 \rangle$. V případě lineární regrese a též v angloamerické literatuře se používá název koeficient determinace R^2 .

Neobjasněná část rozptylu je tím menší, čím lépe vyjadřuje funkce $\hat{y} = a + bx$ závislost náhodné veličiny Y na hodnotách x_i , to znamená, čím „blíže“ jsou body (x_i, y_i) , $i = 1, 2, \dots, n$ k přímce $\hat{y} = a + bx$. Pak se koeficient determinace blíží 1.

Zvolený typ regresní funkce by měl respektovat zákonitosti i souvislosti jednotlivých náhodných jevů. Při volbě typu regresní funkce se přihlíží k tomu, aby zvolený model byl co nejjednodušší a zároveň aby odchylky teoretických a empirických hodnot byly minimální.

1.4 Test rovnoběžnosti dvou regresních přímek

Testujeme nulovou hypotézu $H_0: \beta_1 = \beta_2$ proti alternativní hypotéze $H_1: \beta_1 \neq \beta_2$.

Testovací kritérium pro test rovnoběžnosti dvou regresních přímek má tvar:

$$T = \frac{(B_1 - B_2) \cdot \sqrt{n_1 + n_2 - 4}}{\sqrt{\frac{1}{\sum_{i=1}^{n_1} (x_i^{(1)} - \bar{x}_1)^2} + \frac{1}{\sum_{i=1}^{n_2} (x_i^{(2)} - \bar{x}_2)^2} \cdot \sqrt{(n_1 - 2) \cdot S_{rez_1}^2 + (n_2 - 2) \cdot S_{rez_2}^2}}}$$

(10)

Za předpokladu platnosti hypotéz H_0 má náhodná veličina T Studentovo rozdělení pravděpodobností s $n_1 + n_2 - 4$ stupni volnosti.

Kritická oblast je podmnožina hodnot testovacího kritéria, pro kterou platí:

$$W = \{T: |T| > t_{\alpha, n_1 + n_2 - 4}\}.$$

2. ANALÝZA ČASOVÝCH ŘAD

2.1 Pojem a druhy časových řad

Časovou řadou se rozumí v čase uspořádaná posloupnost hodnot určitého kvantitativního ukazatele. Podle časové povahy sledovaného ukazatele rozlišujeme okamžikové časové řady a intervalové časové řady. Rozdíl mezi oběma typy je v tom, že hodnoty okamžikových časových řad se vztahují k určitému časovému okamžiku a pro intervalové časové řady je naopak charakteristické, že pracují s hodnotami ukazatele, který vyjadřuje rozsah sledovaného jevu za určitý časový úsek.²

S chronologicky uspořádanými daty se pravidelně setkáváme v nejrůznějších oblastech života. Běžně a už po dlouhou dobu s nimi pracuje fyzika, biologie, seismologie, za zcela přirozené považujeme informace o vývoji meteorologických ukazatelů a s určitým napětím sledujeme záznam svého EKG, protože ani ten není ničím jiným než časovou řadou. Stále většího významu však nabývá i práce s časovými řadami v ekonomii, ať už jde o makroekonomického ukazatele (vývoj agregátů tvorby a užití hrubého domácího produktu, inflace, nezaměstnanosti apod.) nebo o některé dílčí údaje (vývoj kurzů cizích měn, peněžní zásoby, cen akcií na kapitálovém trhu či průmyslové nebo stavební produkce aj.)

Snaha pomocí zjednodušujících charakteristik porozumět minulosti toho, co nás obklopuje, a vyvodit z ní případně to, co nás možná čeká, vedla v posledních letech k rozvoji metod analýzy a prognózy ekonomických časových řad. Tyto metody tak v současné době představují poměrně širokou nabídku rozmanitých nástrojů a technik. Ke klasickým postupům, známým již několik desítek let, přibývají další. Svým způsobem revoluční se přibližně před čtvrt století stala Boxova-Jenkinsova metodologie. Třebaže většina metod rozhodně nepatří mezi numericky nejjednodušší, rozvoj výpočetní techniky spolu s dostupností statistického software umožnil překonat mnohá úskalí co do rychlosti i co do přesnosti kvantifikace a především poskytl příležitost k „sériovému“ ověřování těchto metod v praxi.

Časové řady ekonomických ukazatelů se obvykle určitým způsobem člení. Nejde tu ale o pouhé definiční vymezení druhů časových řad, ale především o vyjádření rozdílností v obsahu sledovaných ukazatelů, jež je mnohdy provázeno i specifickými statistickými vlastnostmi. V důsledku toho je pak nutné volit diferencovaně i prostředky analýzy

² SOUČEK, Eduard. *Základy pravděpodobnosti a statistiky*, s. 101.

sloužící k porozumění mechanismu, kterým je vývoj sledovaného jevu utvářen. Základní druhy časových řad ekonomických ukazatelů se rozlišují:

- a) podle rozhodného časového hlediska na časové řady **intervalové** (tj. časové řady intervalových ukazatelů) a na časové řady **okamžikové** (tj. časové řady okamžikových ukazatelů),
- b) podle periodicity, s jakou jsou údaje v řadách sledovány, na časové řady **roční** (někdy též dlouhodobé) a na časové řady **krátkodobé**, kde jsou údaje zaznamenávány ve čtvrtletních, měsíčních, týdenních aj. periodách. Ekonomické časové řady měsíční patří mezi nejsledovanější vůbec,
- c) podle druhu sledovaných ukazatelů na časové řady **primárních (prvotních)** ukazatelů a na časové řady **sekundárních (odvozených)** charakteristik,
- d) podle způsobu vyjádření údajů na časové řady **naturálních** ukazatelů (hodnoty ukazatele jsou vyjadřovány v naturálních jednotkách) a na časové řady **peněžních** ukazatelů.³

2.2 Trend

Trend odráží dlouhodobé změny v průměrném chování časové řady, resp. obecnou tendenci vývoje zkoumaného jevu za dlouhé období. Je výsledkem faktorů, které dlouhodobě působí ve stejném směru, jako je např. technologie výroby, demografické podmínky či podmínky trhu v dané oblasti. Trend může mít různý charakter, může být rostoucí, klesající, strmý, mírný, v průběhu času se může měnit, takže jej lze pokládat spíše za cyklus. Může být hladší než je vlastní časová řada, nebo také variabilnější.⁴

2.3 Přístupy k modelování časových řad

Tradičním výchozím principem modelování časových řad je **jednorozměrný model**

$$y_t = f(t, \varepsilon_t) \tag{11}$$

kde y_t je hodnota modelovaného ukazatele v čase $t = 1, 2, \dots, n$ (o proměnné t často hovoříme jako o proměnné časové), ε_t je hodnota náhodné složky (poruchy) v čase t . K modelu typu (11) se v zásadě přistupuje trojím způsobem:

³ HINDLS, Richard, et al. Statistika pro ekonomy. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. Analýza časových řad, s. 246.

⁴ EKONOMICKÉ ČASOVÉ ŘADY Vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace. Praha: Grada Publishing, 2007. Ekonomické časové řady a jejich vlastnosti, s. 15.

a) Pomocí **klasického (formálního modelu)**, kde jde pouze o popis forem pohybu (a ne o poznání věcných příčin dynamiky časové řady). Tento model vychází z dekompozice řady na čtyři složky (formy) časového pohybu. Tyto formy tvoří v podstatě *systematickou* část průběhu časové řady a my se budeme snažit o nalezení takových nástrojů, jež v co největší míře vysvětlí „systematické“ chování sledovaného procesu. Souběžná existence všech čtyř norem však není nutná a je podmíněna věcných charakterem zkoumaného ukazatele (běžně může chybět u určitých procesů třeba složka sezónní apod.). Časovou řadu lze tedy dekomponovat na

- *trendovou složku* T_t ,
- *sezónní složku* S_t ,
- *cyklickou složku* C_t ,
- *náhodnou složku* ε_t ,

přičemž vlastní tvar rozkladu může být dvojího typu:

- *aditivní*, v němž

$$y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t = Y_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots, n,$$

(12)

kde Y_t se často označuje souhrnně jako teoretická (modelová, systematická, deterministická) složka ve tvaru $T_t + S_t + C_t$,

- *multiplikativní*, v němž

$$y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots, n,$$

(13)

V praxi obvykle uspokojivě vystačíme s typem (12), navíc tvar (13) lze na (12) logaritmickou transformací snadno převést.

Trendem rozumíme hlavní tendenci dlouhodobého vývoje hodnot analyzovaného ukazatele v čase. Trend může být rostoucí (např. řada údajů o počtu dovezených osobních automobilů do České republiky po roce 1990), klesající (např. podíl konečné spotřeby vládních institucí na HDP České republiky) nebo konstantní, kdy hodnoty ukazatele dané časové řady v průběhu sledovaného období mohou kolísat kolem určité, v podstatě neměnné úrovně. V posledním případě se často slangově hovoří o časové řadě „bez trendu“, čemuž lze jistě snadno porozumět, ale z exaktního hlediska jde o nesprávný výrok, protože časová těžko může „nemít trend“ – potom by totiž vlastně vůbec nemohla být

časovou řadou a výrok „nemá trend“ by negoval samu podstatu fenoménu, jakým je vývoj procesu v čase.

Sezónní složka je pravidelně se opakující odchylka od trendové složky, vyskytující se u časových řad údajů s periodicitou kratší než jeden rok nebo rovnou právě jednomu roku. Příčiny sezónního kolísání mohou být různé. Dochází k nim v důsledku přímého působení sluneční soustavy na Zemi, tj. vlivem změn jednotlivých ročních období (třeba zvýšená spotřeba nápojů v letním období opakující se každoročně, zde tedy jde o periodický pohyb s délkou vlny jeden rok), dále vlivem různé délky měsíčního či pracovního cyklu nebo též vlivem různých společenských zvyklostí (výplata mezd a nákupy v maloobchodu vždy v určitou dobu, svátky, dovolené, vánoční nákupy atd.)

Cyklickou složkou rozumíme kolísání okolo trendu v důsledku dlouhodobého cyklického vývoje s délkou vlny delší než jeden rok. Statistika chápe cyklus jako dlouhodobé kolísání s neznámou periodou, která může mít i jiné příčiny než klasický ekonomický cyklus. V této souvislosti se mluví např. o cyklech demografických, inovačních apod. Někdy nebývá cyklická složka považována za samostatnou složku časové řady, ale je zahrnována pod složku trendovou jako její část (tzv. střednědobý trend), vyjadřující střednědobou tendenci vývoje, která má často oscilační charakter s neznámou, zpravidla proměnlivou periodou.

Náhodná složka je taková veličina, kterou nelze popsat žádnou funkcí času. Je to složka, která zbývá po vyloučení trendu, sezónní a cyklické složky. V ideálním případě lze počítat s tím, že jejím zdrojem jsou drobné a v jednotlivostech nepostižitelné příčiny, které jsou vzájemně nezávislé. V takovém případě se jedná o náhodnou (stochastickou) složku, jejíž chování můžeme popsat pravděpodobnostně. Práce s náhodnou složkou je velmi citlivým místem analýzy časových řad: její vlastnosti se často musí prověřovat prostřednictvím některých testů.

b) Pomocí Boxovy-Jenkinsovy metodologie, která považuje za základní prvek konstrukce modelu časové řady náhodnou složku, jež může být tvořena korelovanými náhodnými veličinami. Jádro pozornosti tedy nespočívá v konstrukci systematické složky, jako je tomu u klasického modelu, kde se v zásadě předpokládá, že jednotlivá pozorování jsou vzájemně nekorelovaná, nýbrž těžiště postupu se klade na korelační analýzu více či méně závislých pozorování, uspořádaných do tvaru časové řady. Jako příklad si uvedme

situaci, kdy všechna pozorování jsou vzájemně nezávislá s výjimkou vždy bezprostředně sousedící dvojice empirických údajů. Konkrétní tvar takového procesu může být např. $y_t = \varepsilon_t + 0,68\varepsilon_{t-1}$, v němž y_t , $t = 1, 2, \dots, n$, představuje napozorované údaje časové řady a ε_t jsou nekorelované náhodné veličiny s nulovou střední hodnotou a s (v čase) konstantním rozptylem. Říkáme pak, že řada ε_t , $t = 1, 2, \dots, n$, tvoří tzv. **bílý šum**. Uvedený model procesu se nazývá *model klouzavých součtů* a označujeme jej *MA (1)*, tj. v našem konkrétním případě jde o model klouzavých součtů 1. Řádu.

Další kategorií modelu v Boxově-Jenkinsově metodologii jsou *autoregresní modely* označované *AR*. Mohou mít numerickou podobu např. $y_t = 0,36y_{t-1} + \varepsilon_t$. Tento tvar se nazývá autoregresním modelem 1. řádu a označuje se *AR (1)*. Kombinací *MA* a *AR* modelů vznikají tzv. *smíšené modely ARMA*. Předpokladem aplikace Boxovy-Jenkinsovy metodologie je požadavek disponovat delší časovou řadou, řádově alespoň o cca 40 – 50 pozorování.

c) Pomocí **spektrální analýzy**, kdy časovou řadu považujeme za „směs“ sinusovek a kosinusovek o rozličných amplitudách a frekvencích. Tato koncepce pak umožní provést explicitní popis periodického chování časové řady a především – vystopovat ty významné složky periodicity, které se podílejí na věčných vlastnostech zkoumaného procesu. V této koncepci tedy není stěžejním faktorem časová proměnná, ale právě faktor frekvenční.

Vedle jednorozměrných modelů typu (11) se lze setkat i s modely založenými na předpokladu, že vývoj analyzovaného ukazatele není ovlivňován pouze časovým faktorem, ale i řadou jiných ukazatelů. Tyto ukazatele, kterými se snažíme vývoj analyzovaného ukazatele vysvětlit, nazýváme příčinné nebo faktorové Model vyjadřující tuto skutečnost, lze zapsat ve formě

$$y_t = f(t, x_1, x_2, \dots, x_n, \varepsilon_t), \quad (14)$$

kde x_1, x_2, \dots, x_n jsou ukazatele ovlivňující analyzovaný ukazatel y . Modely tohoto typu se nazývají **vícerozměrné modely**. Protože se efekt změny faktorové proměnné x_i v modelu (14) na proměnnou y nemusí projevat jen v časovém okamžiku t , nýbrž je obvykle rozložen na několik období $t-1, t-2, \dots, t-z$ (neboli probíhá časově rozložené zpoždění mezi proměnnými), lze model formulovat rovněž ve formě

$$y_t = f(t, x_{1,t}, x_{1,t-1}, \dots, x_{1,t-z}, \dots, x_{n,t}, x_{n,t-1}, \dots, x_{n,t-z}, \varepsilon_t), \quad (15)$$

kde z_i je maximálně časové zpoždění i -tého ukazatele x . Např. omezíme-li se pouze na jednu faktorovou proměnnou x , dostanete tzv. Koyckův model rozložených zpoždění, který má obecný tvar

$$y_t = \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \dots, \quad (16)$$

zde koeficienty β_i , jsou neznámé parametry, které vyjadřují vliv faktorové proměnné x z období $t, t-1, t-2, \dots, t-z$ na analyzovanou veličinu y v čase t .⁵

⁵ HINDLS, Richard, et al. Statistika pro ekonomy. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. Analýza časových řad, s. 254 - 256.

3. HRUBÝ DOMÁCÍ PRODUKT (gross domestic product, GDP)

Měří celkový objem veškeré finální produkce v peněžních jednotkách vyrobený v dané zemi za určité období (zpravidla jeden rok) výrobními faktory umístěnými v dané zemi bez ohledu na to, kdo vlastní tyto výrobní faktory.

HDP je makroekonomický ukazatel, kterým měříme celkové výdaje, celkový produkt i celkový důchod v dané ekonomice.

Do HDP se započítává pouze takové zboží, které splňuje tyto požadavky:

- musí být vyrobeno v daném sledovaném období
- musí být v daném sledovaném období prodáno na trhu
- nesmí být v daném období znovu prodáno⁶

3.1 Definice HDP

Hrubý domácí produkt je tržní hodnota veškerých finálních statků a služeb vyprodukovaných v dané ekonomice za dané časové období.⁷

Rozebereme si podrobněji jednotlivé části této definice:

- *finálních* statků a služeb

Při zjišťování velikosti HDP se musíme vyhnout tzv. dvojímu započítávání, které znamená, že hodnotu některého statku či služby započítáme vícekrát. Jak by se to mohlo stát? Například kniha je vytištěna na papíře. Hodnota této knihy by se započítala do HDP. Nesmíme však již samostatně započítat hodnotu papíru (který v tomto případě tvoří meziprodukt), protože ta už je obsažena v hodnotě knihy. Pokud bychom to udělali, HDP by byl nahodnocen. Z tohoto důvodu započítáváme pouze hodnotu finálních statků tj. statků, které slouží ke konečné spotřebě, investicím nebo vývozu. V praxi se problému dvojího započítávání vyhneme použitím přidaných hodnot.

⁶ KLÍMA, Jan. Makroekonomie. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006. Měření makroekonomických veličin typu produkt a důchod, s. 18.

⁷ PAVELKA, Tomáš. Makroekonomie. 3. vyd. Praha: Melandrium, 2007. Ukazatele ekonomické výkonnosti, s. 17.

- **tržní** hodnota

Finální statky a služby jsou vyjádřeny v tržních cenách, tzn. v cenách, které platí kupující. Tržní ceny se odlišují od cen, za které prodávají výrobci, tím, že obsahují nepřímé daně (DPH a spotřební daně). Použití tržních cen nám umožňuje vyjádřit společnou hodnotu rozdílných statků. Bez cen bychom asi stěží mohli vyjádřit společnou hodnotu např. rohlíků a aut. Tím, že používáme tržní ceny, však vznikají obtíže, jakou hodnotu započítávat za statky a služby, které se běžně neprodávají na trzích. V tomto případě musí statistikové odhadnout jejich hodnotu. Běžným příkladem je např. práce v domácnosti či bydlení ve vlastním domě. Pokud byste bydleli v pronajatém bytě, museli byste platit nájemné. Jestliže však bydlíte ve vlastním, poskytujete tuto službu sami sobě. Statistikové pak hodnotu této služby odhadují.

- **veškerých** finálních statků a služeb

Pod pojmem veškeré finální statky a služby rozumíme ty, které jsou statisticky zachytitelné. Obtížnost či nemožnost statistického zachycení může být způsobena různými příčinami. Jednou z nich může být snaha lidí vyhnout se placení daní. Kromě toho existují činnosti, které jsou nelegální – např. prodej drog, prostituce atd. Tyto činnosti tvoří tzv. stínovou ekonomiku.

- finálních statků a služeb vyprodukovaných **v dané ekonomice**

HDP zahrnuje finální statky a služby vyrobené na území daného státu bez ohledu na to, kdo je vlastníkem výrobního faktoru. Vlastník výrobního faktoru může být rezident dané země (má sídlo v dané zemi, ale svou činnost může provádět doma i v zahraničí), nebo může být nerezident dané země (sídlo má v cizině a opět může provádět svou činnost v cizině nebo doma). Do HDP se tedy započítávají finální statky a služby vyrobené jak rezidenty, tak nerezidenty daného státu. Rozhodující pro zařazení do HDP je, že je vyroben na území daného státu.

- finálních statků a služeb vyprodukovaných **za dané časové období**

Zpravidla zde máme na mysli za rok, případně za čtvrtletí. To znamená, že HDP v sobě zahrnuje pouze finální statky vyprodukované během konkrétního roku (čtvrtletí). Nezahrnují se však tržní transakce, jako je prodej již dříve vyrobených statků (např. domů,

strojů). Do HDP konkrétního roku (čtvrtletí) by se však např. v případě prodeje již dříve postaveného domu musela započítat hodnota služby, kterou poskytla realitní kancelář.⁸

3.2 Metody měření

Pro měření HDP jsou nejčastěji používány tyto metody:

- Výdajová metoda
- Důchodová metoda
- Odvětvová metoda

3.2.1 Výdajová metoda

Výdajovou metodou zjistíme HDP tak, že sečteme všechny výdaje vynaložené na finální statky a služby. Celkové výdaje na finální statky a služby můžeme rozčlenit následovně:

1) Výdaje domácností na spotřebu (C)

Výdaje domácností na spotřebu v sobě zahrnují výdaje domácností na:

- statky krátkodobé spotřeby (potravin, oblečení atd.);
- statky dlouhodobé spotřeby (auta, televizory atd.);
- služby (vzdělání, dopravu atd.)

2) Výdaje na investice (I)

Investice představují přírůstek zásoby kapitálu během daného časového období. Zásoba kapitálu je celkově fyzické množství kapitálu v ekonomice. Zásoba kapitálu je celkově fyzické množství kapitálu v ekonomice. Musíme zde upozornit, že pod pojmem investice zde máme na mysli reálné investice. Nejedná se o investice v podobě finančních investic (např. nákup cenných papírů). Pokud provedeme finanční investici, změníme pouze strukturu našeho portfolia, ale reálně nezvýšíme zásobu kapitálu.

Do výdajů na investice zahrnujeme výdaje na investice financované podniky, příp. domácnostmi. Můžeme si je dále rozčlenit na:

- **Investice do fixního kapitálu** jsou výdaje podniků na nové závody, stroje a další vybavení. Je pro ně charakteristické, že v průběhu výrobního procesu dochází

⁸ PAVELKA, Tomáš. Makroekonomie. 3. vyd. Praha: Melandrium, 2007. Ukazatele ekonomické výkonnosti, s. 17 – 18.

k jejich postupnému opotřebení. Do této položky patří také výdaje domácností na nákup domů a bytů (ostatní dlouhodobé statky patří do výdajů na spotřebu)

- **Investice do zásob** jsou změny v zásobách finálních statků, které jsou určeny na prodej a zásoby materiálu, který je určen pro další použití ve výrobním procesu. Jedná se o rozdíl mezi stavem zásob na konci a na začátku sledovaného období.

3) Výdaje vlády na nákupy výrobků a služeb (G)

Celkové vládní výdaje si lze rozdělit na vládní nákupy statků a služeb a na výdaje na transfery. Pouze však vládní nákupy statků a služeb připočteme při výpočtu HDP k ostatním výdajům.

- **Vládní nákupy statků a služeb** se odlišují od transferů tím, že vláda za své výdaje dostává určitou protihodnotu. Vládní nákupy statků a služeb jsou např. výdaje vlády na školství, zdravotnictví, obranu, platy státních zaměstnanců atd., ale i investiční výdaje vlády, např. výdaje na stavbu dálnic, železnic atd.
- **Transfery** – za jejich poskytnutí vláda nedostává žádnou protihodnotu. Jedná se např. o podpory v nezaměstnanosti, různé sociální dávky, důchody atd. Jak již bylo uvedeno, výdaje na transfery se nezapočítávají do celkových výdajů pro výpočet HDP.

4) Čistý export (NX)

Poslední položku, kterou při výpočtu HDP zohledňujeme příspěvek zahraničí k tvorbě HDP, je čistý export. Čistý export zjistíme tak, že od celkového exportu (EX) odečteme import (IM). Export (vývoz) představuje statky a služby prodávané do zahraničí. Tím, že subjekty v zahraničí nakupují domácí statky a služby, zvyšují HDP domácí země. Proto se exporty připočítávají. Import (dovoz) naopak představuje nákup statků a služeb, které byly vyprodukované v zahraničí. Importované statky a služby pak tvoří část spotřeby domácností, investic a výdajů státu na nákupy statků a služeb. Protože však nezvyšují domácí produkt, musí se hodnota importu při výpočtu HDP odečíst.

Výdajovou metodu můžeme shrnout následovně:

$$HDP = C + I + G + NX$$

(17)

3.2.2 Důchodová metoda

Přidaná hodnota v ekonomice je zdrojem pro důchody výrobních faktorů, které jsou zapojeny do výroby statků a služeb. Vraťme se opět k našemu příkladu knihy a uvažujme prodejce knih. Přidaná hodnota prodejce knih je vlastně rozdíl mezi příjmy z prodeje knihy a náklady této knihy od tiskárny. Zároveň musí být tento rozdíl také něčím důchodem: část zaplatí prodavačům ve formě mezd, část zaplatí majitel nemovitosti (příp. pozemku), ve které má prodejnu, ve formě renty. Další část zaplatí ve formě úroků za bankovní úvěr, sloužící k nákupu vybavení prodejny. Zbývající část je zisk prodejce a ten vlastně tvoří jeho důchod. Musíme si však uvědomit, že důchody, které dostávají vlastníci výrobních faktorů, nemohou být totožné s hrubou přidanou hodnotou definovanou výše. Rozdíl bude jednak ve znehodnocení kapitálu a jednak v nepřímých daních zmenšených o dotace.

Důchodovou metodou tedy velikost HDP zjistíme tak, že sečteme:

- mzdy (včetně dalších nákladů na zaměstnance)
- renty
- úroky
- zisky
- znehodnocení kapitálu
- nepřímé daně zmenšené o dotace⁹

3.2.3 Odvětvová metoda

Metoda odvětvová udává tvorbu HDP v jednotlivých odvětvích národního hospodářství. Jde tedy o odvětvovou strukturu HDP. Metoda je založena na sčítání výdajů ekonomických subjektů na produkt v jednotlivých odvětvích dané ekonomiky.¹⁰

Uvedli jsme si tři způsoby, kterými lze zjistit výši hrubého domácího produktu. ***Všemi těmito způsoby musíme dostat vždy stejný výsledek.***

3.3 Nominální a reálný hrubý domácí produkt

HDP vyjádřený v cenách běžného období označujeme jako nominální HDP. Jestliže porovnáme HDP mezi jednotlivými roky (sledovanými obdobími), vyvstává při použití cen běžného období otázka, zda je změna HDP způsobena změnou fyzického objemu

⁹ PAVELKA, Tomáš. Makroekonomie. 3. vyd. Praha: Melandrium, 2007. Ukazatele ekonomické výkonnosti, s. 19 - 24.

¹⁰ KLÍMA, Jan. Makroekonomie. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006. Měření makroekonomických veličin typu produkt a důchod, s. 20.

produkce statků a služeb, nebo změnou cen těchto statků a služeb (případně změnou jak objemu, tak cen statků a služeb).

HDP, který zachycuje pouze změnu fyzického objemu produkce, se nazývá reálný HDP. Pro jeho vyjádření se používají stálé ceny, neboli ceny výchozího (základního) roku. Rozdíl mezi reálným a nominálním HDP v jednotlivých letech je tedy způsoben změnou cen. Výjimkou je samozřejmě výchozí rok, kdy reálný a nominální HDP je totožný.¹¹

3.4 Deflátor HDP

Pro eliminaci cenových změn používáme tzv. deflátor HDP. Deflátor HDP je vlastně cenový index a můžeme ho definovat následovně:

$$\text{deflátor HDP} = \frac{\text{nominální HDP}}{\text{reálný HDP}} \times 100$$

(18)

Zatímco nominální HDP je ukazatel v běžných (skutečných) cenách, reálný HDP představuje ukazatel ve srovnatelných (stálých) cenách (např. v cenách určitého výchozího, základního roku. Ukazatel je tedy očištěný od inflace a zvýšení reálného HDP naznačuje skutečný nárůst fyzického objemu produktu během daného období.¹²

¹¹ PAVELKA, Tomáš. Makroekonomie. 3. vyd. Praha: Melandrium, 2007. Ukazatele ekonomické výkonnosti, s. 24 - 25.

¹² Finance [online]. 2009 [cit. 2011-04-08]. Co je hdp?. Dostupné z WWW: <<http://www.finance.cz/ekonomika/informace/hdp/co-je-hdp/>>.

4 ZADLUŽENOST

4.1 Státní dluh

Státní dluh je dluh definovaný podle zákona č. 218/2000 Sb. o rozpočtových pravidlech, ve znění pozdějších předpisů, jako souhrn státních finančních pasiv tvořených závazky státu, které vznikly ze státem přijatých zahraničních půjček, úvěrů od bank a z vydaných státních dluhopisů a jiných závazků státu (jiné státní cenné papíry). Nezahrnuje tedy žádné dluhové závazky mimorozpočtových fondů, systému zdravotního pojištění a místních rozpočtů, ani státní záruky nebo jakékoliv další podmíněné závazky vládního sektoru¹³

Veřejný dluh historicky vzato úzce souvisí s deficitem veřejných rozpočtů, v minulosti zejména státního rozpočtu. **Rozpočtový deficit** je v mnoha zemích **jednou z hlavních příčin vzniku a nárůstu veřejného dluhu, veřejný dluh** je pak mimo jiné i **důsledkem rozpočtového deficitu. Je výrazem dlouhodobé fiskální nerovnováhy.**

Příčiny vzniku a růstu veřejného dluhu mohou být:

rozpočtové, tzn. **deficity** veřejného rozpočtu. V některých případech však deficit veřejného rozpočtu nevede k veřejnému dluhu, například je-li deficit uhrazen:

- z minulých rezerv,
- z výnosů z prodeje majetku, z výnosů z privatizace státního majetku apod.

Veřejný dluh mohou ovlivnit i deficity mimorozpočtových fondů v rozpočtové soustavě;

mimorozpočtové, tzn. například:

- **přijetím závazku** jiného subjektu. Například stát převezme závazky jiných subjektů (např. v ČR to bylo v 90. letech 20. století v souvislosti s rozdělením federace, nebo v souvislosti s převzetím některých závazků bank apod.).¹⁴

Ministerstvo financí a ČSÚ pravidelně zveřejňují informace o vládním dluhu, vládním deficitu, státním dluhu a o deficitu či přebytku státního rozpočtu. Jelikož sdělovací prostředky tyto pojmy nezdědíka zaměňují, Ministerstvo financí na jejich vysvětlenou uvádí:

¹³ LAJTKEPOVÁ, Eva. Veřejné finance. Str. 101 – 108.

¹⁴ Veřejné finance, úvod do problematiky. 3. vyd. Praha: ASPI, 2005. Veřejný dluh, s. 443 - 445.

4.2 Základní pojmy

Vládní dluh je celkovým dluhem sektoru vládních institucí. Jsou v něm zahrnuta jejich dluhová pasiva, tj. půjčky, cenné papíry jiné než účasti mimo finanční deriváty a depozita držená ČKA.

Deficit/přebytek státního rozpočtu je výsledkem hospodaření státu, tedy rozdílem mezi jeho příjmy a výdaji evidovanými na hotovostní bázi. **Vládní deficit/přebytek** je výsledkem hospodaření všech institucionálních jednotek zatříděných v sektoru vládních institucí. Konkrétně jde o výsledek hospodaření státního rozpočtu a dalších institucí a organizací, které byly vymezeny výše v rámci definice vládního dluhu.¹⁵

¹⁵ Ministerstvo financí České republiky [online]. 2006-10-13 [cit. 2011-04-21]. Vládní dluh, vládní deficit, státní dluh, deficit státního rozpočtu. Dostupné z WWW: <http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/xsl/vrsd_definice_sd.html>.

5 ANALÝZA HDP A ZADLUŽENOSTI V ČESKÉ REPUBLICĚ A RAKOUSKU

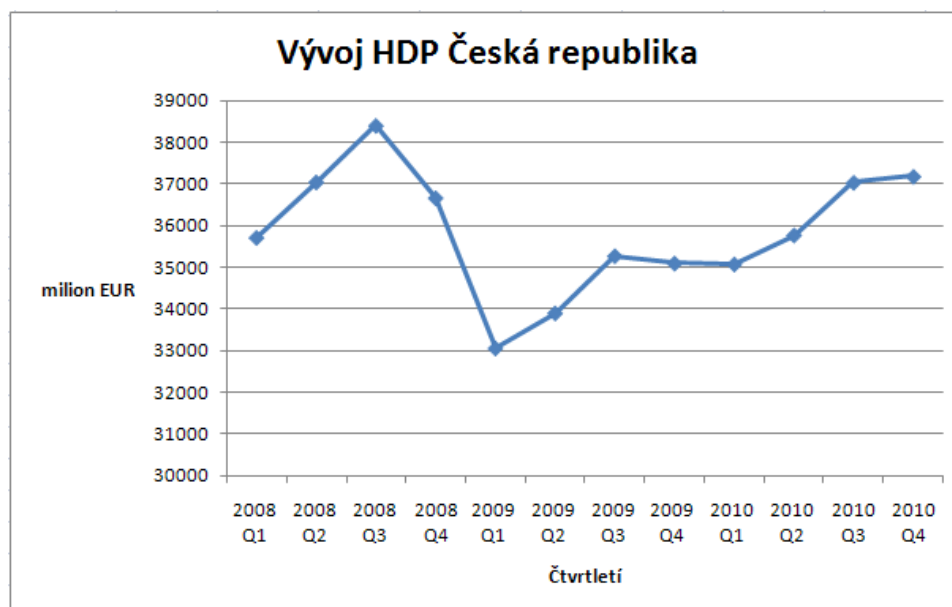
V této části této práce přecházíme k využití informací o regresní analýze a časových řadách z předcházejících kapitol. Budeme se zabývat čtvrtletním vývojem hrubého domácího produktu v České republice a Rakousku v letech 2008 až 2010, dále pak vývojem zadluženosti v těchto zemích v letech 1995 až 2009. Všechny grafy s regresní přímkou použité v této práci mají na ose x popisky (roky, čtvrtletí), ve skutečnosti proměnná x vyjadřuje kvartál.

5.1 HDP v České republice

5.1.1 Vývoj

Oživení české ekonomiky dále pokračuje, dominantním faktorem ekonomického růstu ve 4. čtvrtletí 2010 bylo obnovování stavu zásob a růst čistého exportu. Česká ekonomika vystoupila z recese ve 3. čtvrtletí 2009. Následně se až do 3. čtvrtletí 2010, kdy HDP vzrostl mezičtvrtletně o 0,9 %, projevovala tendence ke zrychlování růstu. V posledním čtvrtletí loňského roku však mezičtvrtletní růst HDP zpomalil na 0,3 % (*proti 1,0 %*), což znamenalo meziroční růst reálného HDP¹⁶ o 2,9 % (*proti 3,4 %*). Úroveň sezónně vyrovnaného HDP se stále nachází 1,6 % pod dosavadním vrcholem ze 3. čtvrtletí 2008. Za celý rok 2010 vzrostl HDP ve stálých cenách o 2,3 % (*proti 2,5 %*). V následujícím období je třeba počítat s výrazným zpomalením přírůstku zásob, přitom investice i spotřeba domácností se budou zotavovat pouze zvolna. Pro rok 2011 očekáváme vlivem konsolidačních fiskálních opatření zpomalení růstu na 1,9 % (*proti 2,2 %*). Předpokládáme, že v roce 2012 dojde k návratu růstové dynamiky na úroveň roku 2010 a HDP vzroste o 2,3 % (*proti 2,7 %*).¹⁷

Graf 1: Vývoj HDP České republiky



Zdroj: vlastní zpracování

¹⁶ V textu jsou dále uváděná data bez sezónního očištění, pokud není uvedeno jinak.

¹⁷ Ministerstvo financí České republiky [online]. duben 2011 [cit. 2011-04-20]. Makroekonomická predikce. Dostupné z WWW: <http://www.mfcr.cz/cps/rde/xbcr/mfcr/Makroekonomicka-predikce_2011-Q2_C.pdf>.

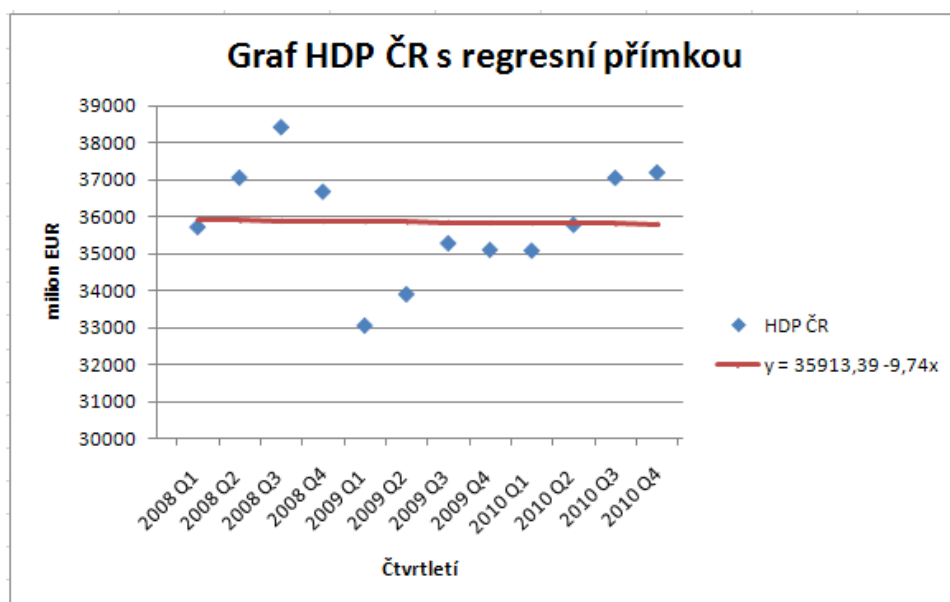
Na začátku naší časové řady (v roce 2008) vznikla celosvětová ekonomická krize, na grafu tedy můžeme vidět výrazný pokles v první čtvrtletí roku 2009. Zdroj dat pochází z internetových stránek Eurostat¹⁸, hodnoty, zaokrouhlené na dvě desetinná místa najdete v příloze č. 1.

5.1.2 Regresní analýza

Zdroj dat pochází z internetových stránek Eurostat¹⁹, hodnoty, z kterých vycházíme, nalezneme v příloze č. 1.

Z Excelu 2007 jsme obdrželi tyto výsledky

Graf 2: HDP ČR s regresní přímkou



Zdroj: vlastní zpracování

$$\hat{y} = 35913,39 - 9,74x$$

z čehož plyne, že **HDP v České republice v průměru klesalo o 974milion eur každé čtvrtletí od roku 2008.**

T- testem pro beta koeficient byla zjištěna p- hodnota.

¹⁸<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

¹⁹ Eurostat [online]. 2011-04-15 [cit. 2011-04-18]. Gross domestic product. Dostupné z WWW: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=teina010>>

p-hodnota = 0,9427

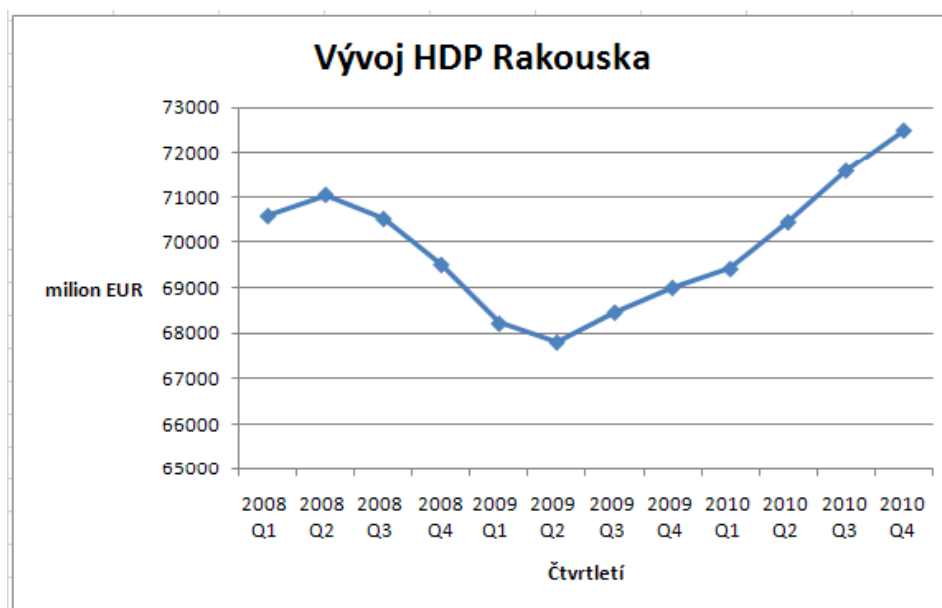
Nulovou hypotézu $H_0 : \beta=0$ nezamítáme na hladině významnosti $\alpha=0,05$. Z toho vyplývá, že **neexistuje významná lineární závislost** veličiny Y na X a lze tedy uzavřít, že **změny vývoje hrubého domácího produktu v České republice nemají žádný významný dlouhodobý trend růstu či poklesu.**

5.2 HDP v Rakousku

5.2.1 Vývoj

Rakousko patří mezi nejvyspělejší a nejbohatší státy na světě. HDP na obyvatele v běžných cenách dle parity kupní síly dosahoval v r. 2008 119% průměru EU 27 a Rakousko tak bylo na čtvrtém místě za Lucemburskem, Irskem a Nizozemskem. Na počátku roku 2009 pokračoval výrazný pokles ekonomiky, který začal už v roce 2008 v důsledku začínající hospodářské a finanční krize. V posledním kvartálu roku 2008 už se HDP pohyboval v záporných hodnotách (- 0,3%) a v prvních dvou kvartálech roku 2009 se propad dále prohluboval. Dna recese dosáhla ekonomika ve druhém čtvrtletí, kdy pokles činil -5,3%. Ve druhé polovině roku už došlo k postupnému mezikvartálnímu růstu ekonomiky (o 0,5%), nicméně oproti předcházejícím obdobím roku 2008 byly hodnoty stále výrazně nižší. K obratu v ekonomice přispělo zejména celkové oživení světové ekonomiky a postupný růst exportu. Celkově pokleslo v roce 2009 rakouské hospodářství o 3,6%, což je sice o něco méně než je průměr Eurozóny (-3,9%), nicméně od třicátých let minulého století se jedná v Rakousku historicky o největší pokles ekonomiky.²⁰

Graf 3: Vývoj HDP Rakouska



Zdroj: vlastní zpracování

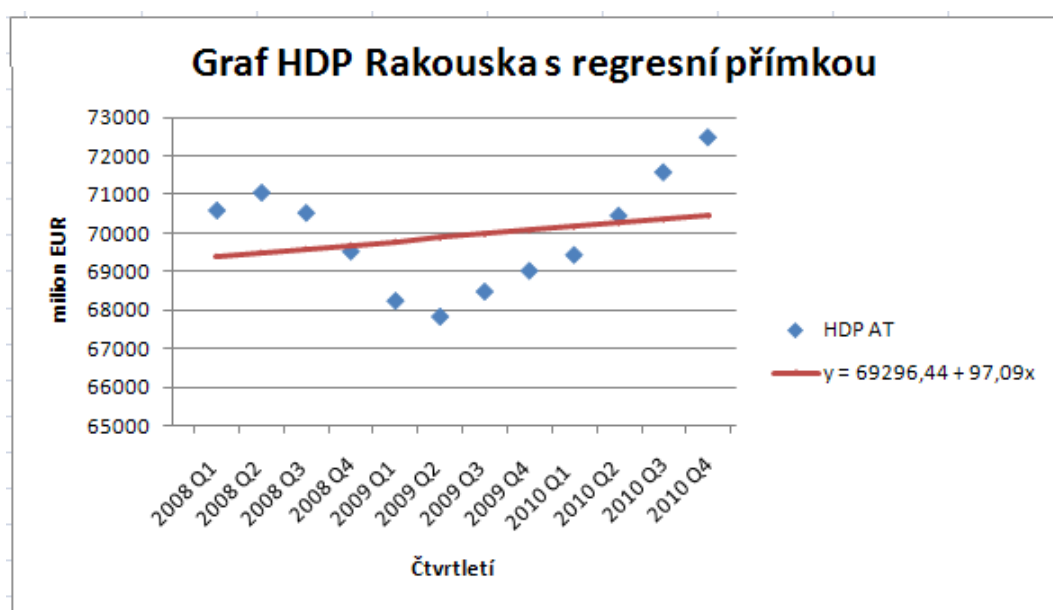
²⁰ BusinessInfo [online]. 2010 [cit. 2011-04-20]. Rakousko: ekonomická charakteristika země. Dostupné z WWW: <<http://www.businessinfo.cz/cz/sti/rakousko-ekonomicka-charakteristika-zeme/4/1000794/>>.

5.2.2 Regresní analýza

Zdroj dat pochází z internetových stránek Eurostat.²¹ Hodnoty, zaokrouhlené na dvě desetinná místa nalezneme v příloze č. 1.²²

Z Excelu 2007 jsme obdrželi tyto výsledky

Graf 4: HDP Rakouska s regresní přímkou



Zdroj: vlastní zpracování

$$\hat{y} = 69296,44 + 97,09x$$

z čehož plyne, že **HDP v Rakousku v průměru rostlo o 9 709 eur každé čtvrtletí od roku 2008.**

T-testem pro beta koeficient byla zjištěna p-hodnota.

$$p\text{- hodnota} = 0,4414$$

Nulovou hypotézu $H_0 : \beta=0$ nezamítáme na hladině významnosti $\alpha=0,05$. Z toho vyplývá, že **neexistuje významná lineární závislost** veličiny Y na X a lze tedy uzavřít, že **změny vývoje hrubého domácího produktu v Rakousku nemají žádný významný dlouhodobý trend růstu či poklesu.**

²¹ <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

²² Eurostat [online]. 2011-04-15 [cit. 2011-04-18]. Gross domestic product. Dostupné z WWW: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=teina010>>

5.3 Zadluženost v České republice

5.3.1 Vývoj

Na úvod se nejprve podívejme na tabulku vývoje státního dluhu v letech 2005 – 2009. V tabulce je patrný značný nárůst dluhu v posledních letech. Dluh je v současné době největším problémem naší ekonomiky.

Tabulka 1: Státní dluh v letech 2005 - 2009

	2005	2006	2007	2008	2009
STÁTNÍ DLUH CELKEM	691,2	802,5	892,3	999,8	1 178,2
Domácí dluh	581,8	680,9	769,3	814,3	926,7
Státní pokladniční poukázky	94,2	89,6	82,2	78,7	88,2
Střednědobé a dlouhodobé státní dluhopisy	487,5	588,9	687,1	735,6	838,5
Ostatní zdroje	-	2,4	0,0	0,0	0,0
Zahraniční dluh	109,4	121,6	123,0	185,5	251,5
Zahraniční emise dluhopisů	78,9	84,1	83,7	137,9	193,0
Půjčky na podporu platební bilance	-	-	-	-	0,0
Půjčky od EIB	29,7	36,7	38,7	46,8	57,9
Závazky převzaté od ČSOB v konvertibilních měnách (CDZ)	-	-	-	-	0,0
Závazky převzaté od ČSOB v nekonvertibilních měnách	-	-	-	-	0,0
Směnky pro úhradu účasti u EBRD a IBRD	0,8	0,8	0,6	0,8	0,6

Zdroj: http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/xsl/vrsd_dluhova_statistika_9927.html

"Vývoj dluhu v loňském roce odráží stále hluboce deficitní hospodaření státního rozpočtu. Státní dluh se prohloubil zhruba o částku schváleného deficitu pro minulý rok," uvedl hlavní ekonom Patria Finance David Marek. Ve vztahu k hrubému domácímu produktu (HDP) by se měl podle něj státní dluh zvýšit na 36,4 procenta HDP, celkový veřejný dluh potom loni patrně stoupl na 39,3 procenta HDP.²³

Jak můžeme vidět na grafu č. 5, zadluženost našeho státu každým rokem roste.

²³ Státní dluh ČR loni stoupl na 1,344 bilionu Kč. Finanční noviny [online]. 2011-01-10, č.1, [cit. 2011-04-21]. Dostupný z WWW: <http://www.financninoviny.cz/zpravy/statni-dluh-cr-loni-stoupl-na-1-344-bilionu-kc/579980&id_seznam=5921>.

Graf 5: Vývoj zadluženosti v České republice



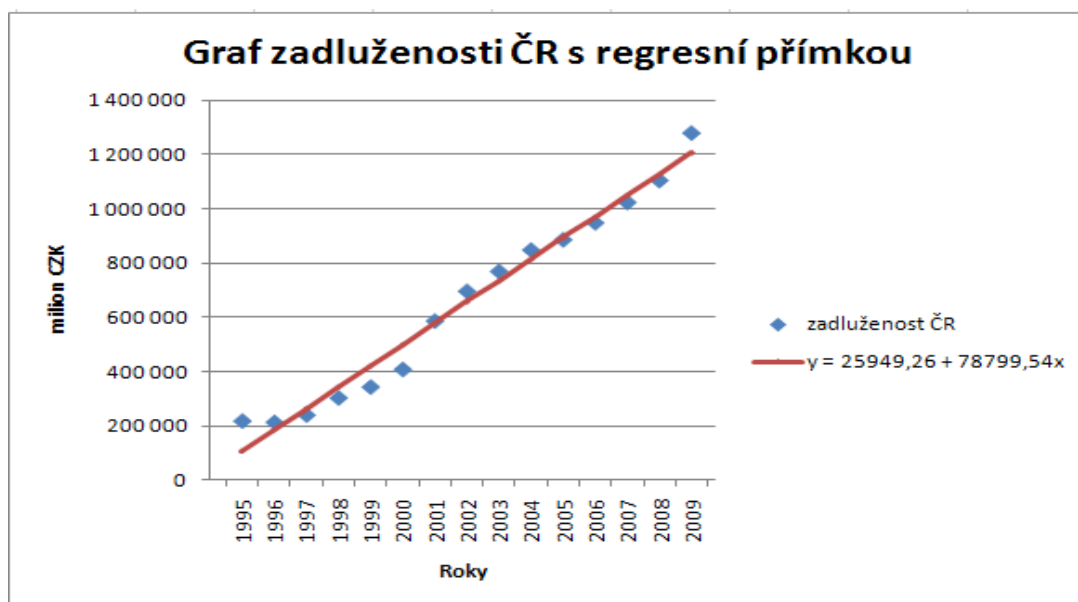
Zdroj: vlastní zpracování

5.3.2 Regresní analýza

Zdroj dat pochází z internetových stránek Eurostat²⁴ Hodnoty, zaokrouhlené na celá čísla nalezneme v příloze č. 2.²⁵

Z Excelu 2007 jsme obdrželi tyto výsledky:

Graf 6: Zadluženosti ČR s regresní přímkou



Zdroj: vlastní zpracování

²⁴ <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

²⁵ Eurostat [online]. 2010 [cit. 2011-04-22]. Statistics. Dostupné z WWW:

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/government_finance_statistics/data>.

$$\hat{y} = 25949,26 + 78799,54x$$

z čehož plyne, že **zadluženost v České republice v průměru rostla o 7 879 954 milionu korun každý rok od roku 1995.**

T – testem pro beta koeficient byla zjištěna p- hodnota:

$$p\text{- hodnota} = 4,98 * 10^{-12}$$

Nulovou hypotézu $H_0: \beta=0$ zamítneme na všech hladinách významnosti $\alpha > p\text{-hodnota}$. Vzhledem k tomu, že p-hodnota je velmi malá ($p\text{- hodnota} = 4,98 * 10^{-12}$), lze uzavřít, že **existuje významná lineární závislost veličiny Y na X.**

$$S_e = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = 41001235665,0857$$

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 = 1738623027258,51$$

$$S_y = S_t + S_e = 1738623027258,51 + 41001235665,0857 = 1779624262923,6$$

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n - 2} = 3153941205,00659$$

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,976960735$$

Index determinace je 0,976960735, tedy **97,7 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.**

5.3.3 Bazický index

Převedením naší časové řady na bazický index nám vyšla regresní přímka:

$$\hat{y} = 0,12 + 0,37x$$

z čehož plyne, že **zadluženost v České republice v průměru rostla o 37% každý rok od roku 1995.**

$$S_e = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = 0,8923386599727$$

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 = 37,8388728333537$$

$$S_y = S_t + S_e = 38,7312114933264$$

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = 0,0686414353825154$$

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,976960735$$

Index determinace je 0,976960735, tedy **97,7 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.** (Výsledek se shoduje s předchozím případem, protože jsme pomocí bazického indexu převedli jednotlivé hodnoty na procenta). Poměr vysvětlitelných a reziduálních čtverců zůstal nezměněn.)

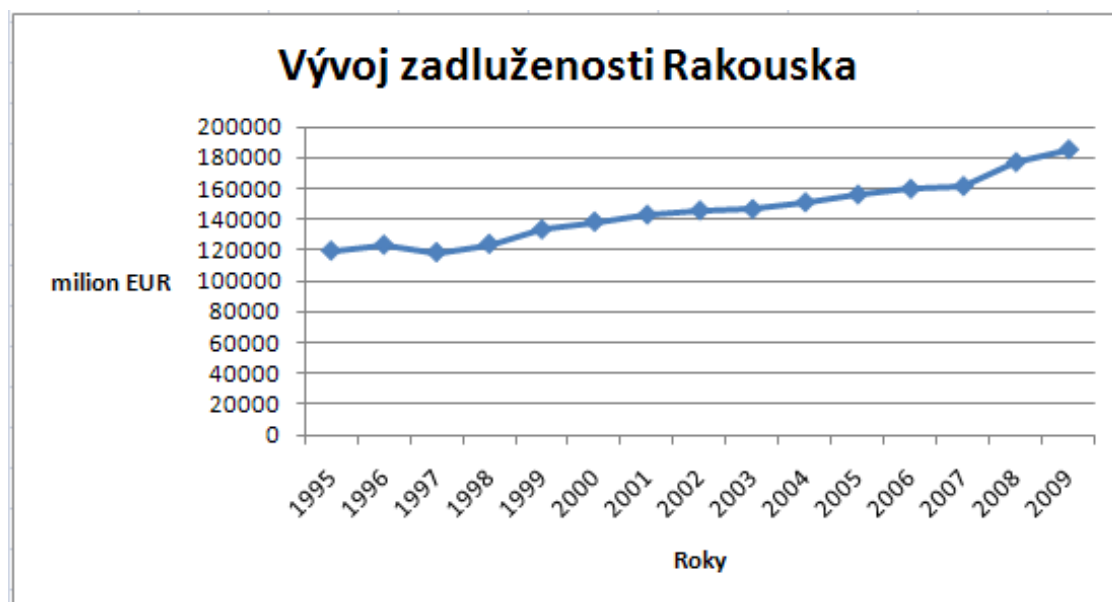
5.4 Zadluženost v Rakousku

5.4.1 Vývoj zadluženosti v EU

Míra zadluženosti celé Evropské unie (všech 27 zemí) se od roku 2000 do konce roku 2008 snížila o 0,4 % (z 61,9 % k HDP na 61,5 % k HDP). Dle Eurostatu byla nejvyšší zadluženost z členských zemí EU na konci roku 2008 v Itálii (105,8 % k HDP) a Řecku (99,8 % k HDP). V Česku byla devátá nejnižší (30,0 % k HDP). Nejnižší míra veřejného dluhu byla v Estonsku (4,6 % k HDP) a Lucembursku (13,5 % k HDP). Rozdíly v míře zadlužení mezi členskými zeměmi EU jsou tedy značné. Stejně tak se liší vývoj veřejného dluhu v letech 2000 až 2008. Zatímco v některých zemích veřejný dluh rostl, v některých klesal. Nejvíce vzrostl v letech 2000 až 2008 veřejný dluh v Maďarsku (o 17,9 %), Portugalsku (o 15,8 %) a v Česku (o 11,5 %). Naopak nejvíce snížilo veřejný dluh Bulharsko (o 60,2 %) a Slovensku (o 22,6 %). Dalšími zeměmi, které snížily míru veřejného dluhu v tomto období jsou: Španělsko, Belgie, Dánsko, Švédsko, Finsko, Rumunsko, Litva, Slovinsko, Řecko, Rakousko, Itálie. Absolutní výše veřejného dluhu není v Česku prozatím příliš vysoká, ale problémem je jeho růst. Rozpočtová disciplína je pro budoucnost všech vyspělých zemí velmi důležitá.²⁶

5.4.2 Vývoj zadluženosti v Rakousku

Graf 7: Vývoj zadluženosti Rakouska



Zdroj: vlastní zpracování

²⁶ Finanční noviny [online]. 2009 [cit. 2011-04-22]. Zadluženost zemí ve světě. Dostupné z WWW: <http://www.financninoviny.cz/zpravy/zadluzenost-zemi-ve-svete/471600&id_seznam=5921>.

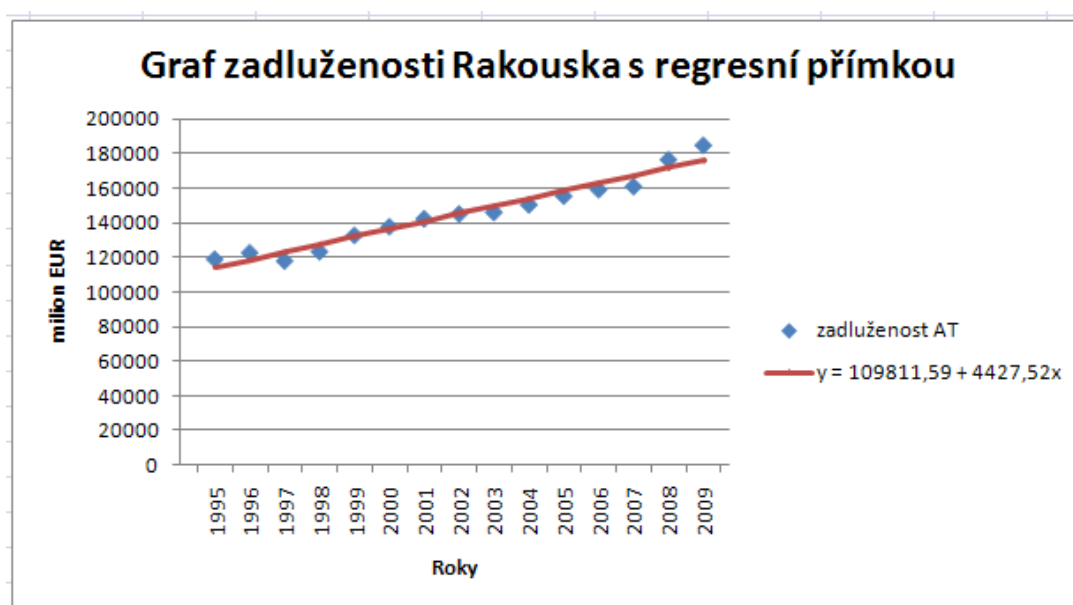
Graf č. 8 představuje vývoj zadluženosti v Rakousku. Jak můžeme vidět na první pohled, v Rakousku v posledních nezaznamenali tak prudký nárůst zadluženosti jako my v České republice. Na první pohled je patrné, že ani ekonomická krize nezpůsobila výrazný výkyv.

5.4.3 Regresní analýza

Zdroj dat pochází z internetových stránek Eurostat²⁷. Hodnoty, zaokrouhlené na celá čísla nalezneme v příloze č. 2.²⁸

Z Excelu 2007 jsme obdrželi tyto výsledky:

Graf 8: Zadluženost Rakouska s regresní přímkou



Zdroj: vlastní zpracování

$$\hat{y} = 109811,59 + 4427,52x$$

z čehož plyne, že **zadluženost v Rakousku v průměru rostla o 442 752 milionu eur každý rok od roku 1995.**

T – testem pro beta koeficient byla zjištěna p- hodnota:

$$p\text{- hodnota} = 5,53 * 10^{-10}$$

²⁷ <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

²⁸ Eurostat [online]. 2010 [cit. 2011-04-22]. Statistics. Dostupné z WWW: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/government_finance_statistics/data>.

Nulovou hypotézu $H_0: \beta=0$ zamítneme na všech hladinách významnosti $\alpha > p$ -hodnota. Vzhledem k tomu, že p -hodnota je velmi malá (p - hodnota = $5,53 * 10^{-10}$), lze uzavřít, že **existuje významná lineární závislost** veličiny Y na X .

$$S_e = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = 273591749,844048$$

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 = 5488816025,08929$$

$$S_y = S_t + S_e = 5762407774,93333$$

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = 21045519,2187729$$

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,952521279$$

Index determinace je 0,952521279, tedy **95,25 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.**

5.4.4 Bazický index

Převedením naší časové řady na bazický index nám vyšla regresní přímka:

$$\hat{y} = 0,92 + 0,037x$$

z čehož plyne, že **zadluženost v České republice v průměru rostla o 3,7% každý rok od roku 1995.**

$$S_e = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = 0,0192530474003948$$

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 = 0,38625592753922$$

$$S_y = S_t + S_e = 0,405508974939615$$

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = 0,00148100364618422$$

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,952521279$$

Index determinace je 0,952521279, tedy **95,25 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.** (Výsledek se shoduje s předchozím případem, protože jsme pomocí bazického indexu převedli jednotlivé hodnoty na procenta). Poměr vysvětlitelných a reziduálních čtverců zůstal nezměněn.)

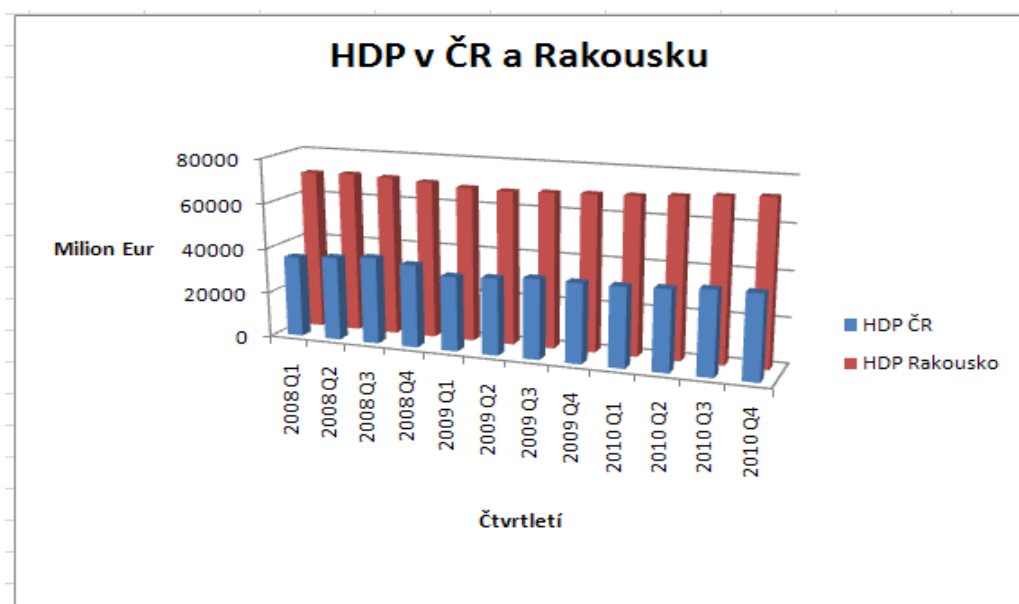
6 TEST ROVNOBĚŽNOSTI DVOU REGRESNÍCH PŘÍMEK

Tento test rovnoběžnosti dvou regresních přímek provedeme na vývoji HDP v čtvrtletích let 2008 – 2010 v České republice a Rakousku a na vývoji zadluženosti České republiky a Rakouska v letech 1995 – 2009.

6.1 Test rovnoběžnosti dvou regresních přímek vývoje HDP v ČR a Rakousku

Pomocí testu rovnoběžnosti dvou přímek můžeme zjistit, zda je vývoj trendu HDP v České Republice a Rakousku je rovnoběžný, podobný, nebo zcela jiný. Na grafu č. 9 můžeme vidět určitou podobnost. Přesné výsledky zjistíme až pomocí tohoto testu.

Graf 9: HDP v ČR a Rakousku

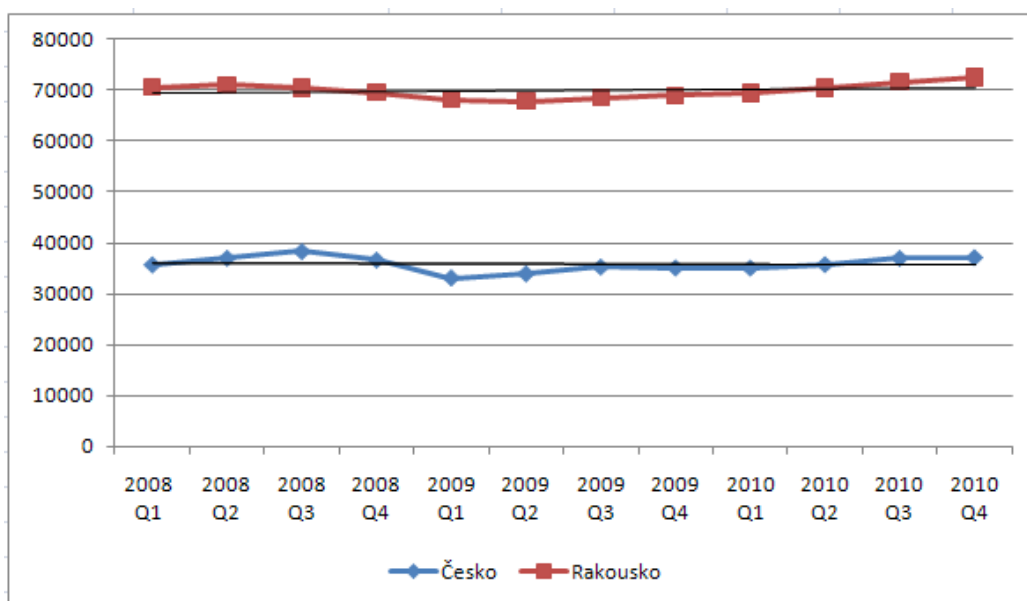


Zdroj: vlastní zpracování

V následujícím grafu, který je vytvořen podle přílohy č. 1²⁹, jsou znázorněny oba dva vývoje s odpovídajícími regresními přímkami.

²⁹ Eurostat [online]. 2011-04-15 [cit. 2011-04-18]. Gross domestic product. Dostupné z WWW: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=teina010>>

Graf 10: Test rovnoběžnosti dvou regresních přímek HDP



Zdroj: vlastní zpracování

Rovnice regresní přímky, vystihující závislost vývoje HDP v ČR na čase, má tvar:

$$\hat{Y} = 35913,39 - 9,74x$$

Rovnice regresní přímky, vystihující závislost vývoje HDP v Rakousku na čase, má tvar:

$$\hat{Y} = 69296,44 + 97,09x$$

Testujeme hypotézu $H_0: \beta_1 = \beta_2$ proti alternativní hypotéze $H_1: \beta_1 \neq \beta_2$.

Výsledná hodnota testovacího kritéria za předpokladu normálního rozdělení pravděpodobnosti je:

$$T = -0,595967854$$

Kritická oblast nalezená v tabulkách je:

$$t_{0,05;12} = 2,0860$$

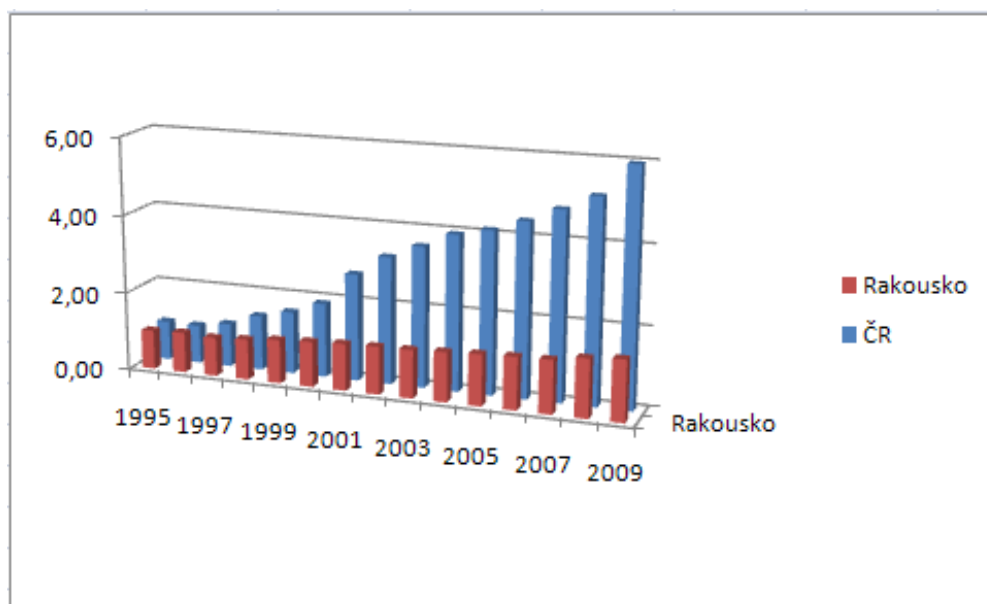
$$|T| = > t_{0,05;12}$$

Hodnota testovacího kritéria nepadla do kritické oblasti, proto hypotézu H_0 o rovnoběžnosti dvou regresních přímek nezamítáme. Trend vývoje HDP v České republice a vývoje HDP v Rakousku je rovnoběžný.

6.2 Test rovnoběžnosti dvou regresních přímek vývoje zadluženosti v ČR a Rakousku

Pomocí testu rovnoběžnosti dvou přímek můžeme zjistit, zda je vývoj trendu zadluženosti v České Republice a Rakousku je rovnoběžný, podobný, nebo zcela jiný. Na grafu č. 10 můžeme vidět značný rozdíl mezi Českou republikou a Rakouskem. Přesné výsledky zjistíme až pomocí tohoto testu.

Graf 11: Zadluženost České republiky a Rakouska

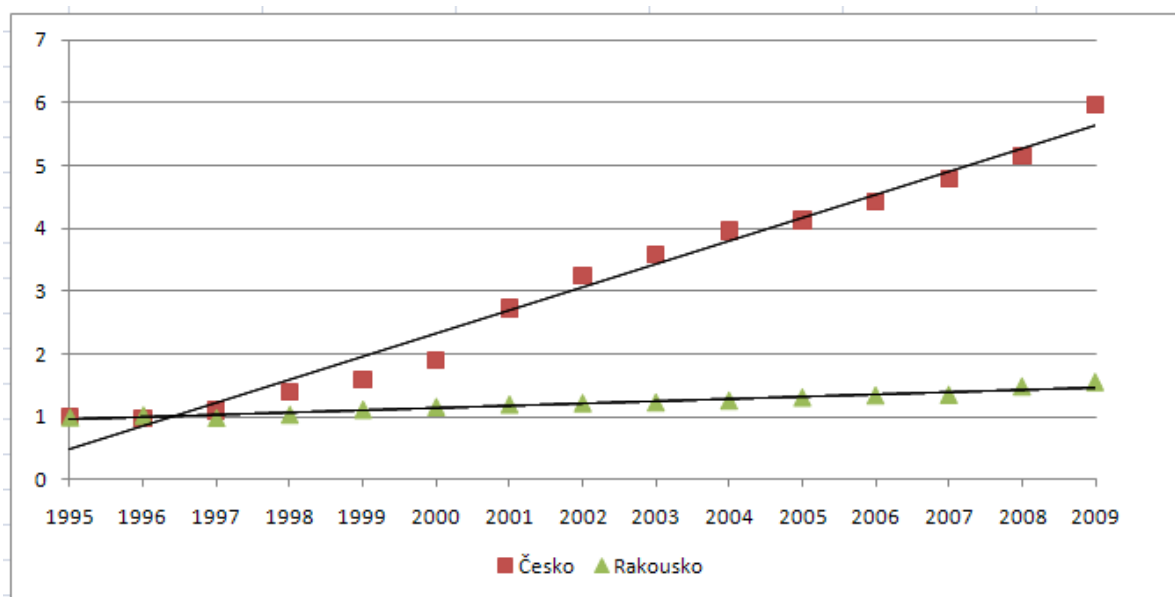


Zdroj: vlastní zpracování

V následujícím grafu, který je vytvořen podle přílohy č. 2³⁰, jsou znázorněny oba dva vývoje s odpovídajícími regresními přímkami. Máme k dispozici data v rozdílných měnách (CZK, EUR), proto použijeme bazický index, který tento rozdíl odstraní. Převedené hodnoty na bazické indexy nalezneme v příloze č. 2.

³⁰ Eurostat [online]. 2010 [cit. 2011-04-22]. Statistics. Dostupné z WWW: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/government_finance_statistics/data>.

Graf 12: Test rovnoběžnosti dvou regresních přímek zadluženost



Zdroj: vlastní zpracování

Rovnice regresní přímky, vystihující závislost vývoje zadluženosti v ČR na čase, má tvar:

$$\hat{Y} = 25949,26 + 78799,54x$$

Rovnice regresní přímky, vystihující závislost vývoje zadluženosti v Rakousku na čase, má tvar:

$$\hat{Y} = 109811,59 + 4427,52x$$

Testujeme hypotézu $H_0: \beta_1 = \beta_2$ proti alternativní hypotéze $H_1: \beta_1 \neq \beta_2$.

Výsledná hodnota testovacího kritéria za předpokladu normálního rozdělení pravděpodobnosti je:

$$T = 20,88256058$$

Kritická oblast nalezená v tabulkách je:

$$t_{0,05;15} = 2,0555$$

$$|T| = > t_{0,05;12}$$

Hodnota testovacího kritéria padla do kritické oblasti, proto hypotézu H_0 o rovnoběžnosti dvou regresních přímek zamítáme. Trend vývoje zadluženosti v České republice a vývoje zadluženosti v Rakousku není rovnoběžný.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce byla regresní analýza hrubého domácího produktu a zadluženosti v České republice a Rakousku. Vývoj hrubého domácího produktu v obou zemích jsme zkoumali čtvrtletně v letech 2008 – 2010. Vývoj zadluženost v těchto zemí jsme brali v úvahu v letech 1995 – 2009. U zadluženosti jsme museli použít bazický index, který sjednotil měny (CZK, EUR).

Teoretická část se skládá ze čtyř kapitol. První z nich poskytuje informace z odborné literatury o regresní analýze, principu metody nejmenších čtverců, charakteristikách variability pro jednoduchou lineární regresi a o testu rovnoběžnosti dvou regresních přímk. Další kapitola nás seznámila s pojmy a druhy časových řad a s přístupy jejich modelování. Třetí kapitola se věnuje hrubému domácímu produktu a metodám jejich výpočtu. Poslední kapitola teoretické části pojednává o zadluženosti.

Praktická část analyzuje vývoj HDP a zadluženosti v České republice a Rakousku.

U regresní analýzy HDP v ČR nám vyšla regresní přímka ve tvaru

$\hat{y} = 35913,39 - 9,74x$, z čehož plyne, že HDP v České republice v průměru klesalo o 974 milion eur každé čtvrtletí od roku 2008. T- testem pro beta koeficient byla zjištěna p- hodnota = 0,9427, bylo zjištěno, že neexistuje významná lineární závislost, z toho vyplývá, že **změny vývoje hrubého domácího produktu v České republice nemají žádný významný dlouhodobý trend růstu či poklesu.**

U regresní analýzy HDP v Rakousku nám vyšla regresní přímka ve tvaru

$\hat{y} = 69296,44 + 97,09x$, z čehož plyne, že HDP v Rakousku v průměru rostlo 9 709 eur každé čtvrtletí od roku 2008. T- testem pro beta koeficient byla zjištěna p- hodnota = 0,4414, bylo zjištěno, že neexistuje významná lineární závislost, z toho vyplývá, že **změny vývoje hrubého domácího produktu v Rakousku nemají žádný významný dlouhodobý trend růstu či poklesu.**

U regresní analýzy zadluženosti ČR nám vyšla regresní přímka ve tvaru

$\hat{y} = 25949,26 + 78799,54x$, z čehož plyne, že zadluženost v ČR v průměru rostla o 7 879 954 milionu korun každý rok od roku 1995. T- testem pro beta koeficient byla zjištěna p- hodnota = $4,98 * 10^{-12}$, bylo zjištěno, že existuje významná lineární závislost, kde index determinace je 0,976960735, tedy **97,7 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.**

U regresní analýzy zadluženosti Rakouska nám vyšla regresní přímka ve tvaru $\hat{y} = 109811,59 + 4427,52x$, z čehož plyne, že zadluženost v Rakousku v průměru rostla o 442 752 milionu eur každý rok od roku 1995. T- testem pro beta koeficient byla zjištěna p- hodnota = $5,53 * 10^{-10}$, bylo zjištěno, že existuje významná lineární závislost, kde index determinace je 0,952521279, tedy **95,25 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.**

Test rovnoběžnosti dvou regresních přímek vývoje HDP v České republice a Rakousku. Testovala se hypotéza $H_0: \beta_1 = \beta_2$ proti alternativní hypotéze $H_1: \beta_1 \neq \beta_2$. V tomto případě hodnota testovacího kritéria nepadla do kritické oblasti, proto hypotézu H_0 o rovnoběžnosti dvou regresních přímek nezamítáme. **Trend vývoje HDP v České republice a vývoje HDP v Rakousku je rovnoběžný.**

Test rovnoběžnosti dvou regresních přímek vývoje zadluženosti v České republice a Rakousku. Testovala se hypotéza $H_0: \beta_1 = \beta_2$ proti alternativní hypotéze $H_1: \beta_1 \neq \beta_2$. Hodnota testovacího kritéria padla do kritické oblasti, proto hypotézu H_0 o rovnoběžnosti dvou regresních přímek zamítáme. **Trend vývoje zadluženosti v České republice a vývoje zadluženosti v Rakousku není rovnoběžný.**

LITERATURA

- [1] ARLT, Josef; ARLTOVÁ, Markéta. *EKONOMICKÉ ČASOVÉ ŘADY Vlastnosti, metody modelování, příklady a aplikace*. Praha: Grada Publishing, 2007. 227 s. ISBN 978-80-247-1319-9.
- [2] HINDLS, R. a kol. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. 417 s. ISBN 978-80-86946-43-6.
- [3] KLÍMA, Jan. *Makroekonomie*. Praha: Alfa Publishing, 2006. 141 s. ISBN 80-86851-27-3.
- [4] KUBANOVÁ, J. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. 2. vyd. Bratislava: Statis, 2004. 248 s. ISBN 80-85659-37-9.
- [5] LAJTKEPOVÁ, E. *Veřejné finance*. 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. 151 s. ISBN 978-80-7204-495-5
- [6] PAVELKA, T. *Makroekonomie*. 3. vyd. Praha: Melandrium, 2007. 278 s. ISBN 978-80-86175-58-4.
- [7] PEKOVÁ, Jitka. *Veřejné finance, úvod do problematiky*. Praha: ASPI, a. s., 2005. 528 s. ISBN 80-7357-049-1.
- [8] SOUČEK, Eduard. *Základy pravděpodobnosti a statistiky*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003. 170 s. ISBN 80-7194-611-7.
- [9] BusinessInfo [online]. 2010 [cit. 2011-04-20]. Rakousko: ekonomická charakteristika země. Dostupné z WWW: <<http://www.businessinfo.cz/cz/sti/rakousko-ekonomicka-charakteristika-zeme/4/1000794/>>.
- [10] Eurostat [online]. 2011-04-15 [cit. 2011-04-18]. Gross domestic product. Dostupné z WWW: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=teina010>>.
- [12] Eurostat [online]. 2010 [cit. 2011-04-22]. Statistics. Dostupné z WWW: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/government_finance_statistics/data>.

[13] Finance [online]. 2009 [cit. 2011-04-08]. Co je hdp?. Dostupné z WWW: <<http://www.finance.cz/ekonomika/informace/hdp/co-je-hdp/>>.

[14] Finanční noviny. Státní dluh ČR loni stoupl na 1,344 bilionu Kč. [online]. 2011-01-10, č.1, [cit. 2011-04-21]. Dostupný z WWW: <http://www.financninoviny.cz/zpravy/statni-dluh-cr-loni-stoupl-na-1-344-bilionu-kc/579980&id_seznam=5921>.

[15] Finanční noviny [online]. 2009 [cit. 2011-04-22]. Zadluženost zemí ve světě. Dostupné z WWW: <http://www.financninoviny.cz/zpravy/zadluzenost-zemi-ve-svete/471600&id_seznam=5921>.

[16] Ministerstvo financí České republiky [online]. duben 2011 [cit. 2011-04-20]. Makroekonomická predikce. Dostupné z WWW: <http://www.mfcr.cz/cps/rde/xbcr/mfcr/Makroekonomicka-predikce_2011-Q2_C.pdf>.

[17] Ministerstvo financí České republiky [online]. 2006-10-13 [cit. 2011-04-21]. Vládní dluh, vládní deficit, státní dluh, deficit státního rozpočtu. Dostupné z WWW: <http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/xsl/vrsd_definice_sd.html>.

SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka 1: Státní dluh v letech 2005 - 2009	34
Graf 1: Vývoj HDP České republiky.....	29
Graf 2: HDP ČR s regresní přímkou.....	30
Graf 3: Vývoj HDP Rakouska.....	32
Graf 4: HDP Rakouska s regresní přímkou	33
Graf 5: Vývoj zadluženosti v České republice.....	35
Graf 6: Zadluženosti ČR s regresní přímkou	35
Graf 7: Vývoj zadluženosti Rakouska.....	38
Graf 8: Zadluženost Rakouska s regresní přímkou	39
Graf 9: HDP v ČR a Rakousku.....	42
Graf 10: Test rovnoběžnosti dvou regresních přímek HDP.....	43
Graf 11: Zadluženost České republiky a Rakouska.....	44
Graf 12: Test rovnoběžnosti dvou regresních přímek zadluženost.....	45

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – HDP v České republice a Rakousku

	Česká republika	Rakousko	Česká republika	Rakousko
Čtvrtletní HDP	HDP v mil. EUR	HDP v mil. EUR	Bazický index (2008 Q1=100)	Bazický index (2008 Q1=100)
2008 Q1	35710,6	70583,9	1,00	1,00
2008 Q2	37044,7	71046,9	1,04	1,01
2008 Q3	38404,4	70521,2	1,08	1,00
2008 Q4	36665,5	69514,7	1,03	0,98
2009 Q1	33051,1	68228,6	0,93	0,97
2009 Q2	33896,3	67816	0,95	0,96
2009 Q3	35272,1	68469,4	0,99	0,97
2009 Q4	35094,3	69010,5	0,98	0,98
2010 Q1	35073,2	69424,2	0,98	0,98
2010 Q2	35770,7	70447,4	1,00	1,00
2010 Q3	37036,2	71578,7	1,04	1,01
2010 Q4	37181,7	72488,5	1,04	1,03

Příloha č. 2 – Zadluženost v České republice a Rakousku

	Česká republika	Rakousko	Česká republika	Rakousko
	Zadluženost v mil. ČR	Zadluženost v mil. Eur	Bazický index (1995 = 1)	Bazický index (1995 = 1)
1995	214 355	119207	1,00	1,00
1996	209 897	123022	0,98	1,03
1997	236 743	118178	1,10	0,99
1998	299 843	123613	1,40	1,04
1999	340 537	133030	1,59	1,12
2000	405 412	138039	1,89	1,16
2001	584 691	142598	2,73	1,20
2002	694 956	145434	3,24	1,22
2003	768 253	146299	3,58	1,23
2004	847 789	150729	3,96	1,26
2005	885 381	155752	4,13	1,31
2006	948 276	159449	4,42	1,34
2007	1 023 784	161246	4,78	1,35
2008	1 104 915	176805	5,15	1,48
2009	1 280 352	185075	5,97	1,55