

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**FAKULTA PROVOZNĚ EKONOMICKÁ**

Obor PODNIKÁNÍ A ADMINISTRATIVA

Katedra ekonomických teorií



Diplomová práce na téma:

**„Měnová politika ČNB v závislosti na vývoji HDP“**

**Autor diplomové práce: Bc. Jan Vondraš**

**Vedoucí diplomové práce: Mgr. František Hřebík**

**Praha 2010 ©**

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Měnová politika České národní banky v závislosti na hrubém domácím produktu zpracoval samostatně s použitím uvedených zdrojů a po odborných konzultacích s Mgr. Františkem Hřebíkem.

Jan Vondraš

V Praze dne 25. března 2010

.....

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval panu Mgr. Františku Hřebíkovi za odborné vedení a cenné rady, které mi poskytoval během konzultací při vypracování této diplomové práce.

**Měnová politika ČNB v závislosti na vývoji HDP**

**Czech National Bank Monetary Policy Arrising  
From GDP Progression**

## **Souhrn**

Tato diplomová práce je zaměřena na zkoumání závislosti mezi měnovou politikou České národní banky a hrubým domácím produktem České republiky. Stručně rozpraví o vývoji centrálního bankovníctví v českých zemích. Charakterizuje nejen Českou národní banku a její roli, ale také uvádí její nástroje a účel jejich aplikace. Ve vybraném pětiletém období analyzuje hrubý domácí produkt na základě výdajové metody, a následně popisuje vývoj vybraných úrokových sazeb České národní banky. Závislost mezi měnovou ČNB a HDP zkoumá s použitím dvou ekonometrických modelů. V prvním případě se jedná o jednorovnicový model, na kterém je posuzován vliv monetární politiky na hrubý domácí produkt nepřímou, a sice přes největší část tohoto ukazatele, kterou tvoří výdaje domácností na konečnou spotřebu. V případě druhého modelu se jedná o dvourovnicový simultánní model. Na něm je kromě nepřímé závislosti posuzována také závislost přímá, tedy přímý vztah mezi nástrojem České národní banky a hrubým domácím produktem. V obou modelech je použita jako nástroj měnové politiky diskontní úroková sazba. Součástí těchto modelů jsou také simulace vybraných scénářů, které lépe znázorňují závislost mezi Českou národní bankou a hrubým domácím produktem. V závěrečné části této práce je vyhodnocení obou modelů a následné sepsání zjištěných poznatků.

## **Klíčová slova**

Česká národní banka, měnová politika, hrubý domácí produkt, diskontní sazba, výdaje domácností na konečnou spotřebu, ekonometrický model

## **Summary**

This diploma thesis is focused on research of interdependence between monetary policy of Czech national bank and gross domestic product of the Czech Republic. The thesis shortly maps a history of a central banking system in czech countries. It doesn't describe only the Czech national bank and its importance, but it also characterizes its instruments and their purpose. Gross domestic product is analysed on the basis of expense method during the period 2004 – 2008. Subsequently it shows a trend of Czech national bank's interest rates. Studies the interdependence between CNB and GDP using two econometrics models. The first one is simple one-equation model which investigates an effect between monetary policy and household expenses. The household expenses are the most significant factors of GDP. The other one is two-equation simultaneous model which investigates an effect between monetary policy and household expenses and also between monetary policy and GDP. In both models is used a discount interest rate as an instrument of monetary policy. A part of these models creates simulations of chosen scripts, which better describe an effect between CNB and GDP. At the end of the thesis is evaluation of both models and observed conclusions

## **Key Words**

Czech national bank, monetary policy, gross domestic product, discount rate, household expenses, econometrics model

# Obsah

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1      | Úvod .....  | 6  |
| 2      | Cíl práce a metodika .....                            | 6  |
| 3      | Charakteristika České národní banky .....             | 7  |
| 3.1    | Vývoj centrálního bankovníctví v českých zemích ..... | 7  |
| 3.2    | Česká národní banka.....                              | 10 |
| 3.2.1  | Cíle a funkce České národní banky .....               | 10 |
| 4      | Nástroje ČNB .....                                    | 12 |
| 4.1    | Nepřímé nástroje .....                                | 12 |
| 4.2    | Přímé nástroje.....                                   | 13 |
| 4.3    | Měnověpolitické nástroje ČNB .....                    | 14 |
| 4.3.1  | Operace na volném trhu .....                          | 14 |
| 4.3.2  | Automatické facility.....                             | 16 |
| 4.3.3  | Mimořádné facility.....                               | 17 |
| 4.3.4  | Povinné minimální rezervy .....                       | 17 |
| 5      | Vývoj HDP ve sledovaném období .....                  | 17 |
| 5.1    | Hrubý domácí produkt.....                             | 18 |
| 5.1.1  | Výdajová metoda .....                                 | 18 |
| 5.1.2  | Výrobní metoda.....                                   | 20 |
| 5.1.3  | Důchodová metoda.....                                 | 20 |
| 5.2    | Vývoj a struktura HDP ve sledovaném období .....      | 20 |
| 5.2.1  | HDP v roce 2004.....                                  | 20 |
| 5.2.2  | HDP v roce 2005.....                                  | 24 |
| 5.2.3  | HDP v roce 2006.....                                  | 28 |
| 5.2.4  | HDP v roce 2007.....                                  | 31 |
| 5.2.5  | HDP v roce 2008.....                                  | 35 |
| 5.3    | Vývoj úrokových sazeb ČNB ve sledovaném období .....  | 39 |
| 6      | Měnová politika a její vliv na vývoj HDP .....        | 42 |
| 6.1    | Jednorovnicový model.....                             | 42 |
| 6.1.1  | Formulace ekonomického modelu .....                   | 43 |
| 6.1.2  | Teoretická východiska.....                            | 43 |
| 6.1.3  | Deklarace proměnných.....                             | 44 |
| 6.1.4  | Ekonometrický tvar modelu.....                        | 44 |
| 6.1.5  | Podkladová tabulka .....                              | 44 |
| 6.1.6  | Korelační matice .....                                | 45 |
| 6.1.7  | Odhad jednorovnicového modelu .....                   | 47 |
| 6.1.8  | Ověření modelu .....                                  | 48 |
| 6.1.9  | Aplikace modelu .....                                 | 51 |
| 6.2    | Simultánní model.....                                 | 53 |
| 6.2.1  | Formulace ekonomického modelu .....                   | 53 |
| 6.2.2  | Teoretická východiska.....                            | 54 |
| 6.2.3  | Deklarace proměnných.....                             | 55 |
| 6.2.4  | Ekonometrický tvar modelu.....                        | 55 |
| 6.2.5  | Podkladová tabulka .....                              | 55 |
| 6.2.6  | Korelační matice .....                                | 56 |
| 6.2.7  | Identifikace rovnic .....                             | 58 |
| 6.2.8  | Odhad simultánního modelu – 1. rovnice .....          | 58 |
| 6.2.9  | Ověřování modelu – 1. rovnice .....                   | 59 |
| 6.2.10 | Aplikace modelu – 1. rovnice .....                    | 61 |
| 6.2.11 | Odhad simultánního modelu – 2. rovnice.....           | 63 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 6.2.12 | Ověřování modelu – 2. rovnice.....  | 64 |
| 6.2.13 | Aplikace modelu – 2. rovnice .....  | 66 |
| 7      | <b>Závěr</b> .....  | 67 |
| 8      | <b>Seznam použitých zdrojů</b> .....  | 71 |
| 9      | <b>Přílohy</b> .....  | 73 |
| 9.1    | Příloha č. 1 - Výpočet sezónních vlivů.....   | 73 |
| 9.2    | Příloha č. 2 - Potřebné matice pro odhad parametrů BMNČ.....                        | 74 |
| 9.3    | Příloha č. 3 - Ověření správnosti parametrů jednorovnicového modelu .....           | 74 |
| 9.4    | Příloha č. 4 - Statistická verifikace jednorovnicového modelu .....                 | 75 |
| 9.5    | Příloha č. 5 - DW test jednorovnicového modelu.....                                 | 77 |
| 9.6    | Příloha č. 6 – Aplikace jednorovnicového modelu.....                                | 78 |
| 9.7    | Příloha č. 7 - Potřebné matice pro odhad parametrů DMNČ – 1. rovnice.....           | 80 |
| 9.8    | Příloha č. 8 - Ověření správnosti parametrů simultánního modelu – 1. rovnice.....   | 81 |
| 9.9    | Příloha č. 9 - Statistická verifikace simultánního modelu – 1. rovnice .....        | 82 |
| 9.10   | Příloha č. 10 - DW test simultánního modelu -1. rovnice .....                       | 84 |
| 9.11   | Příloha č. 11 - Aplikace simultánního modelu – 1. rovnice .....                     | 85 |
| 9.12   | Příloha č. 12 - Potřebné matice pro odhad parametrů DMNČ – 2. rovnice.....          | 87 |
| 9.13   | Příloha č. 13 - Ověření správnosti parametrů simultánního modelu – 2. rovnice ..... | 88 |
| 9.14   | Příloha č. 14 - Statistická verifikace simultánního modelu – 2. rovnice .....       | 89 |
| 9.15   | Příloha č. 15 - DW test simultánního modelu – 2. rovnice.....                       | 91 |
| 9.16   | Příloha č. 16 - Aplikace modelu – 2. rovnice .....                                  | 92 |
| 9.17   | Příloha č. 17 – Seznam grafů a tabulek .....  | 94 |



# 1 Úvod

Hrubý domácí produkt je významným ukazatelem ekonomické výkonnosti dané země. Jinými slovy, jedná se o celkový objem statků a služeb vyjádřených v tržní hodnotě, které daná ekonomika za určité časové období vyprodukuje. S jeho použitím lze porovnávat ekonomiky mezi jednotlivými zeměmi a proto bývá často středem zájmů nejen ekonomů, ale i statistiků nebo médií. Objevuje se například jako kritický ukazatel v Maastrichtských kritériích, které obsahují podmínky pro přijetí společné evropské měny. Přestože bývá v posledních letech často kritizován pro své nedostatky, jako je nerespektování záporných hodnot vytvářených ve vztahu k životnímu prostředí nebo opomenutí aktivit bez finančních toků, hrubý domácí produkt patří i nadále mezi základní makroekonomické ukazatele.

Česká národní banka je centrální bankou České republiky a z tohoto postavení, které je uvedeno v Ústavě této země, jí připadá celá řada úloh. Emise bankovek a mincí, kontrola a regulace tuzemského finančního trhu, nebo označení banka bank, je jen nepatrným výčtem z jejích funkcí. Jejím hlavním cílem je péče o cenovou stabilitu. Tento cíl plní prostřednictvím své měnové politiky, při které mění základní úrokové sazby a tím ovlivňuje množství peněz v oběhu. Přebytek, popřípadě nedostatek, peněz v ekonomice má nepochybně určitý vliv na výkonnost tuzemské ekonomiky, a tedy samotnou výši hrubého domácího produktu. A právě o závislosti, která je mezi měnovou politikou České národní banky a hrubým domácím produktem pojednává následující práce.

## 2 Cíl práce a metodika

Cílem diplomové práce je potvrzení či vyvrácení hypotézy o závislosti mezi měnovou politikou České národní banky a hrubým domácím produktem. Na základě výsledků dvou ekonometrických modelů dojde k potvrzení či vyvrácení stanovené hypotézy.

První část práce představuje literární rešerši, která stručně charakterizuje centrální banku a její nástroje. Další kapitola je zaměřena na hrubý domácí produkt, způsoby jeho zjištění a v neposlední řadě také analýzu tohoto ukazatele v letech 2004 až 2008. V tomto období je následně zaznamenán také vývoj základních úrokových sazeb.

V druhé části této práce je využito ekonometrického modelování pro potvrzení popřípadě vyvrácení stanovené hypotézy. Pro oba modely jsou odhadovány parametry prostřednictvím metod nejmenších čtverců, respektive běžné metody nejmenších čtverců a dvoustupňové metody nejmenších čtverců. Odvozené modely jsou následně ověřovány z hlediska ekonomické, statistické a ekonometrické verifikace. Pro jednotlivé parametry jsou také vyčísleny pružnosti pro vyjádření relativního vlivu proměnných a spočteny scénáře. Oba modely vycházejí z pětiletého období v letech 2004 až 2008. Rok 2009 není v modelu záměrně, neboť v tomto roce postihla českou ekonomiku finanční krize, která by oba modely zkreslila. V případě prvního modelu je pozornost soustředěna na diskontní sazbu České národní banky a výdaje domácností na konečnou spotřebu, které tvoří podstatnou část HDP. V souvislosti s tímto modelem je tedy zkoumán nepřímý vliv ČNB na HDP, respektive jeho nejvýznamnější složku. V druhém případě se jedná o simultánní dvourovnicový model, kde kromě nepřímého vlivu, který je modelován v první rovnici, je ve druhé rovnici zkoumána přímá závislost mezi danou úrokovou sazbou a hrubým domácím produktem.

Diplomová práce je vypracována na základě prostudování odborné literatury a uvedených zdrojů v elektronické podobě. Veškeré podkladové údaje, se kterými se v rámci obou modelů pracuje, pocházejí ze statistik Českého statistického úřadu. Výpočty v těchto modelech byly provedeny s použitím tabulkového procesoru Microsoft Excel. Pro účely této práce byly v literární rešerši použity metody popisná a srovnávací, a v praktické části pak metoda korelační analýzy. Na základě těchto metod jsou závěrem uvedeny zjištěné skutečnosti.

### **3 Charakteristika České národní banky**

Kapitola je zaměřena na charakteristiku ústřední banky České republiky. Než-li se však vydáme s touto bankou blíže seznámit, nahlédněme na krátko do historie centrálního bankovníctví, které se v našich zeměpisných šířkách postupně utvářelo až do podoby dnešní České národní banky.

#### **3.1 Vývoj centrálního bankovníctví v českých zemích**

*„Počátky českého bankovníctví v 19. století spadají do doby, která byla poznamenána téměř permanentní měnovou a finanční nejistotou, projevující se v častých peněžních*

*reformách a v deficitech veřejných financí. Alois Rašín neváhal charakterizovat první polovinu tohoto století jako dobu peněžních zlořádů v habsburské monarchii.“ [8]*

Habsburské Rakousko stálo na hranici bankrotu, který pramenil z vysoké státní zadluženosti a velmi prudkého nárůstu inflace. A právě v této době začal převládat názor, který zdůrazňoval nutnost vzniku orgánu, který bude řídit peněžní oběh. Inspirace pro takový finanční ústav přicházela ze zahraničí, ze zemí ve kterých tyto cedulové (tehdejší označení pro centrální) banky již dávno působily. A tak byl vydán dne 1. června 1816 císařský patent, na jehož základě byla zřízena **Privilegované rakouská národní banka** se sídlem ve Vídni. Ta měla především zabránit inflačnímu růstu a zajistit pevná pravidla pro emisi peněz. [8]

Roku 1867 se změnilo dosavadní státní uspořádání monarchie a vznikl nový útvar, Rakousko-Uhersko. Konfederace, jejíž obě části jsou spojeny jen určitými faktory, mimo jiné například i panovníkem, armádou a samozřejmě také měnou. V souvislosti s novým uspořádáním vznikla v červnu roku 1878 nová **Rakousko-Uherská banka**, které měla nahradit původní cedulovou banku. [5, 8]

*„Tato nová a podle tehdejších světových kritérií dobře konstruovaná emisní banka si velmi důrazně upevňovala svou pozici jako nezávislá měnová instituce, zodpovědná za měnový vývoj. Oprošťovala se rychle od vlivu centrální vlády a lze říci, že v posledním čtvrtstoletí existence habsburské monarchie plnila spolehlivě funkce moderního emisního ústavu.“ [8]*

Vznik nové Československé republiky v roce 1918 předznamenal mnoho změn v hospodářském vývoji českých zemí. [8]

*„Základy moderního bankovního systému byly na území českých zemí vytvořeny na přelomu 19. a 20. století. Základní principy bankovního systému převzaté z Rakouska-Uherska doznaly jen menší modifikace.“ [8]*

Roku 1919 byl po měnové reformě zřízen prozatímní cedulový ústav pod názvem **Bankovní úřad při ministerstvu financí**, který měl na starosti emisi státovek a řízení měnové politiky. Rovněž vedl účty státní pokladny a byl hlavním orgánem v bezhotovostním styku mezi jednotlivými bankami. Tento úřad existoval až do roku 1926, tedy do doby, než jej vystřídala **Národní banka Československá**. Mezi hlavní povinnosti a úkoly, jež měla banka plnit, patřilo spravování československé měny a samozřejmě i vydávání platidel. Součástí emise byla i jejich ochrana proti falšování,

neboť díky svému dobrému postavení se československá koruna těšila poměrně velké oblibě mezi padělateli. Dále poskytovala úvěry peněžním ústavům, výrobním a obchodním podnikům a také průmyslové sféře. Národní banka Československá působila i jako poradní orgán, neboť zastávala roli jakéhosi konzultanta pro vládní orgány a instituce. [8]

Vyhlášení protektorátu Čechy a Morava v roce 1939 ukončilo činnost dosavadní Národní banky Československé. Vznikly nová **Národní banka pro Čechy a Moravu** a Slovenská národní banka. Existovaly jako centrální banky pro dané oblasti, avšak jejich možnost řídit měnovou politiku byly, převážně v případě Národní banky pro Čechy a Moravu, značně omezeny, neboť byly podřízeny Říšské bance v Berlíně. [7]

*„Po skončení 2. světové války v květnu 1945 se čs. bankovníctví v zásadě vrátilo k předválečnému modelu. Bankovní systém sestával z Národní banky československé jako emisní banky státu, z akciových obchodních bank a soukromých bankovních domů, družstevních peněžních ústavů, zemských bank, reeskontního a lombardního ústavu, z poštovních a komunálních spořitelén a družstevních záložen. Německé banky byly obsazeny tzv. národní správou.“* [7]

Politické události z roku 1948 přinesly mnohé společenské změny. Také bankovní sektor nezůstal opomenut. Po jeho znárodnění, včetně Národní banky Československé, existovala snaha o aplikaci sovětského modelu jedné banky. A tak vznikla 1. července roku 1950 **Státní banka Československá**, která po dalších téměř 40 let představovala jakousi monobanku v tehdejším jednostupňovém bankovním modelu. [8]

První lednový den roku 1990 byla rozdělena mezi novou centrální a dvě komerční banky. Jednalo se o Komerční banku v Praze a Všeobecnou úvěrovou banku v Bratislavě. Název **Státní banka československá** se však přenesl na novou centrální banku, která však vzhledem k nově nastolenému dvoustupňovému bankovnímu systému, měla již úkoly a pravomoci, které běžně vykonávají centrální banky v tržních ekonomikách. S rozdělením Československa a následném vzniku dvou samostatných států došlo k zániku Státní banky československé. Vznikly **Česká národní banka** a Národní banka Slovenska, které shodně zahájily provoz dne 1. ledna 1993. [8]

## 3.2 Česká národní banka

*„Česká národní banka je ústřední bankou České republiky a orgánem vykonávajícím dohled nad finančním trhem, hospodaří samostatně s odbornou péčí s majetkem, který ji byl svěřen státem.“ [10]*

### 3.2.1 Cíle a funkce České národní banky

Cíle České národní banky jsou dány Zákonem č. 6/1993 Sb. o České národní bance.

*„Hlavním cílem České národní banky je péče o cenovou stabilitu. Pokud tím není dotčen její hlavní cíl, Česká národní banka podporuje obecnou hospodářskou politiku vlády vedoucí k udržitelnému hospodářskému růstu. Česká národní banka jedná v souladu se zásadou otevřeného tržního hospodářství. V souladu se svým hlavním cílem Česká národní banka*

- *určuje měnovou politiku,*
- *vydává bankovky a mince,*
- *řídí peněžní oběh, platební styk a zúčtování bank, poboček zahraničních bank a spořitelních a úvěrních družstev, pečuje o jejich plynulost a hospodárnost a podílí se na zajištění bezpečnosti, spolehlivosti a efektivnosti platebních systémů a na jejich rozvoji,*
- *vykonává dohled nad osobami působícími na finančním trhu, provádí analýzy vývoje finančního systému, pečuje o bezpečné fungování a rozvoj finančního trhu v České republice a přispívá ke stabilitě jejího finančního systému jako celku.“ [10]*

Funkce, které Česká národní banka zastává jsou – emisní, kontrolní, reprezentativní, banka bank, banka státu, vrcholný orgán měnové politiky a správce devizových rezerv. [3]

*„Česká národní banka stanovuje pravidla pro fungování bankovního sektoru, vydává a odebírá bankovní licence, prověřuje legálnost a oprávněnost bankovních operací, dohlíží nad peněžními a kapitálovými trhy.“ [3]*

*„Česká národní banka má výhradní právo vydávat bankovky a mince, jakož i mince pamětní, spravuje zásoby bankovek a mincí a organizuje dodávky bankovek a mincí od výrobců v souladu s požadavky peněžního oběhu. Sjednává tisk bankovek a ražbu mincí a dozírá na ochranu a bezpečnost do oběhu nevydaných bankovek a mincí*

*a na úschovu a ničení tiskových desek, razidel a neplatných a vyřazených bankovek a mincí“ [10]*

Jako banka ostatních bank přebírá od komerčních bank vklady, poskytuje těmto bankám úvěry, vede jim účty a provádí mezibankovní vyúčtování. Jednotlivé formy úvěrů můžeme členit podle několika hledisek, například k doplnění pokladní hotovosti nebo k zajištění potřebné likvidity jednotlivých bank. Některé typy úvěrů jsou rovněž významným nástrojem centrální banky, s jehož pomocí ovlivňuje množství peněz v oběhu. [6]

Označení a funkce – banka států – vyplývá ze zákonného postavení České národní banky, které jí označuje za hospodářský subjekt organizací, které jsou napojeny na státní rozpočet republiky. Pod kompetence ČNB spadá rovněž správa státního dluhu a centrální banka v případě deficitu ve státním rozpočtu vydá státní cenné papíry, které tento deficit vykrývají. [6]

Česká národní banka také zastává funkci reprezentativní, což znamená, že zastupuje republiku na zasedáních a kongresech Mezinárodního měnového fondu a Světové banky. Ve významných globálních otázkách finančního sektoru spolupracuje s Evropskou centrální bankou a bankami ostatních států. Ze zákona má povinnost předkládat Poslanecké sněmovně Parlamentu České republiky minimálně dvakrát za rok zprávu o měnovém vývoji. Dále má povinnost alespoň jednou za čtvrt roku o tomto vývoji informovat veřejnost. [6, 10]

Z organizačního hlediska se, ze zákona, ČNB skládá z centrálního ústředí v Praze, které se nachází na adrese Na Příkopě 28 v Praze 1, a dále z poboček a účelových organizačních jednotek. Pobočky se nacházejí v Praze, Plzni, Hradci Králové, Brně, Ostravě, Českých Budějovicích a Ústí nad Labem. Tyto pobočky mimo jiné stahují opotřebovaná a poškozená platidla z oběhu a nahrazují je platidly novými.[20]

Vrcholným řídicím orgánem banky je její bankovní rada, která určuje a vybírá měnovou politiku a nástroje k jejímu uskutečňování. Bankovní rada rovněž schvaluje bankovní rozpočet, druhy bankovních fondů a jejich použití, zásady a pravidla činností a obchodů ČNB a v neposlední řadě i pravomoci a působnost organizačních jednotek banky. Bankovní radu tvoří sedm členů. Předsedá jí guvernér a zbylými členy jsou dva viceguvernéři a čtyři členové bankovní rady. Všichni členové jsou do funkce jmenováni, popřípadě z funkce odvoláni, prezidentem republiky. Funkční období trvá

6 let a jednotliví členové mohou své funkce zastávat maximálně dvě funkční období. Zasedání bankovní rady může být přítomen i ministr financí, popřípadě jiný člen vlády, avšak jeho hlas má pouze poradní charakter. [10]

## **4 Nástroje ČNB**

Plnění svých cílů v rámci měnové politiky dosahují centrální banky prostřednictvím svých nástrojů. Těchto nástrojů existuje celá řada a podle různých hledisek je lze členit na jednotlivé skupiny. [5, 6]

*„Pomocí těchto nástrojů centrální banka (v rámci své pravomoci vyplývající ze zákonů) ovlivňuje jednak vývoj některých makroekonomických procesů, jednak vývoj mikroekonomické situace subjektů spadajících pod její regulaci a dohled. Tento vliv může být přímý nebo nepřímý.“* [5]

Revenda ve své knize Centrální bankovníctví rozlišuje a následně dělí nástroje měnové politiky podle četnosti využívání, rychlosti použití, cílu použití a jejich dopadu na bankovní systém. Poslední uvedené hledisko nástroje dále člení na přímé, nepřímé a dodatečně přímé i nepřímé nástroje měnové politiky. Toto členění vychází podle působnosti jednotlivých nástrojů. [6]

### **4.1 Nepřímé nástroje**

*„Nepřímé nástroje měnové politiky jsou charakteristické plošným působením na celý bankovní systém, v podstatě jednotnými podmínkami pro všechny bankovní instituce a především tím, že banky na ně mohou, ale nemusejí – povinně – reagovat. Tyto nástroje tedy přímo neomezují samostatnost rozhodování obchodních a dalších bank v ekonomice, pouze vymezují základní rámec pro podnikání těchto bank. Jejich pouze nepřímé působení současně znamená dvě skutečnosti – pro měnovou politiku jsou potenciálně méně účinné, ale banky jsou ochotny jejich existenci akceptovat.“* [6]

Nepřímé nástroje bývají často označovány jako tržní nástroje, neboť centrální banky je využívají mnohem častěji než nástroje přímé. Mezi nepřímé nástroje patří operace na volném trhu, diskontní nástroje a kursové intervence. [5, 6]

## 4.2 Přímé nástroje

*„Přímé nástroje jsou svým způsobem tržní ekonomice cizí, neboť přímo dopadají do rozhodovacího mechanismu obchodních a dalších bank, a omezují tak jejich podnikatelskou samostatnost. Navíc jsou často pro různé skupiny bank konstruovány selektivně. Banky se jejich používání v zásadě brání, a pokud to lze, pokoušejí se je různě obcházet. Tyto důvody vedou k výjimečnějšímu a časově omezenému používání přímých nástrojů, paradoxně i přesto, že jsou při regulaci množství peněz v oběhu – až na výjimky – účinnější než nepřímé nástroje.“ [6]*

Do této skupiny patří pravidla likvidity, limity úvěrů bank, limity úrokových sazeb bank a povinné vklady. [6]

Zvláštní skupinu tvoří nástroje, které v některých situacích mohou působit plošně na celý bankovní systém, a jindy mohou zasáhnout a omezit samostatnost obchodních bank. Do této skupiny spadají povinné minimální rezervy a doporučení, výzvy a dohody, které centrální banka vydává k ostatním subjektům bankovního systému. [6]

*„Uplatnění některých nástrojů má pouze okamžité účinky, tj. projeví se bezprostředně a bez významnějšího časového zpoždění, jiné nástroje působí nepřímo (zprostředkovaně) a jejich účinky se mohou projevit v různých časových horizontech, např. v krátkodobém horizontu do 1 roku, ve střednědobém horizontu 3-5 let nebo i dlouhodobě. Jednotlivé nástroje se mohou lišit také intenzitou svého působení. Centrální banka může uplatňovat jednotlivé nástroje izolovaně, tj. každý z nich jako samostatný nástroj využívaný nezávisle na jiných nástrojích. Může však nasadit současně i několik nástrojů, jejichž působení spolu souvisí. V případě, kdy jde o rozsáhlejší opatření, může vytvořit i ucelený soubor nástrojů.“ [5]*

Samotný výběr vhodných nástrojů je nesmírně obtížným rozhodovacím procesem, při kterém je potřeba předem znát popřípadě i odhadovat budoucí potenciální dopady, jež aplikace daného nástroje může způsobit. V případě výběru jednotlivých nástrojů se centrální banka zaměřuje nejen na jejich pozitivní účinky, avšak rovněž i na negativní. V praxi je běžnou záležitostí, že centrální banka předem informuje regulované subjekty o chystaných změnách či nových použití v rámci nástrojů měnové politiky. [5]



*„O využití různých nástrojů s mikroekonomickými účinky v rámci bankovní soustavy rozhoduje vedení centrálních bank obvykle autonomně. Jde-li však o opatření, jejichž rámec přesahuje rámec bankovní soustavy a má významný makroekonomický dopad, centrální banka připravovaná opatření projednává běžným postupem i s jinými ústředními orgány státní správy jako jsou ministerstva (především ministerstvo financí) apod.“ [5]*

Důležitým aspektem při výběru vhodných nástrojů je také míra nezávislosti a samostatnosti centrální banky. V ekonomikách, kde se centrální banky vyznačují malou samostatností, se na výběru vhodných nástrojů podílejí ve velké míře také další subjekty a orgány státní správy. [6]

### **4.3 Měnověpolitické nástroje ČNB**

Jak již bylo uvedeno v kapitole o České národní bance, hlavním cílem této instituce je péče o cenovou stabilitu, popřípadě podporovat hospodářskou politiku vlády, jež vede k udržitelnému hospodářskému růstu. Nástroje, které Česká národní banka pro dosahování svých cílů v rámci měnové politiky používá, jsou operace na volném trhu, automatické facility, mimořádné facility a povinné minimální rezervy. [9, 11]

#### **4.3.1 Operace na volném trhu**

Přestože operace na volném trhu patří mezi nepřímé nástroje, které jsou oproti nástrojům přímým méně účinné, v případě operací na volném trhu to však neplatí. Právě takovéto operace jsou v tržních ekonomikách nejčastějším a také nejúčinnějším nástrojem pro regulaci měnové báze, potažmo ovlivňování krátkodobé úrokové míry. Nejčastější obraz těchto operací je takový, kdy na jedné straně vystupuje Česká národní banka a na straně druhé domácí bankovní subjekt. Předmětem operací na volném trhu jsou státní cenné papíry, popřípadě vlastní cenné papíry, přičemž veškeré takovéto operace jsou prováděny bezhotovostním platebním stykem. Cílem těchto převážně repo operací je v podmínkách české bankovní soustavy řízení vývoje úrokových sazeb v ekonomice, které jsou uskutečňovány na základě rámcové smlouvy o obchodování na finančním trhu. Tyto operace lze dále členit podle jejich dílčích cílů a časové pravidelnosti, nebo-li četnosti jejich uskutečňování. [5, 6]

➤ **Hlavní měnový nástroj**

*„Hlavní měnový nástroj má podobu repo operací prováděných formou tendrů. Při repo operacích ČNB přijímá od bank přebytečnou likviditu a bankám předává jako kolaterál dohodnuté cenné papíry. Obě strany se zároveň zavazují, že po uplynutí doby splatnosti proběhne reverzní transakce, v níž ČNB jako dlužník vrátí věřitelské bance zapůjčenou jistinu zvýšenou o dohodnutý úrok a věřitelská banka vrátí ČNB poskytnutý kolaterál. Základní doba trvání těchto operací je stanovena na 14 dní, proto je z hlediska měnové politiky chápána jako klíčová dvoutýdenní repo sazba (2T repo sazba). V závislosti na predikci vývoje likvidity bankovního sektoru jsou čas od času prováděny i repo operace s dobou splatnosti kratší než 14 dní. Vzhledem k systémovému přebytku likvidity v bankovním sektoru slouží repo tendry především k odčerpávání likvidity. ČNB provádí repo tendry s tzv. variabilní sazbou. To znamená, že vyhlášená dvoutýdenní repo sazba slouží jako maximální limitní sazba, za kterou mohou být banky v repo tendru uspokojovány.“ [11]*

Vypořádání nabídek od obchodních bank v rámci těchto repo operací, bývá prováděno formou americké aukční procedury, kdy ČNB přednostně akceptuje ty obchodní banky, které nabízejí nejnižší úrokovou sazbu. Tendr bývá uskutečňován třikrát týdně a banky mají určenou stanovenou dobu, kdy mohou předávat České národní bance své objednávky, které zahrnují jednak objem a také úrokovou sazbu. Minimální objem, který ČNB od obchodních bank v rámci jejich objednávek přijímá, činí 300 milionů korun. [11]

➤ **Doplňkový měnový nástroj**

*„Doplňkový měnový nástroj má podobu tříměsíčního repo tendru, v němž ČNB přijímá likviditu na období tří měsíců. Tříměsíční repo tendr opět probíhá podle americké aukční procedury. ČNB nemá v úmyslu tímto nástrojem vysílat na trh signály, a proto tříměsíční repo sazba používaná pro tento tendr není sazbou ČNB, nýbrž jde o sazbu peněžního trhu aktuální v době vypsání tendru.“ [11]*

V praxi se v posledních letech tento druh repo obchodu nepoužívá, Česká národní banka jej naposledy vypsala v lednu roku 2001. [11]

➤ **Nástroje jemného ladění**

Mezi tyto nástroje patří různé devizové operace, popřípadě operace s cennými papíry. Česká národní banka je v praxi používá pouze výjimečně, a sice v situacích ve kterých

dochází k nečekaným krátkodobým výkyvům v likviditě trhu. Právě tyto výkyvy by mohly ohrozit stabilitu vývoje úrokových sazeb, proto ČNB zareaguje použitím některého z nástrojů jemného ladění. [11]

### **4.3.2 Automatické facility**

*„Automatické facility slouží k poskytování nebo ukládání likvidity přes noc (overnight, O/N). Protože se z hlediska bank jedná o permanentní možnost uložení resp. zapůjčení peněz, vytvářejí úrokové sazby uplatňované u těchto dvou facilit koridor, v němž se pohybují krátkodobé sazby na peněžním trhu (a také dvoutýdenní repo sazba).“ [11]*

Automatické facility, lze v případě České národní banky rozdělit na depozitní facilitu a marginální zápůjční facilitu. Oba tyto typy facilit úzce souvisejí s diskontními nástroji, neboť pro úročení finančních prostředků se užívá diskontní, respektive lombardní sazba. [11]

#### **Depozitní facilitu**

*„Depozitní facilitu poskytuje bankám možnost uložit přes noc u ČNB bez zajištění svou přebytečnou likviditu. Banka má na přístup do depozitní facility nárok, pokud požádá o uzavření obchodu Odbor korunových a devizových intervencí ČNB nejpozději 15 minut před uzávěrkou účetního dne systému CERTIS. Minimální objem je 10 mil. Kč, částky nad touto hranicí jsou přijímány bez dalších omezení. Depozita jsou úročena diskontní sazbou. Diskontní sazba proto zpravidla představuje dolní mez pro pohyb krátkodobých úrokových sazeb na peněžním trhu.“ [11]*

#### **Marginální zápůjční facilitu**

*„Marginální zápůjční facilitu poskytuje bankám, které mají s ČNB uzavřenou rámcovou repo smlouvu, možnost vypůjčit si přes noc od ČNB formou repo operace likviditu. Banka má na přístup do zápůjční facility nárok, pokud požádá o uzavření obchodu Odbor korunových a devizových intervencí ČNB nejpozději 25 minut před uzávěrkou účetního dne systému CERTIS. Minimální objem je 10 mil. Kč, částky nad touto hranicí jsou poskytovány bez dalších omezení. Finanční prostředky v rámci této facility jsou úročeny lombardní sazbou.“ [11]*

Oproti sazbě diskontní, lombardní sazba představuje horní hranici pro koridor krátkodobých úrokových sazeb peněžního trhu. Tento druh facility je bankami využíván

pouze ve výjimečných případech, neboť obchodní banky vykazují trvalý přebytek své likvidity. [11]

### **4.3.3 Mimořádné facility**

Jedná se o mimořádné dodávací repo operace, které mají splatnost buďto dva týdny nebo tři měsíce. V případě prvně zmíněných se jedná o operace, které Česká národní banka provádí v pondělí nebo v pátek. V případě tří měsíční splatnosti se jedná o operace, které ČNB provádí pouze ve středu. Mimořádné facility existují v tuzemské bankovní sféře od roku 2008, kdy je ČNB zavedla za účelem podpory trhu se státními dluhopisy. [11]

### **4.3.4 Povinné minimální rezervy**

*„Mezi klasické nástroje měnové politiky centrálních bank v tržních ekonomikách patří povinné minimální rezervy, které jsou aktivy bank a pasívy centrální banky. Jejich význam ale v posledních letech klesá. Jako nástroj měnové politiky se povinné minimální rezervy používají k ovlivňování peněžních multiplikátorů.“* [6]

Tento nástroj se týká všech obchodních bank a stavebních spořitelen, které mají od ČNB bankovní licenci. Tyto bankovní subjekty jsou povinny vložit na svůj účet, který je vedený u České národní banky, předem stanovené množství likvidních prostředků. Toto předem stanovené množství představuje procentuální sazbu ze základny, která je určena pro výpočet povinných minimálních rezerv. Jak uvádí ČNB na svých webových stránkách, současnou výpočetní základnu tvoří objem primárních závazků obchodní banky se splatností maximálně dvou let. Pod primárními závazky se rozumějí vklady od nebankovních subjektů. Jednotlivé banky jsou povinny udržovat na svých účtech povinných minimálních rezerv u České národní banky určitý denní zůstatek, který se počítá z průměru tak zvaného udržovacího období, což je většinou jeden kalendářní měsíc. Prostředky, které ČNB vede bankovním subjektů jako povinné minimální rezervy, jsou bankám úročeny dvou týdenní repo sazbou, která je vydávána Českou národní bankou. [11]

## **5 Vývoj HDP ve sledovaném období**

V této kapitole je analyzován vývoj hrubého domácího produktu a úrokových sazeb České národní banky, coby nástrojů její monetární politiky. Sledovaným obdobím

je pětiletý časový horizont v období let 2004 až 2008. Toto období bylo vybráno záměrně, neboť se jedná o téměř celých prvních pět let, které Česká republika prožila jako rovnocenný člen Evropské unie. Zároveň je to také období, které nebylo v tuzemském prostředí naplno postiženo světovou hospodářskou krizí, která by mohla celý model zkreslit a snížit tak jeho vypovídací hodnotu.

## **5.1 Hrubý domácí produkt**

Hrubý domácí produkt patří mezi základní ukazatele, pomocí kterých lze měřit výkonnost ekonomik jednotlivých zemí. Jedná se o nejsledovanější makroekonomický ukazatel, který udává v peněžních jednotkách vyjádřenou hodnotu všech finálních statků a služeb, vytvořených za dané období na území daného státu. V rámci výpočtů celkové velikosti hrubého domácího produktu se bere pouze finální hodnota daného statku nebo služby, neboť v opačném případě by mohlo dojít k tak zvanému dvojímu započítávání. To by vedlo k tomu, že výsledný hrubý domácí produkt by byl nadhodnocen a nevyjadřoval by tak pravdivé informace o výkonnosti dané ekonomiky. [2, 4]

Přestože se jedná o nejsledovanější makroekonomický ukazatel, jeho vypovídací hodnota bývá kritizována některými světovými ekonomy. Hrubý domácí produkt zahrnuje takové finální statky a služby, které lze statisticky zaznamenat. Z tohoto důvodu je celá řada činností, které hrubý domácí produkt nezahrnuje. Jedná se převážně o nelegální činnosti, které tvoří tak zvanou stínovou ekonomiku. Časové období, ve kterém je hrubý domácí produkt sledován bývá zpravidla kalendářní rok, přičemž bývá měřen čtvrtletně. Do hrubého domácího produktu jsou započítávány všechny finální statky a služby, které byly vyrobeny na území daného státu. Výrobcem tak může být nejen domácí, ale i zahraniční subjekt podnikající v dané zemi. Hrubý domácí produkt se počítá třemi metodami – výdajovou, výrobní a důchodovou, jimiž se vždy dostane stejný výsledek. [2, 4]

### **5.1.1 Výdajová metoda**

Nejvíce užívanou metodou pro výpočet hrubého domácího produktu je metoda výdajová, při které se tento výpočet provede tak, že se sečtou veškeré výdaje na finální statky a služby. Tyto výdaje se člení do čtyř následujících skupin. [2]

➤ **Výdaje domácností na spotřebu**

Jedná se o výdaje na každodenní statky a služby, které domácnosti spotřebovávají nebo užívají. V rámci všech výdajových skupin u výdajové metody, jsou právě výdaje domácností těmi nejzásadnějšími, neboť běžně tvoří více jak polovinu hrubého domácího produktu. Výdaje domácností na spotřebu se ve vzorci na výpočet hrubého domácího produktu označují jako **C**. [2]

➤ **Výdaje na investice**

*„Investice chápeme jako vzdání se současné spotřeby z důvodu očekávaného většího budoucího prospěchu.“* [2]

Pro výpočet hrubého domácího produktu se však užívají pouze reálné investice, neboť finanční investice se nezahrnují do statistik hrubého domácího produktu. Reálné investice se dále dělí na investice do fixního kapitálu, jenž se během výrobního procesu postupně opotřebovává. V praxi se jedná například o pořízení nového výrobního stroje nebo koupě rodinného domu. Druhou skupinou reálných investic jsou investice do zásob. Investice se označují jako **I**. [2]

➤ **Výdaje vládních institucí**

Do této složky patří veškeré vládní výdaje za účelem nákupu statků a služeb, avšak nikterak transfery obyvatelstvu. Vládní nákupy provádí nejčastěji jednotlivé ministerské resorty a ve vzorci na výpočet hrubého domácího produktu jsou označeny jako **G**. [2]

➤ **Čistý export**

Touto položkou se při výpočtu hrubého domácího produktu berou v potaz zahraniční subjekty. Vyváží-li země své výrobky do zahraničí, kde dochází k jejich spotřebě, zahraniční spotřebitelé zvyšují hrubý domácí produkt vývozní země. Dovoz zahraničních výrobků a jejich následná spotřeba domácími spotřebiteli tak vede k růstu hrubého domácího produktu v zemi vývozu. Z tohoto důvodu se musí celkový vývoz očistit od celkového dovozu. Odečte-li se tento dovoz od vývozu, výsledkem je čistý export, nebo-li čistý vývoz, který je označen jako **NX**. [2]

Z výše uvedených odstavců je patrné, že pro výpočet hrubého domácího produktu výdajovou metodou platí rovnice: **HDP = C + I + G + NX** [4]

### **5.1.2 Výrobní metoda**

U této metody, která bývá často označována synonymem produkční, se hrubý domácí produkt vypočítá součtem přidaných hodnot, které jsou do produktu přidávány v jednotlivých stupních výrobního procesu. Přidaná hodnota se získá, odečte-li se mezispotřeba od celkové produkce. Z makroekonomického hlediska se jedná o přidanou hodnotu v jednotlivých sektorech a odvětví národního hospodářství. Jednotlivá produkce se oceňuje v tržních cenách, avšak její užití je oceňováno kupními cenami, a proto se musí k hrubému domácímu produktu přičíst nepřímé daně a odečíst dotace. [2]

### **5.1.3 Důchodová metoda**

*„Poslední metodou sloužící ke zjišťování HDP je metoda důchodová. Ta vymezuje HDP jako souhrn veškerých příjmů (důchodů), které jsou v dané ekonomice realizovány vlastníky výrobních faktorů, neboť právě tyto důchody jsou zdrojem všech výdajů.“* [2]

V případě důchodové metody se tedy provede součet superhrubé mzdy, renty, čistých úroků, hrubých zisků podniků a samostatných podnikatelů, odpisů a nepřímých daní, které jsou očištěny od daní s rozdílností plátce a poplatníka. [2]

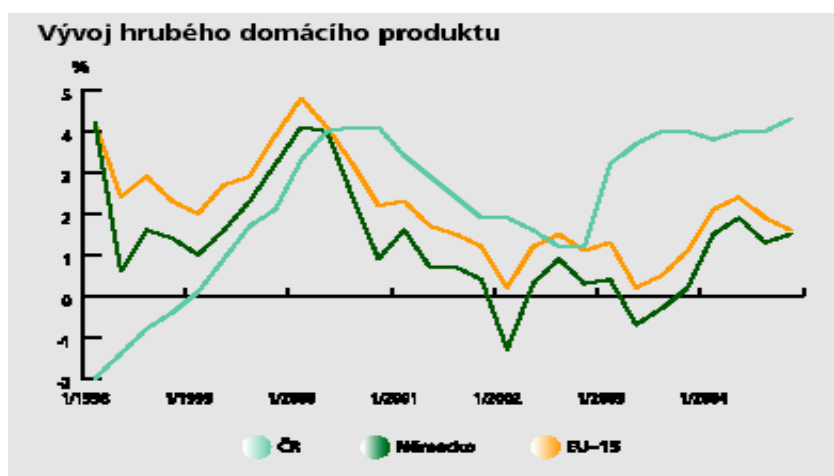
## **5.2 Vývoj a struktura HDP ve sledovaném období**

Analýza hrubého domácího produktu v jednotlivých letech vychází z výdajové metody jeho výpočtu.

### **5.2.1 HDP v roce 2004**

V roce 2004 se ekonomika České republiky vyznačovala vysokou mírou nezaměstnanosti, bez mála nulovou inflací a dalším navyšováním schodku státního rozpočtu. Tento rok navazoval na stabilní ekonomický růst z předchozího roku, navíc v květnu tohoto roku vstoupila Česká republika do Evropské unie, což se do tuzemské ekonomiky nepochybně promítlo. Tempo růstu české ekonomiky činilo během roku 2004, podobně jako v minulých letech, cca 4 %. V té době řadilo toto číslo rostoucí českou ekonomiku na vyšší příčky než byl průměr zemí evropské patnáctky, viz graf č. 1. Díky tempu vývoje hrubého domácího produktu se posílila mezinárodní ekonomická pozice České republiky. [15, 21]

Graf č. 1 – Srovnání ekonomiky ČR, Německa a průměru EU-15 do roku 2004

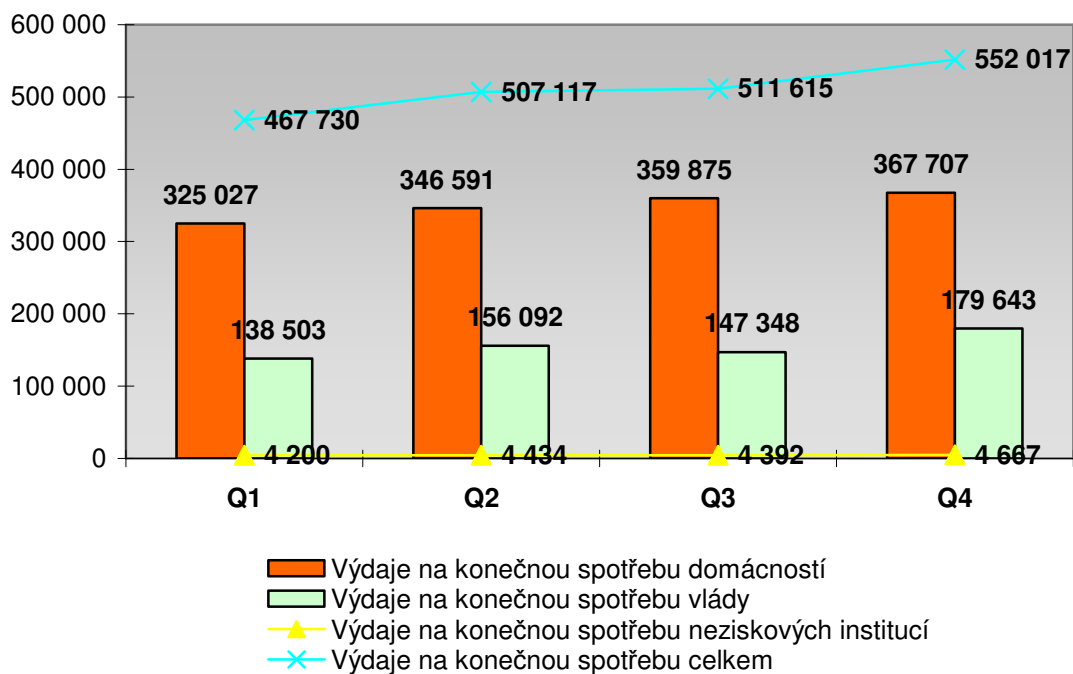


Zdroj: Výroční zpráva České národní banky za rok 2004

V rámci struktury hrubého domácího produktu připadala největší část výdajům na konečnou spotřebu, které v sobě zahrnují výdaje domácností, výdaje na vládní nákupy a výdaje neziskových institucí. Dohromady tvořily 72,4 % objemu hrubého domácího produktu, což je oproti předchozímu roku 2003 pokles o necelá 3 %, neboť tehdy na tyto výdaje připadalo 75,1 % celkového objemu hrubého domácího produktu. Z celkové výše výdajů na konečnou spotřebu připadalo 68,6 % na výdaje domácností na konečnou spotřebu, 31 % na výdaje na vládní nákupy a necelé půl procento na výdaje neziskových organizací. Vývoj celkových výdajů na konečnou spotřebu v jednotlivých čtvrtletích za rok 2004 je znázorněn na grafu č. 2.



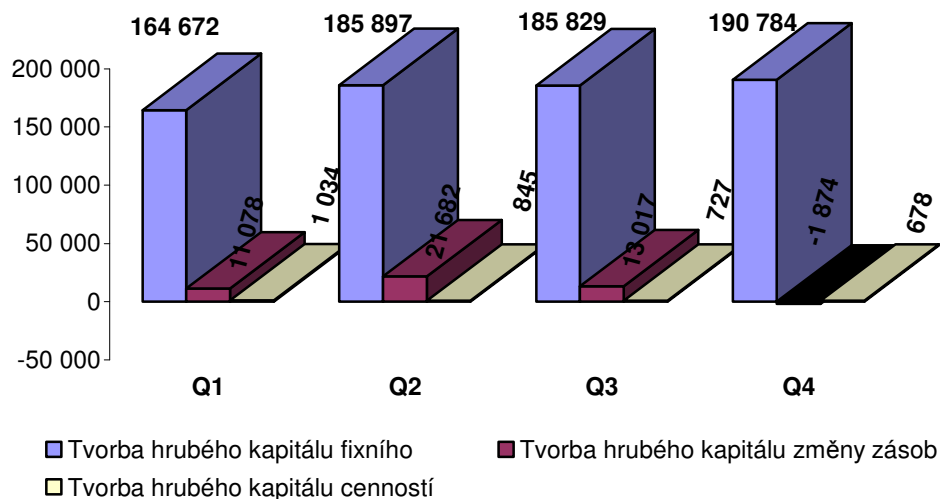
Graf č. 2 – Čtvrtletní výdaje na konečnou spotřebu za rok 2004 v mil. Kč



Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

Zatímco podíl výdajů na konečnou spotřebu k celkovému objemu hrubého domácího produktu oproti předchozímu roku klesnul, podíl výdajů na tvorbu hrubého kapitálu se nepatrně navýšil. Meziroční nárůst o necelé půl procento znamenal, že v roce 2004 tvořily výdaje na tvorbu hrubého kapitálu 27,5 % z celkového objemu hrubého domácího produktu, což je řadí na druhé místo z hlediska struktury HDP. Tyto reálné investice se skládají z tvorby hrubého fixního kapitálu na které v daném roce připadalo téměř 94 % z celkového objemu investic, změny zásob na kterých připadalo 5,7 % z celkového objemu investic a čistého pořízení cenností které se na celkovém objemu reálných investic podílely nejméně a sice necelým půl procentem. Vývoj reálných investic v jednotlivých čtvrtletích za rok 2004 je znázorněn na grafu č. 3.

**Graf č. 3 – Čtvrtletní vývoj reálných investic za rok 2004 v mil. Kč**

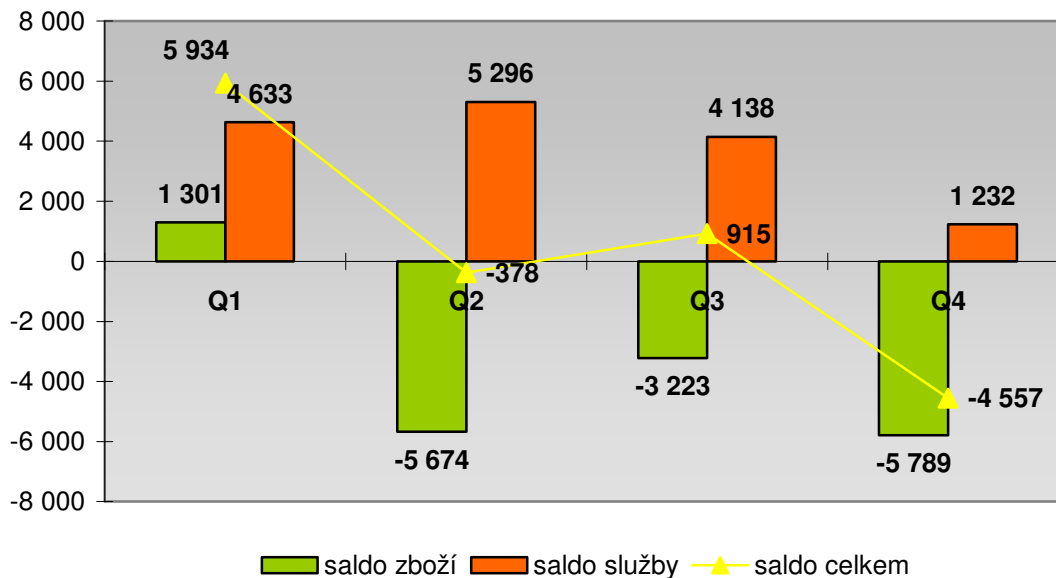


Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

Rok 2004 byl velmi příznivý z hlediska zahraničního obchodu, který byl, jak uvádí Český statistický úřad ve své souhrnné zprávě, nejlepší za poslední desetiletí. Dovoz zboží byl sice o 13,3 miliardy korun větší oproti vývozu, avšak v meziročním srovnání, kdy v roce 2003 dovoz zboží převyšoval vývoz o 69,7 miliardy korun, to znamená polepšení o 56,4 miliardy korun. Tyto čísla v sobě však zahrnují pouze export a import zboží. Vezmeme-li však v úvahu také export a import služeb, dospějeme k celkovému saldu zahraničního obchodu, které v roce 2004 dosahovalo kladných hodnot a sice 1,9 miliardy korun. V minulých letech byly kladné hodnoty u celkového salda zahraničního obchodu nevídaným jevem. Nejsilnějším českým vývozním artiklem byly podle Českého statistického úřadu v roce 2004 stroje a dopravní prostředky, které tvořily více jak polovinu celkového vývozu České republiky. Na poměrně pozitivní exportní čísla se v tomto roce velkou měrou podílela také stabilita české měny, která převážně vůči americkému dolaru značně posílila, jak uvádí Český statistický úřad v průměru o 9,8 %. Vývoj salda zahraničního obchodu za jednotlivá čtvrtletí v roce 2004 je zachycen na grafu č. 4.

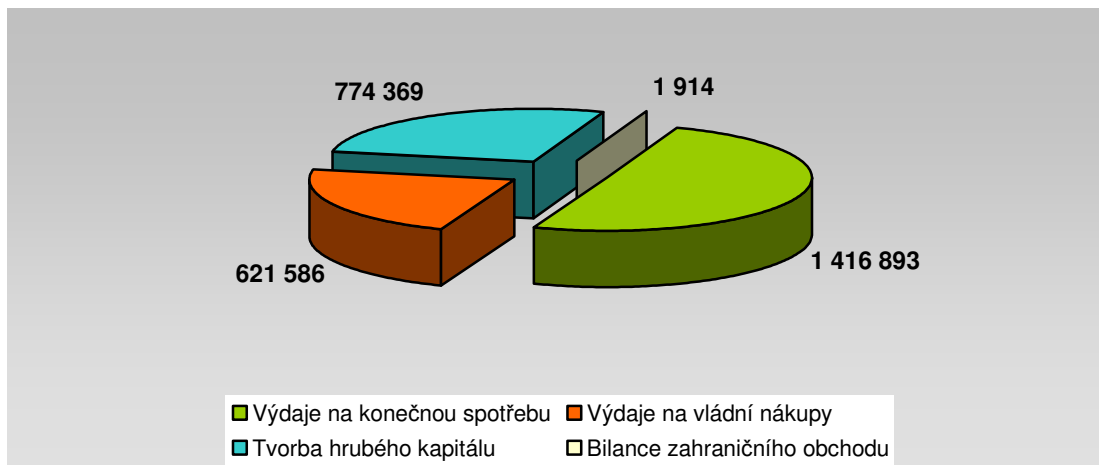
Celková výše hrubého domácího produktu České republiky činila za rok 2004 řádově 2,815 biliónů korun, jak uvádí Český statistický úřad ve svých statistikách. Struktura tohoto ukazatele za daný rok je znázorněna na grafu č. 5.

Graf č. 4 – Čtvrtletní saldo zahraničního obchodu za rok 2004 v mil. Kč



Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

Graf č. 5 – Struktura HDP České republiky za rok 2004 v mil. Kč

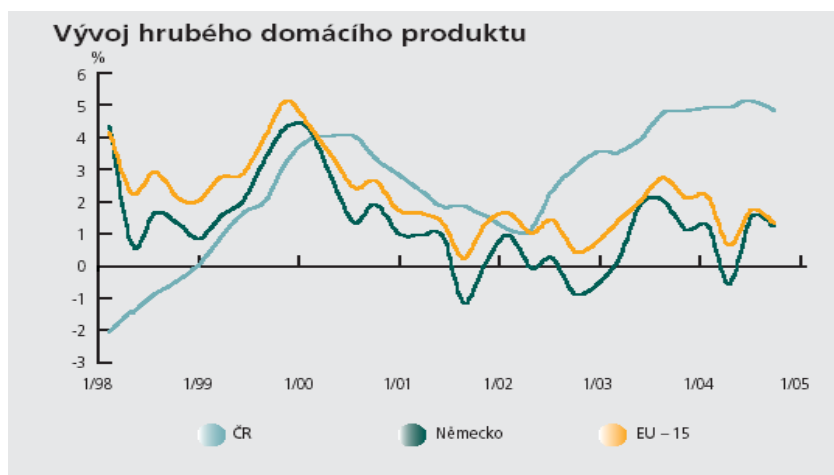


Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

### 5.2.2 HDP v roce 2005

Česká ekonomika byla v roce 2005 charakteristická vysokým přírůstkem hrubého domácího produktu, jehož tempo růstu dosahovalo ve čtvrtém čtvrtletí reálný 6% nárůst, oproti poslednímu čtvrtletí minulého roku. Tento růst potvrzoval trend z posledních předchozích let a nadále tak přetrvávala situace, kdy růst české ekonomiky je rychlejší než průměrný ekonomický růst zemí původní „patnáctky“ Evropské unie, viz graf č. 6. [16, 22]

**Graf č. 6 – Srovnání ekonomiky ČR, Německa a průměru EU-15 do roku 2005**



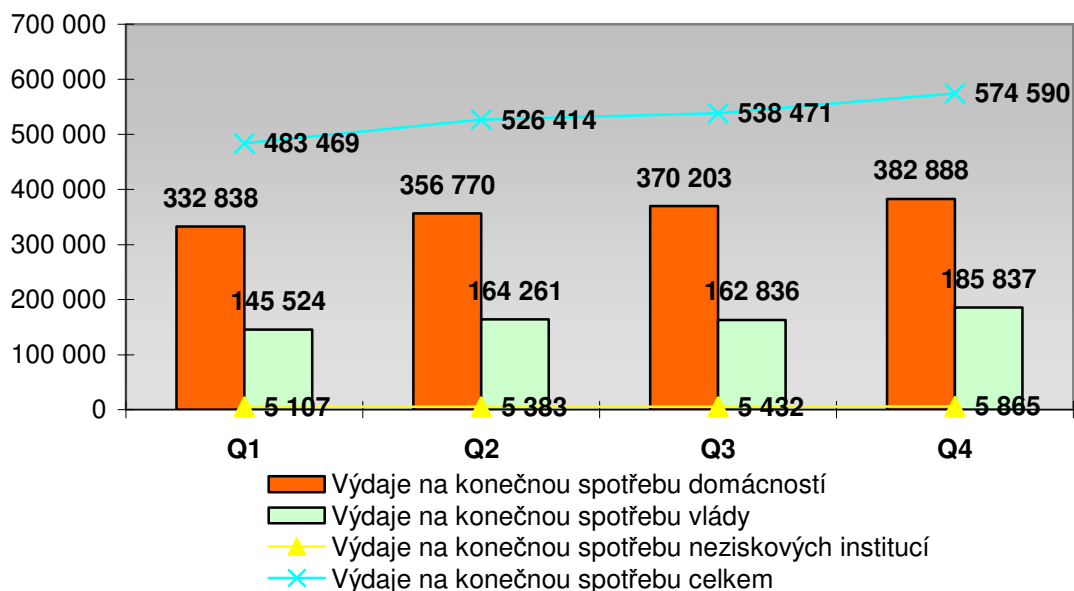
Zdroj: Výroční zpráva České národní banky za rok 2005

Tempo meziročního vývoje hrubého domácího produktu bořilo historické bariéry, neboť od doby vzniku samostatné České republiky se jednalo o největší růst tuzemské ekonomiky. Na této pozitivní skutečnosti se ve velké míře podílel stále se zvyšující vývoz zboží a služeb, který stále více převyšoval dovoz a stával se tak tahounem české ekonomiky. K dalším důležitým činitelům vývoje tuzemské ekonomiky patřily nízká inflace a nižší míra nezaměstnanosti. [16, 22]

Výdaje na konečnou spotřebu tvořily něco málo přes 71 % z celkového objemu hrubého domácího produktu, což je oproti roku 2004 pokles o více než jedno procento, přestože se tyto výdaje oproti předchozímu roku zvýšily o více než 84 miliard korun. Z celkové výše výdajů, která v tomto roce činila cca 2,12 biliónů korun, připadá bezmála 68 % na výdaje na konečnou spotřebu domácností, dále 31 % na výdaje na vládní nákupy a 1 % na výdaje neziskových institucí. Celkové výdaje na konečnou spotřebu a jejich vývoj po čtvrtletích za rok 2005 jsou znázorněny na grafu č. 7.

Výdaje na tvorbu hrubého kapitálu tvořily v tomto roce 25,7 % z celkového objemu hrubého domácího produktu, což dokazuje jejich pokles o téměř dvě procenta oproti předchozímu roku v rámci struktury hrubého domácího produktu. Z celkové výše výdajů na tvorbu hrubého kapitálu připadalo v tomto roce téměř 97 % na tvorbu hrubého fixního kapitálu, téměř 3 % na změnu zásob a necelé 1 % na čisté pořízení cenností. Vývoj reálných investic a jejich nejvýznamnější části – tvorby hrubého fixního kapitálu, je znázorněn na grafu č. 8.

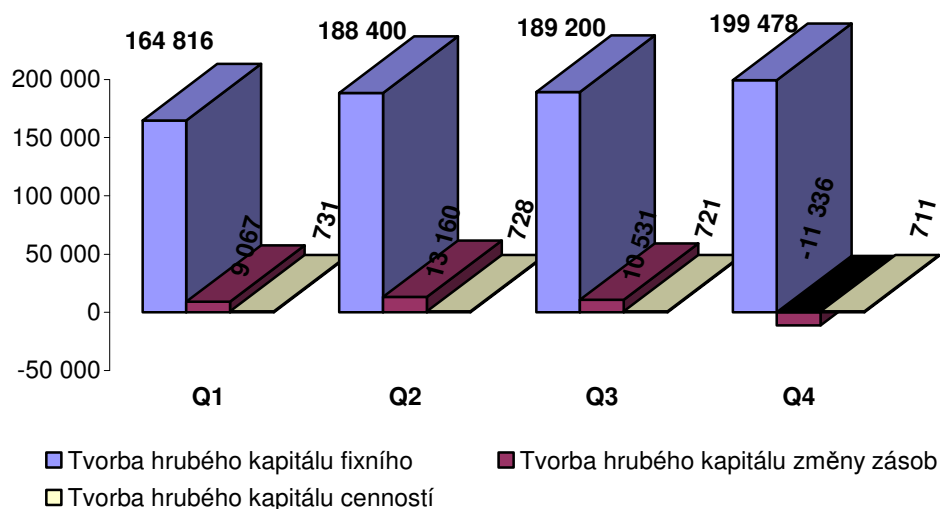
**Graf č. 7 – Čtvrtletní výdaje na konečnou spotřebu za rok 2005 v mil. Kč**



Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

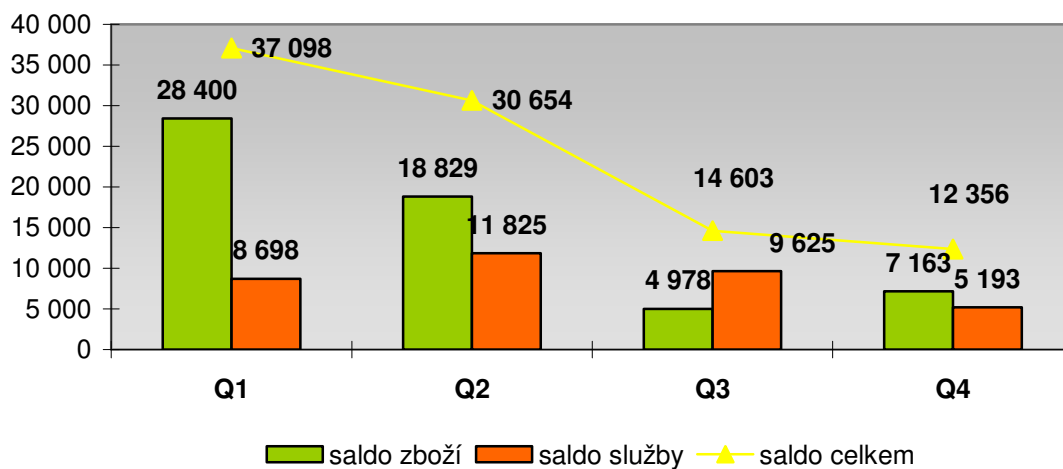
Jestliže mezi odborníky z řad ekonomů panovalo přesvědčení, že předchozí rok 2004 byl úspěšný z hlediska zahraničního obchodu, tak o roce, který jej následoval, to muselo platit bezpodmínečně. Saldo zahraničního obchodu skončilo také v tomto roce v kladných číslech a sice na téměř 95 miliardách korun. Přičinila se o to skutečnost, že kromě kladného salda služeb, kterého již Česká republika několik let dosahovala, skončilo také saldo zboží v kladných hodnotách, což bylo v minulých letech nevídaným jevem. Konečný rozdíl mezi vývozem a dovozem zboží se v roce 2005 zastavil jen těsně před částkou 60 miliard korun. Jen pro připomenutí, o rok dříve činil tento rozdíl záporných 13,3 miliardy korun. Konečný objem salda zahraničního obchodu tvořilo ze 62,7 % saldo zboží a ze 37,3 % saldo služeb, které v tomto roce dosahovalo částky 35,3 miliard korun. Vývoj salda zahraničního obchodu za rok 2005 je po čtvrtletích zachycen na grafu č. 9.

**Graf č. 8 – Čtvrtletní vývoj reálných investic za rok 2005 v mil. Kč**



Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

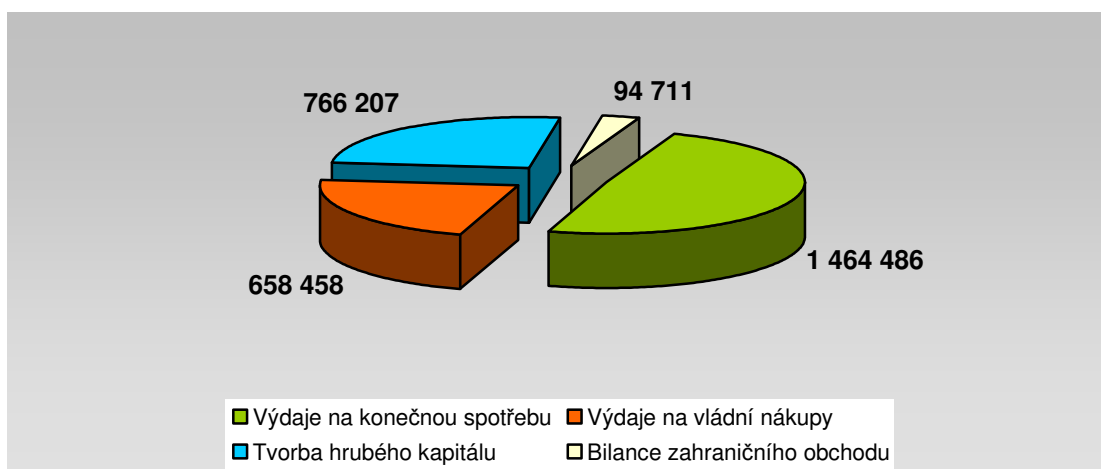
**Graf č. 9 – Čtvrtletní vývoj salda zahraničního obchodu za rok 2005 v mil. Kč**



Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

Hrubý domácí produkt České republiky za rok 2005 činil podle statistik Českého statistického úřadu cca 2,98 biliónů korun. Jeho struktura v daném roce je znázorněna na grafu č. 10.

**Graf č. 10 – Struktura HDP České republiky za rok 2005 v mil. Kč**



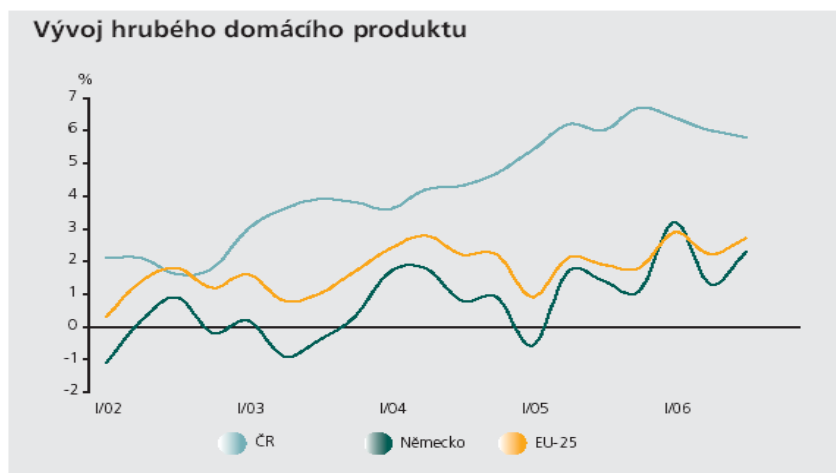
Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

### **5.2.3 HDP v roce 2006**

Také v tomto roce si česká ekonomika uchovávala tempo svého růstu, které činilo úctyhodných 6 % ročně. Touto svou dravostí i nadále předháněla průměr zemí „původní patnáctky“ z Evropské unie, viz graf č. 11. Na příznivém růstu ekonomiky se podílel také růst míry zaměstnanosti, který navazoval na předešlý úspěšný rok. [17, 23]

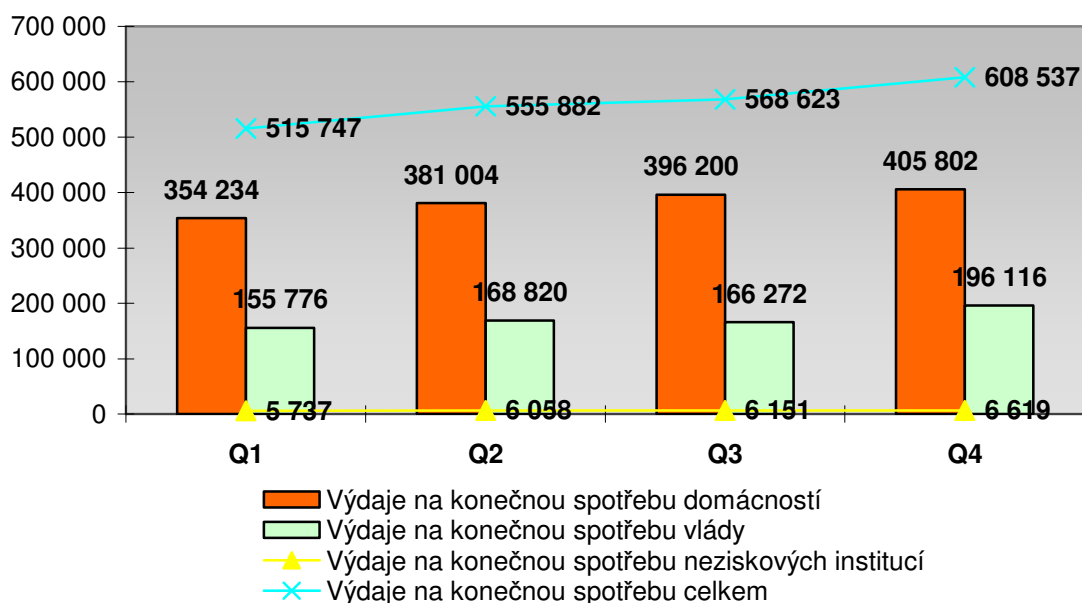
Výdaje na konečnou spotřebu dosahovaly v roce 2006 cifry 2,25 biliónů korun, což představuje meziroční navýšení o 126 miliard korun. Z celkové částky těchto výdajů připadá 68,4 % na výdaje na konečnou spotřebu domácností, dále pak 30,6 % na výdaje na vládní nákupy a zbylé 1 % na výdaje neziskových organizací. Dohromady se tyto všechny výdaje podílely na hrubém domácím produktu v roce 2006 téměř 70% podílem z jeho celkového objemu, což znamená 1% pokles oproti minulému roku. Jednotlivé výdajové složky a jejich výše za čtvrtletí v daném roce jsou znázorněny na grafu č. 12.

**Graf č. 11 – Srovnání ekonomiky ČR, Německa a EU-15 do roku 2006**



Zdroj: Výroční zpráva České národní banky za rok 2006

**Graf č. 12 – Čtvrtletní výdaje na konečnou spotřebu za rok 2006 v mil. Kč**



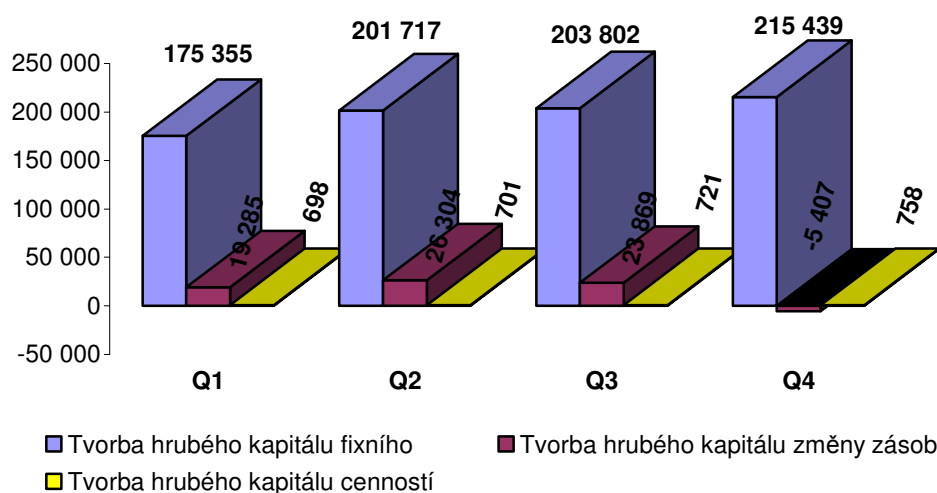
Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

Stejně jako tomu bylo v minulých letech, tak i v roce 2006 představovaly reálné investice, nebo-li tvorba hrubého kapitálu, druhý nejvýznamnější činitel hrubého domácího produktu. V daném roce jim náleželo téměř 27 % z celkového objemu HDP, což je oproti loňskému roku téměř dvouprocentní navýšení. Z hlediska struktury HDP tak rostla významnost tvorby hrubého kapitálu, zatímco výdaje na konečnou spotřebu zaznamenaly procentní pokles. Z celkového objemu všech investic připadá 92,2 %



na tvorbu hrubého fixního kapitálu, 7,5 % na změnu stavu zásob a necelé půl procento na čisté pořízení cenností. Srovnáme-li strukturu celkových investic s loňským rokem, dojdeme k závěru, že v roce 2006 došlo k poměrně značnému nárůstu u investic, které se týkají změn zásob. Na grafu č. 13 je znázorněn čtvrtletní vývoj reálných investic v daném roce.

**Graf č. 13 – Čtvrtletní vývoj reálných investic za rok 2006 v mil. Kč**

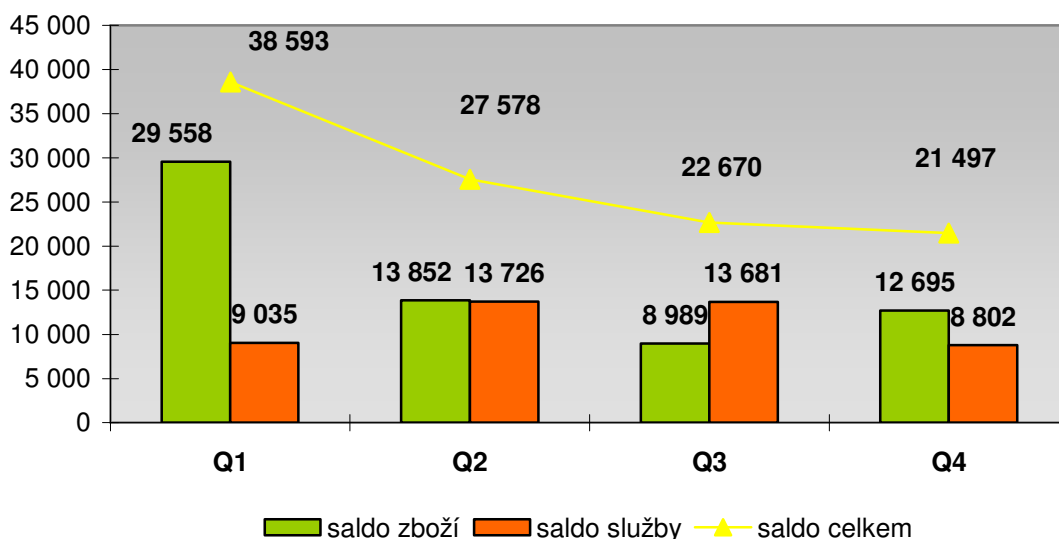


Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

Saldo zahraničního obchodu bylo i v tomto roce velmi příznivé, přestože se oproti předchozímu roku zpomalilo tempo jeho růstu. Za rok 2006 tak činilo 110 miliard korun, čímž mu náležel více jak 3% podíl z celkového objemu hrubého domácího produktu. Z konečného salda zahraničního obchodu patřilo téměř 59 % saldu za zboží a zbylých 41 % saldu za služby. Čtvrtletní vývoj salda zahraničního obchodu je znázorněn na grafu č. 14.

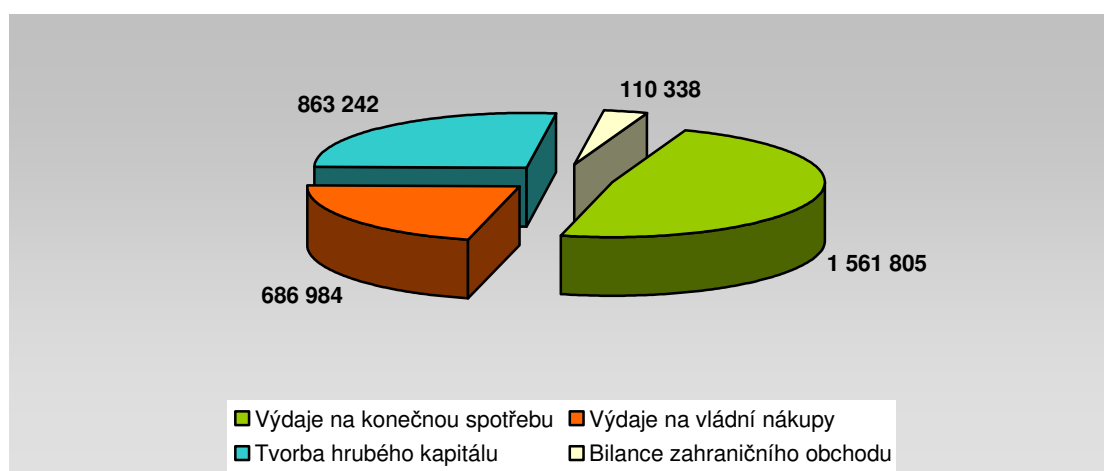
Hrubý domácí produkt České republiky činil za rok 2006 podle statistik Českého statistického úřadu téměř 3,23 biliónů korun. Největší část tvoří výdaje na konečnou spotřebu domácností, které se na celkovém objemu podílejí téměř polovinou. Dalšími proměnnými jsou podle výše jejich podílu k celkovému objemu investice, vládní nákupy a bilance zahraničního obchodu. Struktura hrubého domácího produktu České republiky za rok 2006 je znázorněna na grafu č. 15.

**Graf č. 14 – Čtvrtletní bilance zahraničního obchodu za rok 2006 v mil. Kč**



Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

**Graf č. 15 – Struktura HDP České republiky za rok 2006 v mil. Kč**



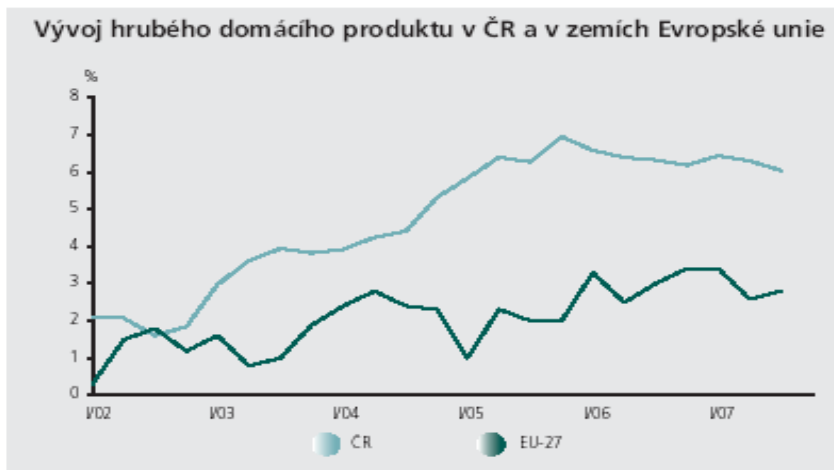
Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

### 5.2.4 HDP v roce 2007

Rovněž tento rok byl pro tuzemskou ekonomiku velmi příznivý, neboť si nadále držela tempo svého růstu, které nyní meziročně překračovalo hranici 6 %. Platilo tak pravidlo z posledních let, kdy česká ekonomika měla větší tempo růstu, než-li činil průměr zemí Evropské unie, viz graf č. 16. Díky růstu hrubého domácího produktu tak rostla produktivita práce, a zejména pak klesala míra nezaměstnanosti, která byla v tuzemsku na nejnižší úrovni za poslední desetiletí, viz graf č. 17. Na růstu hrubého domácího

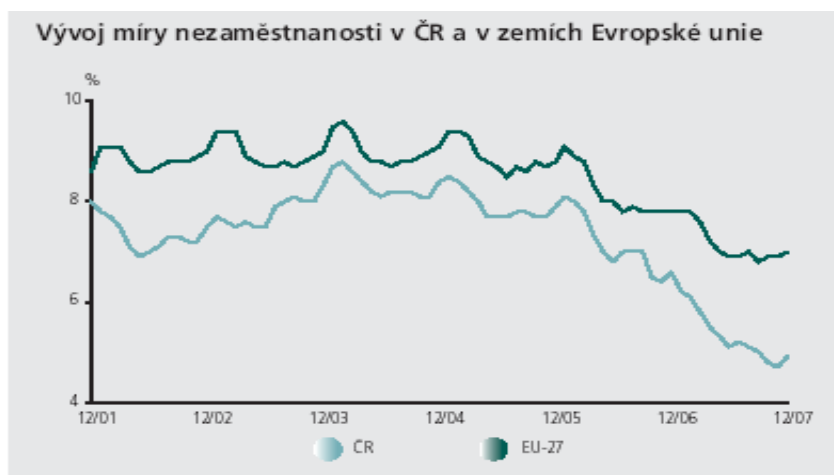
produktu se v největší míře podílely, stejně jako tomu bylo v minulých letech, výdaje na konečnou spotřebu domácností a tvorba hrubého fixního kapitálu. [18, 24]

**Graf č. 16 – Srovnání ekonomiky ČR a průměru EU-27 do roku 2007**



Zdroj: Výroční zpráva České národní banky za rok 2007

**Graf č. 17 – Srovnání míry nezaměstnanosti v ČR a průměru EU-27 do roku 2007**

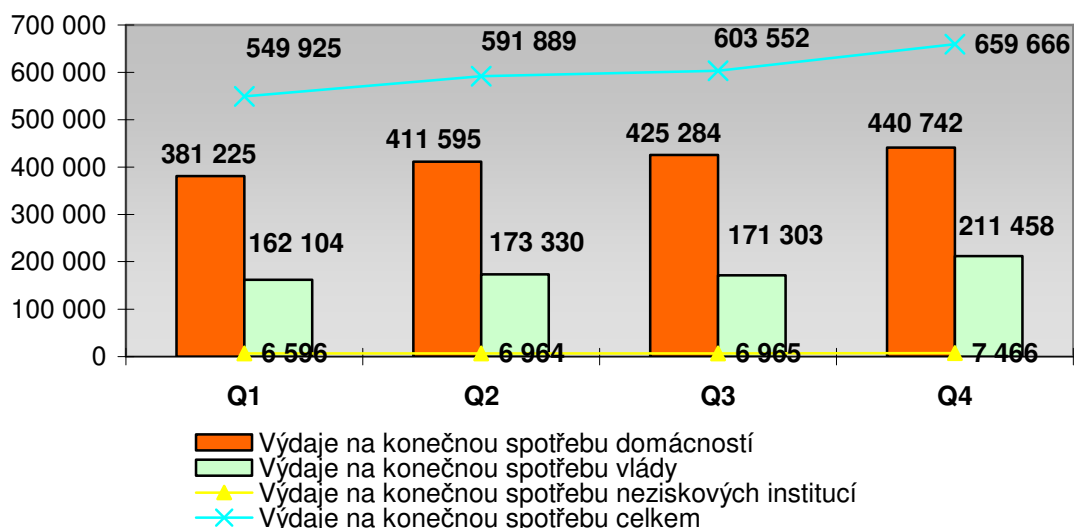


Zdroj: Výroční zpráva České národní banky za rok 2007

Podíl výdajů na konečnou spotřebu v rámci celkového objemu hrubého domácího produktu činil za rok 2007 něco málo přes 68 %, což potvrzovalo trend posledních let, kdy tyto výdaje rok od roku rostly, avšak každoročně zaznamenaly cca procentní pokles svého podílu na celkovém objemu HDP. Z hlediska strukturální změny hrubého domácího produktu tak naopak rostly podíly tvorby hrubého kapitálu a bilance zahraničního obchodu. Rozdělíme-li výdaje na konečnou spotřebu mezi jednotlivé výdajové položky, potom připadá 69 % na výdaje na konečnou spotřebu domácností,

30 % na vládní nákupy a 1 % na výdaje neziskových organizací. Vývoj těchto výdajových složek v jednotlivých čtvrtletích daného roku je zachycen na grafu č. 18.

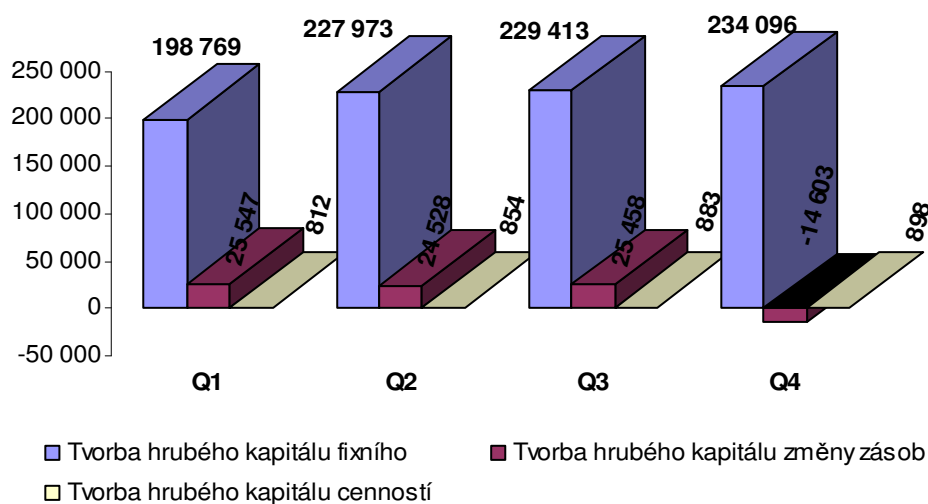
**Graf č. 18 – Čtvrtletní výdaje na konečnou spotřebu za rok 2007 v mil. Kč**



Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

Podíl tvorby hrubého kapitálu byl v tomto roce lehce přes 27 %, což v porovnání s minulým rokem znamená nepatrné navýšení. Z hlediska struktury reálných investic tak k žádným velkým změnám v zásadě nedošlo. Oproti minulému roku vzrostl podíl tvorby hrubého fixního kapitálu, na který připadalo přes 93 % z celkové objemu všech investic. Na změnu zásob pak připadalo něco málo přes 6 % a zbylé necelé půl procento tvořily investice do cenností. Vývoj reálných investic v jednotlivých čtvrtletích daného roku je zobrazen na grafu č. 19.

Graf č. 19 – Čtvrtletní vývoj reálných investic za rok 2007 v mil. Kč

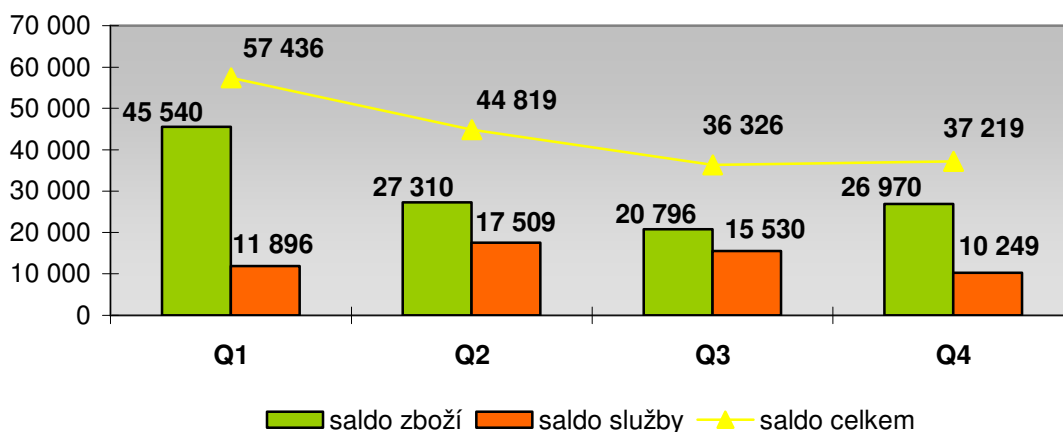


Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

Saldo zahraničního obchodu zboží a služeb za daný rok činilo 175,8 miliard korun, což představuje téměř 5% podíl z celkového objemu HDP. Oproti loňskému roku narostla účast vnějších ekonomických vztahů České republiky na konečné výši hrubého domácího produktu. Budeme-li saldo zahraničního obchodu členit podrobněji, zjistíme, že v daném roce připadá téměř 69 % na saldo za zboží a více jak 31 % na saldo za služby. Oproti struktuře z minulého roku se výrazně navýšil podíl salda za zboží. Vývoj salda zahraničního obchodu v jednotlivých čtvrtletích je znázorněn na grafu č. 20.

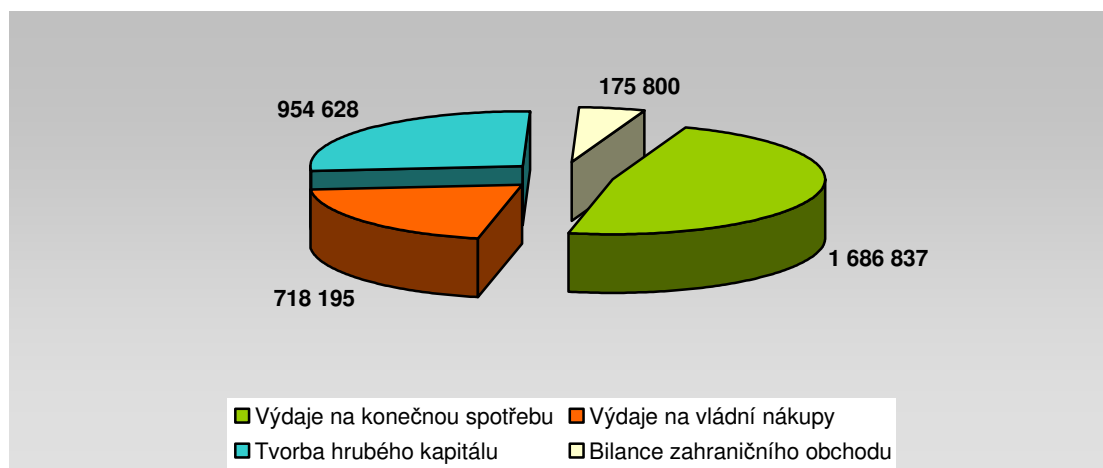
Hrubý domácí produkt činil podle Českého statistického úřadu v roce 2007 téměř 3,54 biliónů korun. Z hlediska jeho struktury patřil stále největší podíl výdajům na konečnou spotřebu domácností, přestože podíl těchto výdajů zaznamenal v posledních letech nepatrný, avšak poměrně pravidelný pokles. Oproti tomu rostl podíl tvorby hrubého kapitálu a převážně pak saldo zahraničního obchodu. Struktura HDP České republiky v daném roce je znázorněna na grafu č. 21.

**Graf č. 20 – Čtvrtletní saldo zahraničního obchodu za rok 2007 v mil. Kč**



Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

**Graf č. 21 – Struktura HDP České republiky za rok 2007 v mil. Kč**

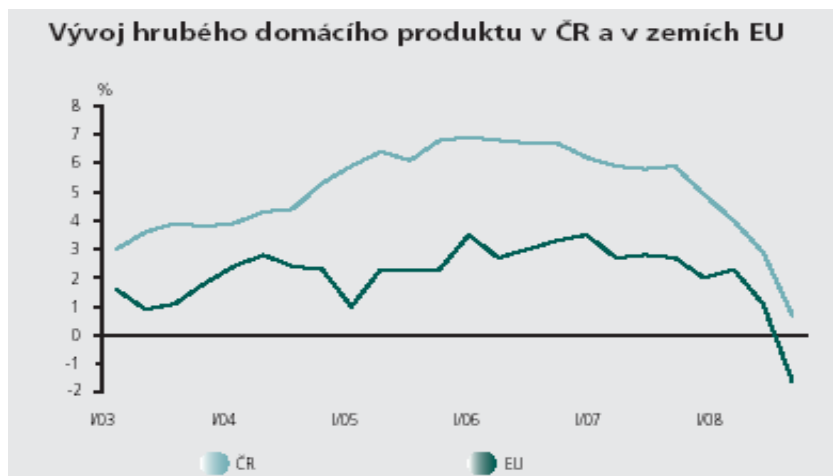


Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

### 5.2.5 HDP v roce 2008

V polovině tohoto roku propukla ve Spojených státech amerických finanční krize, která se díky provázanosti světových ekonomik rozšířila téměř do celého světa. Přestože se tato událost promítla do české ekonomiky až v následujícím roce, již poslední čtvrtletí roku 2008 přineslo první dopady, které začaly postihovat tuzemskou ekonomiku. Ta začala pomalu ztrácet tempo svého růstu, neboť už v prvním čtvrtletí toto tempo bylo v porovnání s rokem 2007 o 2 % nižší, viz graf č. 22. [19, 25]

**Graf č. 22 – Srovnání ekonomiky ČR a průměru EU do roku 2008**

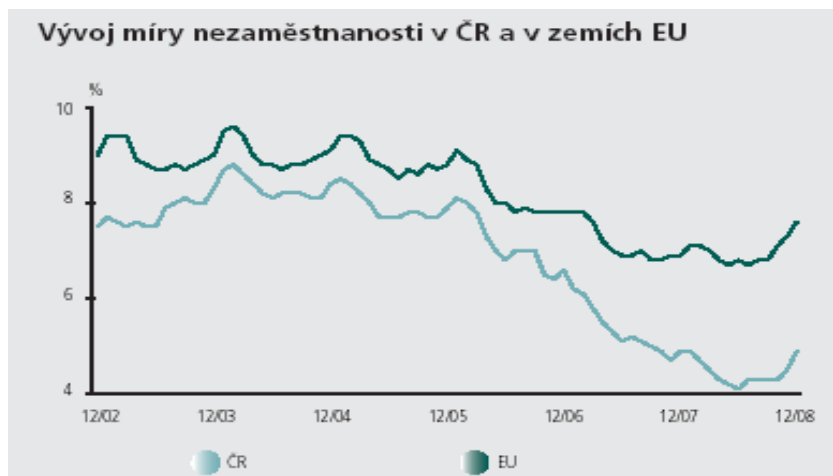


Zdroj: Výroční zpráva České národní banky za rok 2008

Česká ekonomika v té době stála na počátku pádu, který se promítnul také do následujícího roku a ani v dnešní době není situace plně stabilizovaná, třebaže dochází k postupnému zmírnění této krize. Vraťme se však zpět do roku 2008, kdy zpomalování růstu ekonomiky sebou přineslo růst míry inflace, která byla nejvyšší za poslední desetiletí, a také postupný růst míry nezaměstnanosti, který nastal koncem tohoto roku. Ve srovnání s ostatními zeměmi Evropské unie však byla tato míra v České republice mnohem nižší, viz graf č. 23. [19, 25]

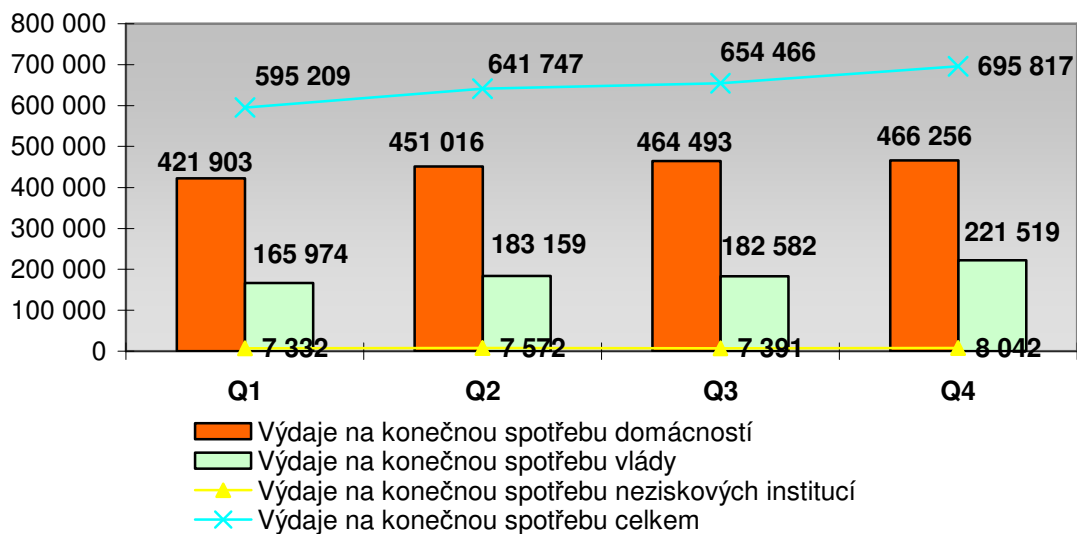
Výdaje na konečnou spotřebu se podílely na celkovém objemu hrubého domácího produktu více jak 70% podílem, což signalizovalo menší strukturální změnu v rámci HDP, neboť oproti loňskému roku to znamená téměř 2% nárůst daných výdajů. Z celkové částky těchto výdajů, která v roce 2008 činila více jak 2,5 biliónů korun připadalo bezmála 70 % na výdaje na konečnou spotřebu domácností, dále pak více jak 29 % na vládní nákupy a zbylé procento na výdaje neziskových institucí. Čtvrtletní vývoj výše uvedených výdajů je znázorněn na grafu č. 24.

**Graf č. 23 – Srovnání míry zaměstnanosti v ČR a průměru EU do roku 2008**



Zdroj: Výroční zpráva České národní banky za rok 2008

**Graf č. 24 – Čtvrtletní výdaje na konečnou spotřebu za rok 2008 v mil. Kč**

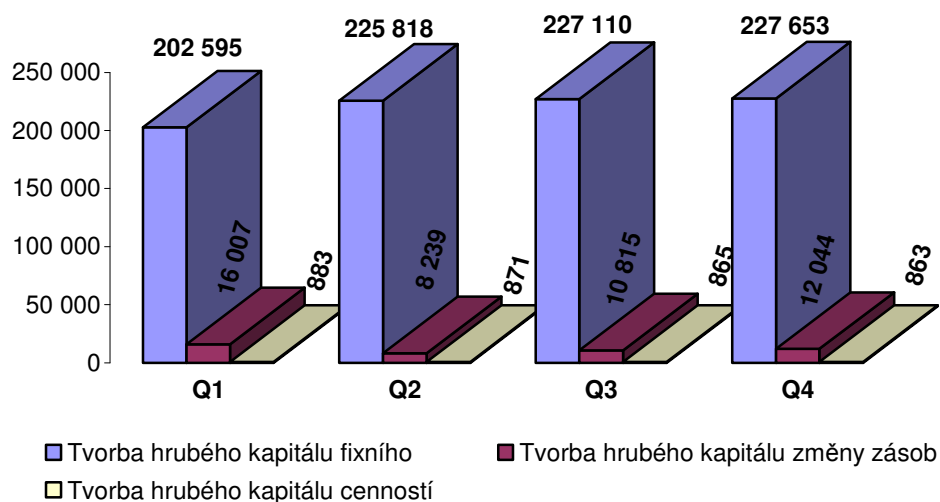


Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

Jestliže podíl výdajů na konečnou spotřebu v rámci celkové objemu hrubého domácího produktu vzrostl, tak naopak tvorba hrubého kapitálu v rámci struktury HDP zaznamenala v daném roce propad o téměř procento a půl. Za rok 2008 se na objemu HDP podílela více jak 25% podílem. Z celkového součtu všech reálných investic, který v tomto roce činil 933,8 miliard korun připadalo 94,6 % na tvorbu hrubého fixního kapitálu, 5 % na změnu zásob a zbylé čtyři desetiny procenta na investice do cenností. Z toho je zřejmé, že oproti roku 2007 se struktura tvorby reálných investic příliš nezměnila. Vývoj čtvrtletních reálných investic je znázorněn na grafu č. 25.



**Graf č. 25 – Čtvrtletní vývoj reálných investic za rok 2008 v mil. Kč**

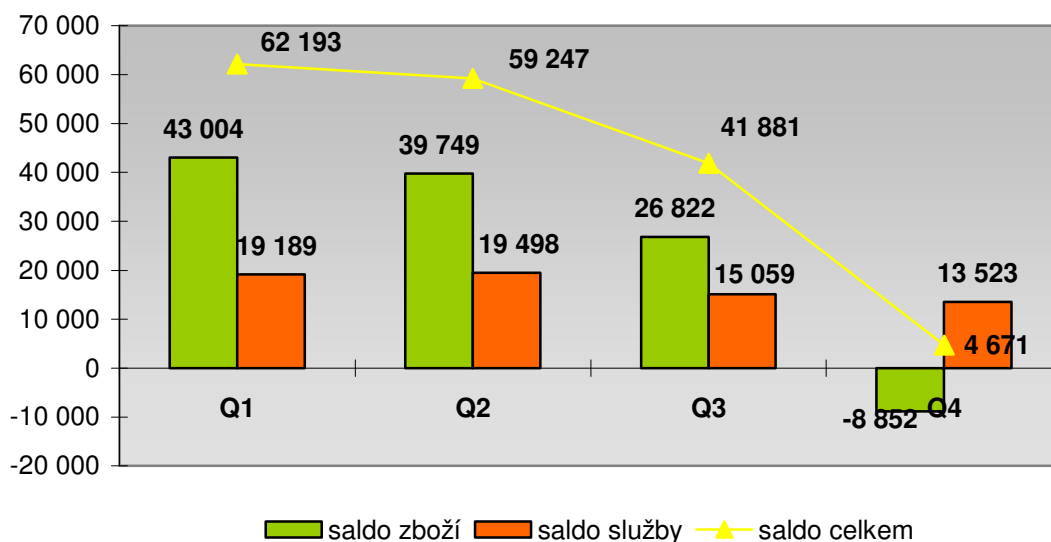


Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

V roce 2008 došlo ke snížení celkového salda za zboží a služby. Po několika předchozích letech, kdy se saldo každoročně navyšovalo, nyní nastal menší pokles. Výsledné saldo za zboží a služby činilo v daném roce téměř 168 miliard korun, z čehož téměř 60 % připadalo na saldo za zboží a zbylých více jak 40 % na saldo za služby. Ve 4. čtvrtletí tohoto roku bylo dokonce saldo za zboží v záporu. Tato situace již byla důsledkem krize, která začala v zahraničí propukat a díky tomu klesal v cizině zájem o české zboží. V řeči čísel to znamenalo, že ve 4. čtvrtletí roku 2008 převážil dovoz zahraničního zboží do České republiky vývoz českého zboží o 8,8 miliardy. Čtvrtletní vývoj salda zahraničního obchodu je znázorněn na grafu č. 26.

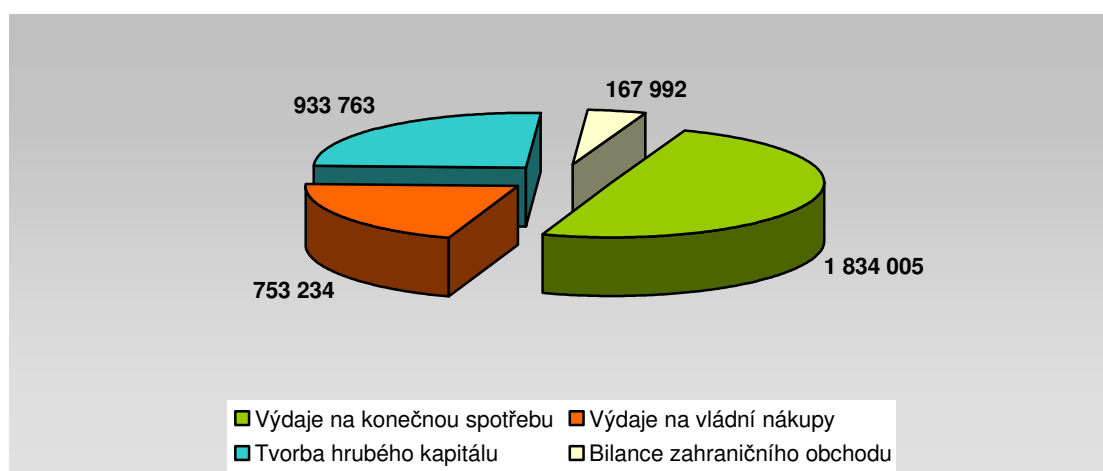
Struktura hrubého domácího produktu České republiky se v roce 2008 příliš nelišila s těmi z posledních let. Největší podíl z celkového objemu tvořily výdaje domácností na konečnou spotřebu, dále pak reálné investice, vládní nákupy a v neposlední řadě také vnější ekonomické vztahy, nebo-li saldo zahraničního obchodu. Tato struktura je zachycena na grafu č. 27.

**Graf č. 26 – Čtvrtletní bilance zahraničního obchodu za rok 2008 v mil. Kč**



Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

**Graf č. 27 – Struktura HDP České republiky za rok 2008 v mil. Kč**



Zdroj: Český statistický úřad, tvorba vlastní

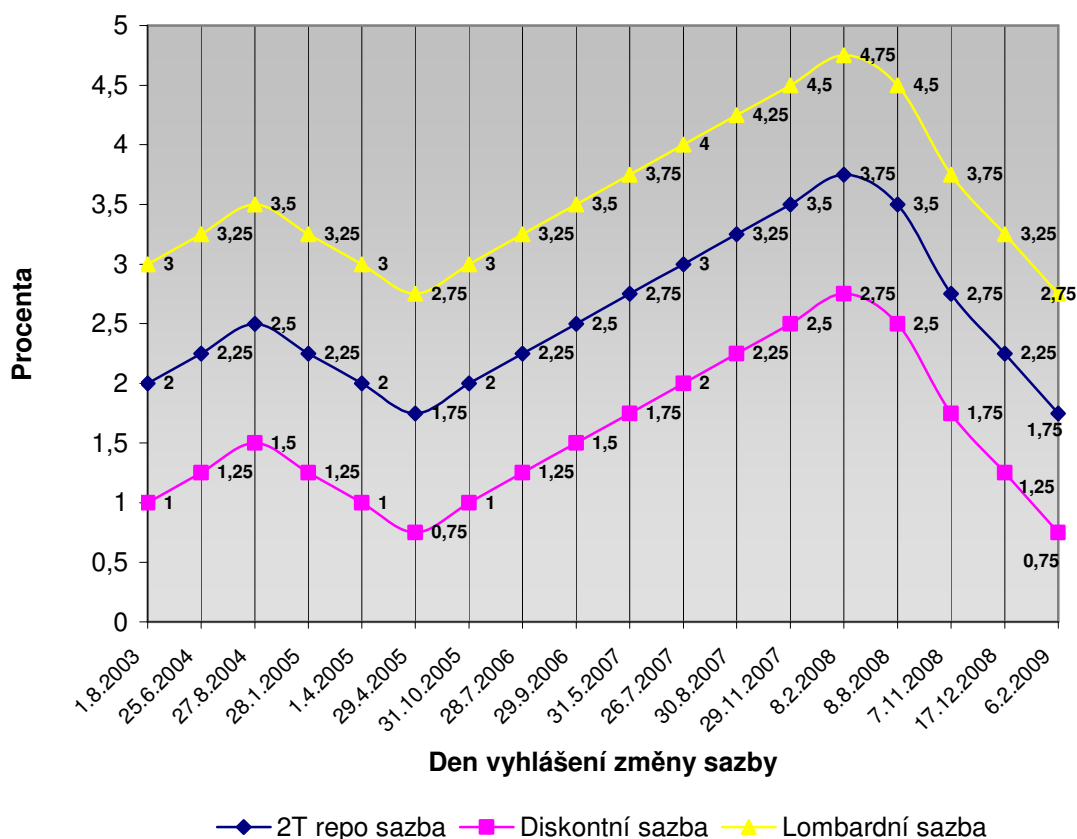
### **5.3 Vývoj úrokových sazeb ČNB ve sledovaném období**

Jak již zaznělo v předchozí kapitole o nástrojích ČNB, tak Česká národní banka uskutečňuje svou měnovou politiku svými operacemi na finančním trhu. Tyto operace jsou úročeny třemi úrokovými sazbami – limitní dvoutýdenní repo sazbou, diskontní sazbou a lombardní sazbou. Všechny tyto sazby stanovuje bankovní rada České národní banky. Diskontní a lombardní sazby představují nejnižší, respektive nejvyšší hranici sazeb peněžního trhu. Jinými slovy vytváří pro pohyb ostatních úrokových sazeb jakýsi

koridor. Oproti tomu limitní dvoutýdenní repo sazba je nastavená uprostřed tohoto koridoru, takže při její úpravě se automaticky mění také obě hraniční sazby. [9, 11]

Na grafu č. 28 jsou zachyceny veškeré změny u všech tří úrokových sazeb, ke kterým se bankovní rada rozhodla během sledovaného období.

**Graf č. 28 – Vývoj úrokových sazeb ČNB v letech 2004 - 2008**



Zdroj: Česká národní banka, tvorba vlastní

V roce 2004 zvýšila bankovní rada České národní banky limitní dvou týdně repo sazbu celkově o půl procenta, z původních 2 % na nové 2,5 %. Tato změna se udála ve dvou krocích, kdy první nastal dne 25. června a druhý 27. srpna. V každém kroku se tak limitní dvoutýdenní repo sazba navýšila o čtvrt procenta. Při obou těchto změnách v daném roce, došlo i k automatickému nárůstu diskontní a lombardní sazby z původního 1 % na 1,5 %, respektive z 3 % na 3,5 %. [12, 13, 14]

V roce 2005 se úrokové sazby posouvaly hned čtyřikrát a také tehdy se tyto sazby měnily o čtvrt procenta. Dne 28. ledna se limitní dvoutýdenní repo sazba změnila z původních 2,5 % na nové 2,25 %, dále 1. dubna na 2 % a dne 29. dubna pak na 1,75 %. Poslední změna tohoto roku se uskutečnila dne 31. října a dvoutýdenní repo

sazba vzrostla na 2 %. Diskontní a lombardní sazby se měnily ruku v ruce s dvoutýdenní repo sazbou a jejich změny byly z původního 1,5 % na 1 %, respektive z 3,5 % na 3 %. [12, 13, 14]

Oproti předchozímu roku, který byl z hlediska změn úrokových sazeb poměrně hojným rokem, v roce 2006 bankovní rada rozhodla o změnách těchto sazeb pouze dvakrát. Změny nastaly ve dnech 28. července a 29. září, kdy se v obou případech dvoutýdenní repo sazba zvýšila o čtvrt procenta, takže v rámci tohoto roku obě změny znamenaly, že z původních 2 % se tato sazba změnila o půl procenta na konečné 2,5 %. V případě dolní a horní hranice sazeb peněžního trhu, tato změna znamenala zvýšení diskontní sazby z původního 1 % na nové 1,5 % a v případě sazby lombardní z původních 3 % na nové 3,5 %. [12, 13, 14]

V roce 2007 bankovní rada rozhodla o změně úrokových sazeb hned čtyřikrát, kdy každá změna znamenala nárůst jednotlivé sazby o čtvrt procenta. Změny nastaly dne 31. května, 26. července, 30. srpna a 29. listopadu. Celková změna u dvoutýdenní repo sazby tak znamenala nárůst z původních 2,5 % na nové 3,5 %. U diskontní a lombardní sazby tato změna činila z původního 1,5 % na nové 2,5 %, respektive z původních 3,5 % na nové 4,5 %. [12, 13, 14]

V roce 2008 se úrokové sazby měnily na základě rozhodnutí Bankovní rady České národní banky opět čtyřikrát. Dne 8. února dvoutýdenní repo sazba zatím naposledy vzrostla o čtvrt procenta z původních 3,5 % na nových 3,75 %. Dne 8. srpna tato sazba pak poklesla, opět o čtvrt procenta na 3,5 % a tato výše u dané sazby trvala až do 7. listopadu, kdy zaznamenala pokles o 0,75 % na 2,75 %. Dne 18. prosince se dvoutýdenní repo sazba snížila o půl procenta na konečných 2,25 %. Stejně změny proběhly u diskontní a lombardní sazby, které změny kopírovaly ve svých relacích, kdy nejprve o čtvrt procenta vzrostly a následně o čtvrt procenta, tři čtvrtě procenta a půl procenta poklesly. [12, 13, 14]

Rok 2008 byl tak specifický hned ze dvou důvodů. První z nich je skutečnost, že se jedná zatím o poslední rok, ve kterém úrokové sazby vzrostly. Od srpna tohoto roku se úrokové sazby nadále pouze snižovaly. Druhým specifikem je velikost změn, ve kterých se jednotlivé úrokové sazby koncem roku měnily. V předchozích analyzovaných letech byla výše změn úrokových sazeb vždy o čtvrt procento. Oproti tomu došlo ve druhé polovině tohoto roku ke změnám o tři čtvrtě procenta a následně

pak i o půl procenta. Tato změna tak dokládá skutečnost, že koncem roku 2008 začala postihovat českou ekonomiku světová finanční krize a samotné změny úrokových sazeb tak byly reakcí České národní banky právě na tuto finanční krizi.

## **6 Měnová politika a její vliv na vývoj HDP**

V této kapitole je ověřována síla vlivu monetární politiky České národní banky na vývoji hrubého domácího produktu České republiky. Ověřování této skutečnosti je řešeno s použitím ekonometrických modelů. Prostřednictvím těchto modelů bude potvrzena či vyvrácena hypotéza o závislosti mezi měnovou politikou České národní banky a tuzemským hrubým domácím produktem, respektive výdaji domácností na konečnou spotřebu. Datový soubor pro modelování byl získán z Českého statistického úřadu, přičemž se jedná o čtvrtletní data z pětiletého časového horizontu v období mezi roky 2004 až 2008. Do modelů není záměrně zařazen rok 2009, neboť v tomto roce naplno propukla v české ekonomice světová finanční krize. Akceptováním této mimořádné situace by mohlo dojít k negativnímu ovlivnění obou modelů a tím by byla značně zkreslena jejich vypovídací schopnost.

### **6.1 Jednorovnicový model**

Prvním modelem této práce je jednorovnicový ekonometrický model, kde vysvětlovanou proměnnou jsou výdaje domácností na konečnou spotřebu. Výdaje domácností na konečnou spotřebu ovlivňuje celá řada faktorů, mimo jiné i úrokové sazby, které Česká národní banka vydává. Z hlediska měnové politiky je hlavní nástroj ČNB limitní dvoutýdenní repo sazba a vedlejšími měnovými nástroji pak diskontní, respektive lombardní sazba, jež vymezují koridor pro úrokové sazby na finančním trhu. S použitím těchto sazeb přijímá Česká národní banka dočasně od ostatních bank jejich přebytečnou likviditu, viz. subkapitoly 4.3.1 a 4.3.2. Přestože je tedy hlavním nástrojem měnové politiky limitní dvoutýdenní repo sazba, v následujícím modelu je vliv České národní banky zastoupen její diskontní sazbou. Důvodem pro toto rozhodnutí, není v žádném případě autorovo opomenutí významnosti dvoutýdenní repo sazby, nýbrž skutečnost, že výsledky modelů, do kterých byla repo sazba zařazena, nebyly ve velké míře v souladu s ekonomickými teoriemi. Takovéto modely pak neprošly ekonomickou

verifikací, která je velmi důležitá pro další analýzu. Z tohoto důvodu nebylo možné tyto modely pro účel této práce použít.

### **6.1.1 Formulace ekonomického modelu**

V následujícím jednorovnicovém modelu se tedy uvažuje situace, kde výdaje domácností na konečnou spotřebu jsou ovlivněny diskontní sazbou České národní banky, mírou zaměstnanosti, výší nominální mzdy a hrubým domácím produktem. Tento ekonomický předpoklad lze formulovat jako funkci:

**C = fce (diskontní sazba, míra zaměstnanosti, nominální mzda, HDP)**

### **6.1.2 Teoretická východiska**

Výdaje domácností na konečnou spotřebu představují finální částku, kterou vynaloží všichni členové domácnosti na statky a služby, kterými uspokojují své potřeby. Diskontní sazba představuje nejnižší úrokovou sazbu v ekonomice. Jedná se tedy o spodní hranici koridoru, ve kterém se pohybují úrokové sazby peněžního trhu. Klesne-li diskontní sazba, klesne i cena peněz. V praxi to znamená, že úroky z úvěrů budou nižší a dostupnější pro klienty, kteří začnou tyto úvěry více čerpat a takto získané peníze vynakládat na uspokojování svých potřeb. Z toho plyne poznatek, že při klesající diskontní sazbě rostou celkové výdaje domácností na konečnou spotřebu.

Míra zaměstnanosti představuje procentuální podíl všech zaměstnaných z ekonomicky aktivního obyvatelstva. Čím více lidí je zaměstnaných, tím více domácností disponuje finančními prostředky k uspokojování svých potřeb. Je tedy zřejmé, že roste-li míra zaměstnanosti, rostou i výdaje domácností na konečnou spotřebu.

Nominální mzdy jsou mzdy, které neberou v úvahu inflaci. Předpokladem u této proměnné je skutečnost, že roste-li výše nominálních mezd, lidé mají více peněz na útratu a tím rostou i výdaje domácností na konečnou spotřebu.

Hrubý domácí produkt je celkový objem statků a služeb, které ekonomika vyprodukuje za určitý časový úsek. Z hlediska výdajové metody jsou výdaje na konečnou spotřebu domácností jeho největší součástí. Z tohoto pohledu by tak měl platit předpoklad, že roste-li hrubý domácí produkt, rostou i výdaje domácností na konečnou spotřebu.

### 6.1.3 Deklarace proměnných

$y_{1t}$ ..... Výdaje domácností na konečnou spotřebu v ČR (v mld. Kč)

$x_{1t}$ ..... Jednotkový vektor

$x_{2t}$ ..... Diskontní sazba stanovená Českou národní bankou (v %)

$x_{3t}$ ..... Míra zaměstnanosti v ČR (v %)

$x_{4t}$ ..... Nominální mzda v ČR (v tis. Kč)

$x_{5t}$ ..... Hrubý domácí produkt v ČR (v mld. Kč)

$u_t$ ..... Náhodná složka s vlastnostmi  $u_t \sim N(0, \sigma^2)$ , iid

### 6.1.4 Ekonometrický tvar modelu

Daný model se skládá z jedné endogenní proměnné a pěti exogenních proměnných, včetně jednotkového vektoru, jehož parametrem je konstanta. Ta umožňuje vyjádřit výdaje v případě, že ostatní proměnné budou mít nulové hodnoty, a také zabrání možnému zkreslení parametrů, ke kterému by došlo v případě porušení předpokladu o nulovém průměru náhodné složky. V poslední řadě je součástí modelu také náhodná složka, aby byl model ekonometrický, a díky které je respektována stochastická povaha modelovaného vztahu.

$$y_{1t} = \gamma_1 x_{1t} + \gamma_2 x_{2t} + \gamma_3 x_{3t} + \gamma_4 x_{4t} + \gamma_5 x_{5t} + u_t$$

### 6.1.5 Podkladová tabulka

Jak je zřejmé z tabulky č.1, jedná se o čtvrtletní časové řady v letech 2004 až 2008, což znamená 20 pozorování. Tyto údaje pocházejí ze statistik Českého statistického úřadu, které jsou k dispozici na jeho webových stránkách. V případě ukazatelů výdajů domácností a hrubého domácího produktu se jedná o sezónně neočištěné údaje, avšak před sestavením celého modelu byl proveden výpočet sezónních vlivů. Na základě tohoto výpočtu, bylo zjištěno, že tak zvaná sezónnost se v případě výdajů domácností na konečnou spotřebu pohybuje mezi 0,7 % až 7,5 %. Tyto hodnoty jsou pro účel tohoto modelu únosné, nebo-li sezónní složka v časových řadách není významná. Výpočet sezónní složky je uveden v příloze č. 1.

Tabulka č. 1 – Podkladová data jednorovnicového modelu

| Ukazatel       | Výdaje domácností | Diskontní sazba | Míra zaměstnanosti | Nominální mzda  | HDP           |
|----------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------------|
| Měrná jednotka | mld. Kč           | %               | %                  | tis Kč          | mld. Kč       |
| Název proměnné | $y_{1t}$          | $x_{2t}$        | $x_{3t}$           | $x_{4t}$        | $x_{5t}$      |
| 1Q 2004        | 325,027           | 1               | 54                 | 16,2310         | 650,448       |
| 2Q 2004        | 346,591           | 1,25            | 54,2               | 17,2230         | 715,163       |
| 3Q 2004        | 359,875           | 1,5             | 54,4               | 17,1900         | 712,103       |
| 4Q 2004        | 367,707           | 1,5             | 54,5               | 19,1830         | 737,048       |
| 1Q 2005        | 332,838           | 1,25            | 54,1               | 17,0670         | 695,181       |
| 2Q 2005        | 356,770           | 1               | 54,6               | 18,1120         | 759,356       |
| 3Q 2005        | 370,203           | 0,75            | 55                 | 18,2030         | 753,526       |
| 4Q 2005        | 382,888           | 1               | 54,9               | 19,9630         | 775,799       |
| 1Q 2006        | 354,234           | 1               | 54,7               | 18,2700         | 749,678       |
| 2Q 2006        | 381,004           | 1               | 55,1               | 19,3000         | 812,182       |
| 3Q 2006        | 396,200           | 1,25            | 55,1               | 19,3050         | 819,685       |
| 4Q 2006        | 405,802           | 1,5             | 55,3               | 21,2690         | 840,824       |
| 1Q 2007        | 381,225           | 1,75            | 55,2               | 19,6870         | 832,489       |
| 2Q 2007        | 411,595           | 2               | 55,6               | 20,7400         | 890,063       |
| 3Q 2007        | 425,284           | 2,25            | 55,8               | 20,7210         | 895,632       |
| 4Q 2007        | 440,742           | 2,5             | 56                 | 22,6410         | 917,276       |
| 1Q 2008        | 421,903           | 2,75            | 55,6               | 21,6470         | 876,887       |
| 2Q 2008        | 451,016           | 2,5             | 56                 | 22,3700         | 935,922       |
| 3Q 2008        | 464,493           | 1,75            | 56                 | 22,2820         | 935,137       |
| 4Q 2008        | 466,256           | 1,25            | 56,1               | 24,4840         | 941,048       |
| <b>průměr</b>  | <b>392,08</b>     | <b>1,53750</b>  | <b>55,11000</b>    | <b>19,79440</b> | <b>812,27</b> |

Zdroj: Český statistický úřad

### 6.1.6 Korelační matice

Pro vyšetření multikolinearity je zapotřebí vytvořit korelační matici, která vypovídá o závislosti mezi jednotlivými proměnnými. Hodnoty, které jsou mimo diagonálu v korelační matici, jsou párovými korelačními koeficienty mezi jednotlivými vysvětlujícími proměnnými. V případě, že mezi vysvětlujícími proměnnými jsou hodnoty větší jak 0,8, existuje mezi danými proměnnými silná multikolinearita, nebo-li závislost. V tomto modelu je tato závislost mezi proměnnými  $x_{3t}$  a  $x_{4t}$ , dále mezi  $x_{3t}$  a  $x_{5t}$  a také mezi  $x_{4t}$  a  $x_{5t}$ , viz tabulka č. 2.



**Tabulka č. 2 – Korelační matice jednorovnicového modelu**

|          | $y_{1t}$    | $x_{2t}$    | $x_{3t}$    | $x_{4t}$   | $x_{5t}$    |
|----------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| $y_{1t}$ | 1           | 0,629342396 | 0,970738964 | 0,96220771 | 0,970939176 |
| $x_{2t}$ | 0,629342396 | 1           | 0,638668686 | 0,590819   | 0,667269318 |
| $x_{3t}$ | 0,970738964 | 0,638668686 | 1           | 0,94237724 | 0,986855855 |
| $x_{4t}$ | 0,962207706 | 0,590819005 | 0,942377237 | 1          | 0,946462824 |
| $x_{5t}$ | 0,970939176 | 0,667269318 | 0,986855855 | 0,94646282 | 1           |

Zdroj: vlastní výpočet

Jelikož model slouží pro potřeby strukturální analýzy, je zapotřebí multikolinearitu odstranit. Pro odstranění tohoto negativního jevu byla zvolena diference u míry zaměstnanosti a nominální mzdy, nebo-li u proměnných  $x_{3t}$  a  $x_{4t}$ . Použití diference znamená zahrnutí postupných odchylek mezi jednotlivými časovými hodnotami u daných proměnných. Aby časová řada nebyla zkrácena o jedno období, byly dohledány hodnoty ze 4. čtvrtletí roku 2003. Po tomto kroku se změní tabulka s podkladovými údaji, viz tabulka č. 3.

**Tabulka č. 3 – Upravená podkladová data jednorovnicového modelu**

| Ukazatel       | Výdaje domácností | Diskontní sazba | Míra zaměstnanosti | Nominální mzda    | HDP           |
|----------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------------------|---------------|
| Měrná jednotka | mld. Kč           | %               | diference %        | diference tis. Kč | mld. Kč       |
| Název proměnné | $y_{1t}$          | $x_{2t}$        | $x_{3t}$           | $x_{4t}$          | $x_{5t}$      |
| 1Q 2004        | 325,027           | 1               | -0,57              | -1,865            | 650,448       |
| 2Q 2004        | 346,591           | 1,25            | 0,2                | 0,992             | 715,163       |
| 3Q 2004        | 359,875           | 1,5             | 0,2                | -0,033            | 712,103       |
| 4Q 2004        | 367,707           | 1,5             | 0,1                | 1,993             | 737,048       |
| 1Q 2005        | 332,838           | 1,25            | -0,4               | -2,116            | 695,181       |
| 2Q 2005        | 356,770           | 1               | 0,5                | 1,045             | 759,356       |
| 3Q 2005        | 370,203           | 0,75            | 0,4                | 0,091             | 753,526       |
| 4Q 2005        | 382,888           | 1               | -0,1               | 1,760             | 775,799       |
| 1Q 2006        | 354,234           | 1               | -0,2               | -1,693            | 749,678       |
| 2Q 2006        | 381,004           | 1               | 0,4                | 1,030             | 812,182       |
| 3Q 2006        | 396,200           | 1,25            | 0,0                | 0,005             | 819,685       |
| 4Q 2006        | 405,802           | 1,5             | 0,2                | 1,964             | 840,824       |
| 1Q 2007        | 381,225           | 1,75            | -0,1               | -1,582            | 832,489       |
| 2Q 2007        | 411,595           | 2               | 0,4                | 1,053             | 890,063       |
| 3Q 2007        | 425,284           | 2,25            | 0,2                | -0,019            | 895,632       |
| 4Q 2007        | 440,742           | 2,5             | 0,2                | 1,920             | 917,276       |
| 1Q 2008        | 421,903           | 2,75            | -0,4               | -0,994            | 876,887       |
| 2Q 2008        | 451,016           | 2,5             | 0,4                | 0,723             | 935,922       |
| 3Q 2008        | 464,493           | 1,75            | 0,0                | -0,088            | 935,137       |
| 4Q 2008        | 466,256           | 1,25            | 0,1                | 2,202             | 941,048       |
| <b>průměr</b>  | <b>392,0827</b>   | <b>1,53750</b>  | <b>0,07650</b>     | <b>0,31940</b>    | <b>812,27</b> |

Zdroj: Český statistický úřad, vlastní výpočet

Z upravené podkladové tabulky, která v sobě zahrnuje již postupné diference u vybraných proměnných, se sestaví nová korelační matice, ve které se multikolinearita již nevyskytuje, viz tabulka č. 4. Proměnná  $x_{3t}$  nyní vyjadřuje čtvrtletní změnu míry zaměstnanosti v %. Proměnná  $x_{4t}$  nyní vyjadřuje čtvrtletní změnu nominální mzdy v tis. Kč. Předpoklady o směru působení zůstávají stejné jako v kapitole 6.1.2.

**Tabulka č. 4 – Nová korelační matice jednorovnicového modelu**

|          | $y_{1t}$    | $x_{2t}$    | $x_{3t}$    | $x_{4t}$    | $x_{5t}$    |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $y_{1t}$ | 1           | 0,629342396 | 0,284295769 | 0,431009825 | 0,970939176 |
| $x_{2t}$ | 0,629342396 | 1           | 0,02330501  | 0,050375644 | 0,667269318 |
| $x_{3t}$ | 0,284295769 | 0,02330501  | 1           | 0,660971127 | 0,328164435 |
| $x_{4t}$ | 0,431009825 | 0,050375644 | 0,660971127 | 1           | 0,377247369 |
| $x_{5t}$ | 0,970939176 | 0,667269318 | 0,328164435 | 0,377247369 | 1           |

Zdroj: vlastní výpočet

### 6.1.7 Odhad jednorovnicového modelu

Nyní lze přejít k aplikaci odhadu parametrů u jednotlivých proměnných s použitím běžné metody nejmenších čtverců (dále jen BMNČ). Podle BMNČ se jednotlivé parametry odhadují ze vztahu:

$$\gamma = (X^T * X)^{-1} * X^T * y \quad ^1$$

Matice potřebné pro výpočet jsou uvedeny v příloze č. 2. Výsledkem odhadu parametrů s pomocí BMNČ je matice parametrů gama, viz tabulka č. 5.

**Tabulka č. 5 – Matice parametrů Gama**

| Gama         |          |                    |
|--------------|----------|--------------------|
| Parametr     |          | Proměnná           |
| 19,81379976  | $x_{1t}$ | jednotkový vektor  |
| -1,847650429 | $x_{2t}$ | diskontní sazba    |
| -19,61243275 | $x_{3t}$ | míra zaměstnanosti |
| 4,779581559  | $x_{4t}$ | nominální mzda     |
| 0,461770446  | $x_{5t}$ | HDP                |

Zdroj: vlastní výpočet

Odhadnutá rovnice má tedy následující podobu.

$$y_{1t} = 19,81379x_{1t} - 1,84765x_{2t} - 19,61243x_{3t} + 4,77958x_{4t} + 0,46177x_{5t} + u_t$$

Hodnoty v tabulce č. 5 jsou parametry u jednotlivých proměnných. Správnost odhadnutých parametrů je potvrzena na základě provedené zkoušky, viz příloha č. 3,

<sup>1</sup> Čechura, L. a kol. *Cvičení z ekonometrie*, s. 21

kde se skutečná průměrná hodnota  $y_{1t}$  rovná teoretické hodnotě  $\hat{y}_{1t}$  spočtené z průměrných hodnot vysvětlujících proměnných a činí 392,0827 mld. Kč.

### 6.1.8 Ověření modelu

#### ➤ Ekonomická verifikace

V případě ekonomické verifikace posuzujeme převážně směr a intenzitu působení vysvětlujících proměnných na vysvětlovanou proměnnou. Hodnotí se, zda-li jsou odhadnuté parametry a jejich znaménka v souladu s teoretickými východisky. [1]

V případě daného jednorovnicového modelu je ekonomická verifikace jednotlivých proměnných následující.

Pokud budou hodnoty u všech vysvětlujících proměnných nulové, výdaje domácností na konečnou spotřebu budou činit 19,81 miliard korun. Toto tvrzení je dáno výsledným parametrem u jednotkového vektoru. Kladná hodnota odpovídá ekonomickým předpokladům.

Zvýší-li Česká národní banka diskontní sazbu o 1 %, pak výdaje domácností na konečnou spotřebu klesnou o 1,85 miliard korun. Parametr u exogenní proměnné  $x_{2t}$  odpovídá teoretickým předpokladům, neboť vzroste-li nejvyšší úroková sazba v ekonomice, zvýší se cena úvěrů, což může vést k omezení financí v držení domácností, a to vede k poklesu jejich výdajů na konečnou spotřebu. Samotná intenzita, jakou vyvolá změna diskontní sazby na vysvětlovanou proměnnou je pak poměrně slabá.

Zvýší-li se míra zaměstnanosti mezi čtvrtletími o 1 %, pak výdaje domácností na konečnou spotřebu klesnou o 19,61 miliard korun. Parametr u exogenní proměnné  $x_{3t}$  není v souladu s původními předpoklady, neboť vzroste-li míra zaměstnanosti, i mezi čtvrtletně, více domácností disponuje příjmem za odvedenou práci a jejich výdaje na konečnou spotřebu by měly růst. Odhad tohoto parametru je však pravděpodobně ovlivněn postupnými diferencemi, které byly použity za účelem odstranění silné multikolinearity s ostatními exogenními proměnnými. Tyto diference pak byly součástí dalších výpočtů a mohly tak vést k vyvrácení původních předpokladů. V případě hodnocení intenzity jsou výsledné hodnoty poměrně reálné, třebaže směr změny, v tomto případě špatné znaménko parametru u dané proměnné, neodpovídá ekonomickým předpokladům.

Vzroste-li mezi čtvrtletní změna nominální mzdy o 1 tisíc korun, výdaje domácností na konečnou spotřebu vzrostou o 4,78 miliard korun. Parametr u exogenní proměnné  $x_4$  je v souladu s původními předpoklady, neboť zvýší-li se nominální mzda členům domácností, třebaže se jedná o čtvrtletní změnu, zvýší se i jejich výdaje na konečnou spotřebu. Z hlediska posouzení intenzity, se jedná o poměrně nízkou hodnotu.

Vzroste-li hrubý domácí produkt o 1 miliardu, výdaje domácností na konečnou spotřebu vzrostou o 0,46 miliard korun. Také tento parametr je v souladu s původními předpoklady, neboť výdaje domácností tvoří více jak polovinu hrubého domácího produktu, tedy jsou jeho součástí. V případě, že hrubý domácí produkt roste, je více než pravděpodobné, že výdaje domácností na konečnou spotřebu porostou také. Zaměříme-li se nyní na skutečnost, že miliardová změna u HDP vyvolá téměř půlmiliardovou změnu u výdajů domácností na konečnou spotřebu, zjistíme, že toto tvrzení naprosto odpovídá ekonomické praxi, kde výdaje domácností tvoří nejpodstatnější část HDP.

Z výše uvedeného je zřejmé, že ze čtyř exogenních proměnných se s teoretickými předpoklady neshoduje pouze čtvrtletní změna míry zaměstnanosti. Podíváme-li se však na původní podkladovou tabulku, viz tabulka č. 1, je patrné, že časové řady u vysvětlované proměnné  $y_1$  a dané vysvětlující proměnné  $x_3$  mají růstový charakter, tedy růst výdajů je provázán s růstem míry zaměstnanosti. Do samotných výpočtů však byly z příčiny multikolinearity dosazeny údaje s postupnými diferencemi u proměnné  $x_3$ , viz tabulka č. 3, což pravděpodobně vedlo k vyvrácení původního předpokladu.

#### ➤ **Statistická verifikace**

Při statistické verifikaci je testována nejprve shoda jednorovnicového modelu s daty, a následně pak významnost jednotlivých parametrů. [1]

Podkladová tabulka a veškeré výsledky, které souvisejí s ověřováním modelu v rámci statistické verifikace, jsou uvedeny v příloze č. 4.

Shoda daného modelu s daty je posouzena s použitím koeficientu vícenásobné determinace, respektive přesnějším ukazatelem korigovaným koeficientem vícenásobné determinace. Koeficient vícenásobné determinace činí 0,95802. Tento údaj nám říká, že 95,8 % variability proměnné výdaje domácností na konečnou spotřebu, bylo vysvětleno daným modelem.

Korigovaný koeficient vícenásobné determinace je oproti koeficientu vícenásobné determinace poněkud kritičtější, avšak také čistší, neboť bere v potaz přesný počet

proměnných zahrnutých do daného modelu. Dle výpočtu činí korigovaný koeficient vícenásobné determinace 0,94682. Jinými slovy, 94,68 % variability endogenní proměnné je vysvětleno daným modelem.

Z hlediska statistické významnosti jednotlivých parametrů bylo zjištěno následující. Na hladině významnosti  $\alpha = 0,1$ , nebo-li s 90% pravděpodobností, jsou statisticky významné parametry diference míry zaměstnanosti, diference nominální mzdy a hrubého domácího produktu. Na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ , nebo-li s 95% pravděpodobností, je statisticky významný pouze parametr hrubého domácího produktu. Oproti tomu jsou parametry diskontní sazby České národní banky v obou případech statisticky nevýznamné, neboť vypočítaná t-hodnota nabývá nižších hodnot než-li jsou kritické t-hodnoty z tabulek. T-hodnota by se pravděpodobně navýšila s rozšířením pozorování, což by konkrétněji znamenalo rozšířit časové řady o další období. Rozšíření časových řad by pravděpodobně vedlo i ke změnám statistických významností u diferencí míry zaměstnanosti, respektive diferencí nominální mzdy, které na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  vycházejí také jako statisticky nevýznamné.

Na základě statistické verifikace lze nyní spočítat i intervalové odhady jednotlivých parametrů, jelikož již známe chyby parametrů  $s_{ii}$ . Výsledný 90% intervalový odhad pro jednotlivé parametry zobrazuje tabulka č. 6. Druhý 95% intervalový odhad je uveden také v příloze č. 4.

**Tabulka č. 6 – 90% intervalový odhad parametrů**

| Proměnná                       | Dolní      | Horní      |
|--------------------------------|------------|------------|
| <b>JV</b>                      | -25,492502 | 65,1201012 |
| <b>Diskontní sazba</b>         | -11,369359 | 7,67405829 |
| <b>Dif. míry zaměstnanosti</b> | -37,460402 | -1,7644631 |
| <b>Dif. nominální mzdy</b>     | 0,83752748 | 8,72163564 |
| <b>HDP</b>                     | 0,39422852 | 0,52931238 |

Zdroj: vlastní výpočet

#### ➤ **Ekonometrická verifikace**

V rámci ekonometrické verifikace se mimo jiné zjišťuje multikolinearita a testuje se přítomnost autokorelace. [1]

V tomto jednorovnicovém modelu byla multikolinearita již zjišťována v kapitole č. 6.1.6, v daném upraveném modelu není přítomna. Pro testování autokorelace prvního řádu je využito Durbin-Watsonova testu (dále jen DW testu), jehož výpočet je uveden v příloze č. 5. Hodnota statistiky DW testu je rovna 1,35143. Tato hodnota DW testu

byla následně porovnána s kritickými hodnotami z tabulky, viz příloha č. 5, které jsou na 5% hladině významnosti  $d_L = 0,89425$  a  $d_U = 1,82828$ . Hodnota statistiky DW testu je větší jak hodnota  $d_L$  a menší jak hodnota  $d_U$ . Na základě těchto vztahů je pak patrné, že test z hlediska pozitivní autokorelace náhodných složek je nejednoznačný. Jinými slovy to znamená, že pozitivní vzájemný vztah mezi náhodnými složkami nelze přímo potvrdit, avšak ani přímo vyloučit. Jelikož hodnota  $(4 - d)$ , která je rovna 2,64856, je větší než hodnota  $d_U$ , lze konstatovat, že nebyla prokázána přítomnost negativní autokorelace mezi náhodnými složkami.

### 6.1.9 Aplikace modelu

Pro aplikaci modelu budou využity scénáře. Pro jejich určení je zapotřebí spočítat pružnosti jednotlivých proměnných. Tabulka s výpočtem pružností a hodnot do scénářů je uvedena v příloze č. 6.

#### ➤ Pružnosti proměnných

Pružnost, nebo-li elasticita je ukazatel, který umožňuje v procentech posoudit jak působí vysvětlující proměnné na proměnnou vysvětlovanou. Oproti tomu odhadnutý parametr posuzuje toto působení mezi vysvětlujícími a vysvětlovanými proměnnými v takových jednotkách, v jakých jsou jednotlivé proměnné vyjádřeny. [1]

V tomto modelu je interpretována jednak elasticita posledního sledovaného období, tedy posledního kvartálu roku 2008 a také průměrná elasticita za celé pětileté období.

Zvýší-li se v posledním čtvrtletí roku 2008 diskontní sazba o 1 %, výdaje domácností na konečnou spotřebu v tomto čtvrtletí klesnou o 0,005 %.

Zvýší-li se v průměru za sledované období diskontní sazba o 1 %, výdaje domácností na konečnou spotřebu v průměru klesnou o 0,0072 %.

Zvýší-li se v posledním čtvrtletí roku 2008 diference míry zaměstnanosti o 1 %, výdaje domácností na konečnou spotřebu v tomto čtvrtletí klesnou o 0,0043 %.

Zvýší-li se v průměru za sledované období diference míry zaměstnanosti o 1 %, výdaje domácností na konečnou spotřebu v průměru klesnou o 0,0038 %.

Zvýší-li se v posledním čtvrtletí roku 2008 diference nominální mzdy o 1 %, výdaje domácností na konečnou spotřebu v tomto čtvrtletí vzrostou o 0,0228 %.

Zvýší-li se v průměru za sledované období diference nominální mzdy o 1 %, výdaje domácností na konečnou spotřebu v průměru vzrostou o 0,0039 %.

Zvýší-li se v posledním čtvrtletí roku 2008 hrubý domácí produkt o 1 %, výdaje domácností na konečnou spotřebu v tomto čtvrtletí vzrostou o 0,9434 %.

Zvýší-li se v průměru za sledované období hrubý domácí produkt o 1 %, výdaje domácností na konečnou spotřebu v průměru vzrostou o 0,9566 %.

Z těchto pružností je zřejmé, že interpretace diferencí míry zaměstnanosti neodpovídá ekonomickým teoriím, což je pravděpodobně zapříčiněnou skutečností, že pro odhad parametrů se počítá právě s postupnými diferencemi této proměnné, viz ekonomická verifikace. Procentuální změna u diskontní sazby a difference nominální mzdy vyvolá změnu v souladu s ekonomickými teoriemi, a tím do jisté míry ovlivňuje výdaje domácností na konečnou spotřebu, avšak tato změna je poměrně malá. V roce 2008 je síla působení diskontní sazby České národní banky menší než její průměrné působení za sledované pětileté období. Největší změnu u výdajů domácností na konečnou spotřebu vyvolá změna u hrubého domácího produktu, což potvrzuje skutečnost, že složka výdajů domácností na konečnou spotřebu tvoří největší část HDP.

#### ➤ **Simulace scénářů**

V této části jsou uvedeny dva scénáře, které simulují změnu u diskontní sazby a hrubého domácího produktu ve vybraném časovém období. Na základě výpočtů je pak vyjádřena velikost změny u endogenní proměnné. Jinými slovy, jak by případné změny u diskontní sazby, respektive hrubého domácího produktu, ovlivnily v pozorovaném čtvrtletí vysvětlovanou proměnnou.

#### **Scénář 1**

První scénář je zaměřen na změnu, která nastane ve 4. čtvrtletí roku 2008 u diskontní sazby. Česká národní banka vydá novou diskontní sazbu, která znamená navýšení té dosavadní o čtvrt procenta. Scénář je následující: **„Jak se změní výdaje domácností na konečnou spotřebu pokud Česká národní banka zvýší diskontní sazbu ve 4. čtvrtletí roku 2008 na úroveň 1,5 %?“**

Sazba vzroste z původní hodnoty 1,25 % na 1,5 %, což znamená dvacetiprocentní nárůst této proměnné. Z výpočtů je zřejmé, že zvýší-li ČNB diskontní sazbu ve 4. čtvrtletí roku 2008 o čtvrt procenta, způsobí tím **snížení výdajů** domácností na konečnou spotřebu **o 0,1 %**. Výdaje domácností na konečnou spotřebu poklesnou na novou úroveň, která činí 460,15 miliard korun. U tohoto scénáře je zřejmé, že ČNB má v tomto případě malý vliv.

## Scénář 2

Druhý scénář se odehrává ve 4. kvartálu roku 2008 a týká se změny HDP. Na tuzemskou ekonomiku začíná působit krize, která brzdí ekonomický růst. Scénář je tedy následující: „**Jak se změní výdaje domácností na konečnou spotřebu, pokud se HDP sníží ve 4. čtvrtletí roku 2008 na úroveň 930,5 miliard Kč?**“

Hrubý domácí produkt klesne o 1,12 %. Z výpočtu je zřejmé, že tato situace vyvolá **pokles výdajů** domácností na konečnou spotřebu o **1,0566 %**. Výdaje domácností na konečnou spotřebu poklesnou na novou úroveň, která činí 455,75 miliard korun.

## 6.2 Simultánní model

Druhým modelem této práce je simultánní dvourovnicový model. V první rovnici tohoto modelu jsou endogenní proměnnou výdaje domácností na konečnou spotřebu, které jsou vysvětlovány totožnými proměnnými jako v předchozím jednorovnicovém modelu. V případě druhé rovnice je endogenní proměnnou hrubý domácí produkt, který je vysvětlován diskontní sazbou, výdaji domácností na konečnou spotřebu, o půl roku opožděnou tvorbou hrubého fixního kapitálu a saldem zahraničního obchodu. V obou těchto rovnicích je jako nástroj monetární politiky České národní banky použita opět diskontní sazba, neboť modely s limitní dvoutýdenní repo sazbou ve velké míře neprošly ekonomickou verifikací. Nicméně diskontní sazba se odvíjí právě od repo sazby, takže tato skutečnost by nikterak neměla snižovat vypovídací schopnost daného simultánního modelu.

### 6.2.1 Formulace ekonomického modelu

Výdaje domácností na konečnou spotřebu jsou ovlivněny diskontní sazbou České národní banky, mírou zaměstnanosti, výší nominální mzdy a hrubým domácím produktem. Hrubý domácí produkt je ovlivněn výdaji domácností na konečnou spotřebu, diskontní sazbou, o pololetí opožděnou tvorbou hrubého fixního kapitálu a saldem zahraničního obchodu. Tyto předpoklady lze formulovat jako následující funkce:

**C = fce (diskontní sazba, míra zaměstnanosti, nominální mzda, HDP)**

**HDP = fce (výdaje domácností, diskontní sazba, pololetně opožděná tvorba hrubého fixního kapitálu, saldo zahraničního obchodu)**



## 6.2.2 Teoretická východiska

### ➤ Předpoklady pro 1. rovnici

V případě první rovnice jsou teoretická východiska totožná s východisky jednorovnicového modelu v kapitole 6.1.2. Klesne-li diskontní sazba, výdaje domácností na konečnou spotřebu vzrostou. Při růstu míry zaměstnanosti, výše nominální mzdy a hrubého domácího produktu, výdaje domácností na konečnou spotřebu rostou také.

### ➤ Předpoklady pro 2. rovnici

Hrubý domácí produkt je jinými slovy celkový objem veškerých vyprodukovaných statků a služeb v dané ekonomice za jeden rok. Výdaje domácností tvoří více jak polovinu z celkové struktury HDP, takže platí předpoklad, že rostou-li výdaje domácností na konečnou spotřebu, hrubý domácí produkt roste také.

Diskontní sazba, jakožto nejnižší úroková sazba v ekonomice ovlivňuje hrubý domácí produkt tak, že zvýší-li se tato sazba, spolu s ní rostou také ostatní úrokové sazby a banky zdražují své úvěry. Za této situace lze očekávat pravděpodobný pokles zájmu o čerpání těchto úvěrů, což může vést ke snížení výkonnosti celé ekonomiky, neboť cizí kapitál se pro mnoho subjektů stane obtížněji dosažitelný. Předpoklad v tomto případě je, že klesne-li diskontní sazba, hrubý domácí produkt roste.

Tvorba hrubého fixního kapitálu, nebo-li reálné investice jsou stejně jako výdaje domácností zahrnuty do výdajové metody, určené pro výpočet HDP. Do hrubého domácího produktu se také odráží reálné investice z předchozích období. Na základě toho pak platí, že rostou-li reálné investice v minulém období, hrubý domácí produkt roste také.

Také saldo zahraničního obchodu, nebo-li čistý export, je zahrnut do vzorce výdajové metody na výpočet HDP. Při tomto výpočtu tedy platí, že roste-li čistý export, roste také hrubý domácí produkt.

### 6.2.3 Deklarace proměnných

- $y_{1t}$ ..... Výdaje domácností na konečnou spotřebu v ČR (v mld. Kč)  
 $y_{2t}$ ..... Hrubý domácí produkt v ČR (v mld. Kč)  
 $x_{1t}$ ..... Jednotkový vektor  
 $x_{2t}$ ..... Diskontní sazba stanovená Českou národní bankou (v %)  
 $x_{3t}$ ..... Míra zaměstnanosti v ČR (v %)  
 $x_{4t}$ ..... Nominální mzda v ČR (v tis. Kč)  
 $x_{5t-2}$ ..... Tvorba hrubého fixního kapitálu z předchozího půl roku (v mld. Kč)  
 $x_{6t}$ ..... Saldo zahraničního obchodu (v mld. Kč)  
 $u_t$ ..... Náhodná složka s vlastnostmi  $u_t \sim N(0, \sigma^2)$ , iid

### 6.2.4 Ekonometrický tvar modelu

Tento model je ve strukturální formě a skládá se ze dvou rovnic, ve kterých se dohromady vyskytují dvě endogenní proměnné, šest predeterminovaných proměnných včetně jednotkového vektoru. Aby byla zachována simultánnost vztahu, vystupují endogenní proměnné v modelu také v roli vysvětlujících endogenních proměnných. Do obou rovnicích je také přidán jednotkový vektor, jehož parametrem je konstanta, která zabrání případnému zkreslení parametrů, které by mohlo nastat při porušení předpokladu o nulovém průměru náhodné složky. Náhodná složka je v obou rovnicích proto, aby byl model ekonometrický, a díky které je respektována stochastická povaha modelovaných vztahů.

$$y_{1t} = \beta_{12}y_{2t} + \gamma_{11}x_{1t} + \gamma_{12}x_{2t} + \gamma_{13}x_{3t} + \gamma_{14}x_{4t} + u_{1t}$$

$$y_{2t} = \beta_{21}y_{1t} + \gamma_{21}x_{1t} + \gamma_{22}x_{2t} + \gamma_{25}x_{5t-2} + \gamma_{26}x_{6t} + u_{2t}$$

### 6.2.5 Podkladová tabulka

Hodnoty  $u$  obou endogenních proměnných jsou totožné jako v případě jednorovnicového modelu. Také v tomto případě se jedná o sezónně neočištěné údaje, kde se sezónní vlivy pohybují mezi 0,7 % až 7,5 % u výdajů domácností na konečnou spotřebu, a mezi 1,18 % až 6,1 % u hrubého domácího produktu, viz příloha č. 1. Také zde platí skutečnost, že sezónní složka v časových řadách není významná.

**Tabulka č. 7 – Podkladová data simultánního modelu**

| Ukazatel      | Výdaje domácností | HDP           | Diskontní sazba | Míra zaměstnanosti | Nominální mzda  | Tvorba hrubého fix. kapitálu | Saldo ZO        |
|---------------|-------------------|---------------|-----------------|--------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
|               | mld. Kč           | mld. Kč       | %               | %                  | tis Kč          | mld. Kč                      | mld. Kč         |
|               | $y_{1t}$          | $y_{2t}$      | $x_{2t}$        | $x_{3t}$           | $x_{4t}$        | $x_{5t-2}$                   | $x_{6t}$        |
| 1Q 2004       | 325,027           | 650,448       | 1               | 54                 | 16,2310         | 176,722                      | 5,934           |
| 2Q 2004       | 346,591           | 715,163       | 1,25            | 54,2               | 17,2230         | 181,200                      | -0,378          |
| 3Q 2004       | 359,875           | 712,103       | 1,5             | 54,4               | 17,1900         | 164,672                      | 0,915           |
| 4Q 2004       | 367,707           | 737,048       | 1,5             | 54,5               | 19,1830         | 185,897                      | -4,557          |
| 1Q 2005       | 332,838           | 695,181       | 1,25            | 54,1               | 17,0670         | 185,829                      | 37,098          |
| 2Q 2005       | 356,770           | 759,356       | 1               | 54,6               | 18,1120         | 190,784                      | 30,654          |
| 3Q 2005       | 370,203           | 753,526       | 0,75            | 55                 | 18,2030         | 164,816                      | 14,603          |
| 4Q 2005       | 382,888           | 775,799       | 1               | 54,9               | 19,9630         | 188,400                      | 12,356          |
| 1Q 2006       | 354,234           | 749,678       | 1               | 54,7               | 18,2700         | 189,200                      | 38,593          |
| 2Q 2006       | 381,004           | 812,182       | 1               | 55,1               | 19,3000         | 199,478                      | 27,578          |
| 3Q 2006       | 396,200           | 819,685       | 1,25            | 55,1               | 19,3050         | 175,355                      | 22,670          |
| 4Q 2006       | 405,802           | 840,824       | 1,5             | 55,3               | 21,2690         | 201,717                      | 21,497          |
| 1Q 2007       | 381,225           | 832,489       | 1,75            | 55,2               | 19,6870         | 203,802                      | 57,436          |
| 2Q 2007       | 411,595           | 890,063       | 2               | 55,6               | 20,7400         | 215,439                      | 44,819          |
| 3Q 2007       | 425,284           | 895,632       | 2,25            | 55,8               | 20,7210         | 198,769                      | 36,326          |
| 4Q 2007       | 440,742           | 917,276       | 2,5             | 56                 | 22,6410         | 227,973                      | 37,219          |
| 1Q 2008       | 421,903           | 876,887       | 2,75            | 55,6               | 21,6470         | 229,413                      | 62,193          |
| 2Q 2008       | 451,016           | 935,922       | 2,5             | 56                 | 22,3700         | 234,096                      | 59,247          |
| 3Q 2008       | 464,493           | 935,137       | 1,75            | 56                 | 22,2820         | 202,595                      | 41,881          |
| 4Q 2008       | 466,256           | 941,048       | 1,25            | 56,1               | 24,4840         | 225,818                      | 4,671           |
| <b>průměr</b> | <b>392,08</b>     | <b>812,27</b> | <b>1,53750</b>  | <b>55,11000</b>    | <b>19,79440</b> | <b>197,0987</b>              | <b>27,53775</b> |

Zdroj: Český statistický úřad

## 6.2.6 Korelační matice

Na základě údajů z podkladové tabulky, viz tabulka č. 7, se dále vytvoří korelační matice, která vypovídá o vzájemné závislosti mezi proměnnými, viz tabulka č. 8.

**Tabulka č. 8 – Korelační matice**

|            | $y_{1t}$  | $y_{2t}$        | $x_{2t}$ | $x_{3t}$          | $x_{4t}$        | $x_{5t-2}$  | $x_{6t}$  |
|------------|-----------|-----------------|----------|-------------------|-----------------|-------------|-----------|
| $y_{1t}$   | 1         | 0,970939        | 0,62934  | 0,97073896        | 0,962208        | 0,760847584 | 0,3991681 |
| $y_{2t}$   | 0,9709392 | 1               | 0,66727  | <b>0,98685586</b> | <b>0,946463</b> | 0,820871143 | 0,5469802 |
| $x_{2t}$   | 0,6293424 | 0,667269        | 1        | 0,63866869        | 0,590819        | 0,73633588  | 0,6290725 |
| $x_{3t}$   | 0,970739  | <b>0,986856</b> | 0,63867  | 1                 | <b>0,942377</b> | 0,782946512 | 0,5166534 |
| $x_{4t}$   | 0,9622077 | <b>0,946463</b> | 0,59082  | <b>0,94237724</b> | 1               | 0,838262104 | 0,3779069 |
| $x_{5t-2}$ | 0,7608476 | 0,820871        | 0,73634  | 0,78294651        | 0,838262        | 1           | 0,6231618 |
| $x_{6t}$   | 0,3991681 | 0,54698         | 0,62907  | 0,5166534         | 0,377907        | 0,623161848 | 1         |

Zdroj: vlastní výpočet

Také v tomto modelu byla zjištěna silná multikolinearita, a sice mezi proměnnými  $y_{2t}$  a  $x_{3t}$ ,  $y_{2t}$  a  $x_{4t}$  a také  $x_{3t}$  a  $x_{4t}$ . Tento jev se týká pouze první rovnice daného

simultánního modelu. Stejně jako v případě prvního modelu i zde se odstraní silná multikolinearita zařazením postupných diferencí do podkladové tabulky, viz tabulka č. 9. Z důvodu zachování stejné časové řady, byly také zde dohledány hodnoty ze 4. čtvrtletí roku 2003.

**Tabulka č. 9 – Upravená podkladová data simultánního modelu**

| Ukazatel       | Výdaje domácností | HDP           | Diskontní sazba | Míra zaměstnanosti | Nominální mzda    | Tvorba hrubého fix. kapitálu | Saldo ZO        |
|----------------|-------------------|---------------|-----------------|--------------------|-------------------|------------------------------|-----------------|
| Měrná jednotka | mld. Kč           | mld. Kč       | %               | diference %        | diference tis. Kč | mld. Kč                      | mld. Kč         |
| Název proměnné | $y1_t$            | $y2_t$        | $x2_t$          | $x3_t$             | $x4_t$            | $x5_{t-2}$                   | $x6_t$          |
| 1Q 2004        | 325,027           | 650,448       | 1               | -0,57              | -1,865            | 176,722                      | 5,934           |
| 2Q 2004        | 346,591           | 715,163       | 1,25            | 0,20               | 0,992             | 181,200                      | -0,378          |
| 3Q 2004        | 359,875           | 712,103       | 1,5             | 0,20               | -0,033            | 164,672                      | 0,915           |
| 4Q 2004        | 367,707           | 737,048       | 1,5             | 0,10               | 1,993             | 185,897                      | -4,557          |
| 1Q 2005        | 332,838           | 695,181       | 1,25            | -0,40              | -2,116            | 185,829                      | 37,098          |
| 2Q 2005        | 356,770           | 759,356       | 1               | 0,50               | 1,045             | 190,784                      | 30,654          |
| 3Q 2005        | 370,203           | 753,526       | 0,75            | 0,40               | 0,091             | 164,816                      | 14,603          |
| 4Q 2005        | 382,888           | 775,799       | 1               | -0,10              | 1,760             | 188,400                      | 12,356          |
| 1Q 2006        | 354,234           | 749,678       | 1               | -0,20              | -1,693            | 189,200                      | 38,593          |
| 2Q 2006        | 381,004           | 812,182       | 1               | 0,40               | 1,030             | 199,478                      | 27,578          |
| 3Q 2006        | 396,200           | 819,685       | 1,25            | 0,00               | 0,005             | 175,355                      | 22,670          |
| 4Q 2006        | 405,802           | 840,824       | 1,5             | 0,20               | 1,964             | 201,717                      | 21,497          |
| 1Q 2007        | 381,225           | 832,489       | 1,75            | -0,10              | -1,582            | 203,802                      | 57,436          |
| 2Q 2007        | 411,595           | 890,063       | 2               | 0,40               | 1,053             | 215,439                      | 44,819          |
| 3Q 2007        | 425,284           | 895,632       | 2,25            | 0,20               | -0,019            | 198,769                      | 36,326          |
| 4Q 2007        | 440,742           | 917,276       | 2,5             | 0,20               | 1,920             | 227,973                      | 37,219          |
| 1Q 2008        | 421,903           | 876,887       | 2,75            | -0,40              | -0,994            | 229,413                      | 62,193          |
| 2Q 2008        | 451,016           | 935,922       | 2,5             | 0,40               | 0,723             | 234,096                      | 59,247          |
| 3Q 2008        | 464,493           | 935,137       | 1,75            | 0,00               | -0,088            | 202,595                      | 41,881          |
| 4Q 2008        | 466,256           | 941,048       | 1,25            | 0,10               | 2,202             | 225,818                      | 4,671           |
| <b>průměr</b>  | <b>392,0827</b>   | <b>812,27</b> | <b>1,53750</b>  | <b>0,07650</b>     | <b>0,31940</b>    | <b>197,0987</b>              | <b>27,53775</b> |

Zdroj: Český statistický úřad, vlastní výpočet

Z upravené podkladové tabulky, která již obsahuje postupné difference u vybraných proměnných, se sestaví nová korelační matice, ve které se multikolinearita již nevyskytuje, viz tabulka č. 10. Také v tomto modelu vyjadřuje nyní proměnná  $x3_t$  čtvrtletní změnu míry zaměstnanosti v %, a proměnná  $x4_t$  čtvrtletní změnu nominální mzdy v tis. Kč. Předpoklady o směru působení zůstávají stejné jako v kapitole 6.2.2.

Tabulka č. 10 – Nová korelační matice

|            | $y_{1t}$  | $y_{2t}$ | $x_{2t}$ | $x_{3t}$   | $x_{4t}$ | $x_{5t-2}$  | $x_{6t}$  |
|------------|-----------|----------|----------|------------|----------|-------------|-----------|
| $y_{1t}$   | 1         | 0,970939 | 0,62934  | 0,28429577 | 0,43101  | 0,760847584 | 0,3991681 |
| $y_{2t}$   | 0,9709392 | 1        | 0,66727  | 0,32816443 | 0,377247 | 0,820871143 | 0,5469802 |
| $x_{2t}$   | 0,6293424 | 0,667269 | 1        | 0,02330501 | 0,050376 | 0,73633588  | 0,6290725 |
| $x_{3t}$   | 0,2842958 | 0,328164 | 0,02331  | 1          | 0,660971 | 0,096989135 | -0,059992 |
| $x_{4t}$   | 0,4310098 | 0,377247 | 0,05038  | 0,66097113 | 1        | 0,272676982 | -0,370345 |
| $x_{5t-2}$ | 0,7608476 | 0,820871 | 0,73634  | 0,09698914 | 0,272677 | 1           | 0,6231618 |
| $x_{6t}$   | 0,3991681 | 0,54698  | 0,62907  | -0,0599917 | -0,37035 | 0,623161848 | 1         |

Zdroj: vlastní výpočet

### 6.2.7 Identifikace rovnic

Protože se jedná o simultánní model, je potřeba provést identifikaci rovnic na základě následující podmínky.

$$k_{**} \geq g_{\Lambda} - 1$$

➤ **Rovnice**

$$y_{1t} = \beta_{12}y_{2t} + \gamma_{11}x_{1t} + \gamma_{12}x_{2t} + \gamma_{13}x_{3t} + \gamma_{14}x_{4t} + u_{1t}$$

$$k = 6, k_* = 4, k_{**} = 2, g_{\Lambda} - 1 = 1$$

$$2 > 1$$

Tato rovnice je přeidentifikovaná, neboť v podmínce identifikace platí ostrá nerovnost.

➤ **2. Rovnice**

$$y_{2t} = \beta_{21}y_{1t} + \gamma_{21}x_{1t} + \gamma_{22}x_{2t} + \gamma_{25}x_{5t-2} + \gamma_{26}x_{6t} + u_{2t}$$

$$k = 6, k_* = 4, k_{**} = 2, g_{\Lambda} - 1 = 1$$

$$2 > 1$$

Tato rovnice je také přeidentifikovaná, neboť v dané podmínce platí ostrá nerovnost.

### 6.2.8 Odhad simultánního modelu – 1. rovnice

Odhad parametrů je v případě tohoto modelu proveden s použitím dvoustupňové metody nejmenších čtverců (dále jen DMNČ). Na základě této metody se jednotlivé parametry odhadují pro každou rovnici zvlášť, a u každé této rovnice se jedná o tak zvaný dvoustupňový výpočet. Vztahy, na kterých jsou oba stupně založeny jsou následující.

**První stupeň**

$$\hat{Y}_2 = X^*(X^{T*}X)^{-1}*X^{T*}Y_2 \quad ^2$$

**Druhý stupeň**

<sup>2</sup> Čechura, L. a kol. *Cvičení z ekonometrie*, s. 39

$$\begin{pmatrix} \beta_2 \\ \gamma_{1*} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{Y}_2^T \hat{Y}_2 & Y_2^T X_* \\ X_*^T Y_2 & X_*^T X_* \end{bmatrix}^{-1} * \begin{bmatrix} \hat{Y}_2^T \\ X_*^T \end{bmatrix} * y_1 \quad 3$$

Matice potřebné pro výpočet jsou uvedeny v příloze č. 7. Výsledná matice s odhadnutými parametry 1. rovnice je v tabulce č. 11.

**Tabulka č. 11 – Matice odhadnutých parametrů 1. rovnice**

| Parametry          | Proměnná        |                    |
|--------------------|-----------------|--------------------|
| <b>0,354736873</b> | y <sub>2t</sub> | HDP                |
| <b>89,43911992</b> | x <sub>1t</sub> | jednotkový vektor  |
| <b>8,820462449</b> | x <sub>2t</sub> | diskontní sazba    |
| <b>-14,744534</b>  | x <sub>3t</sub> | míra zaměstnanosti |
| <b>6,471736915</b> | x <sub>4t</sub> | nominální mzda     |

Zdroj: vlastní výpočet

Odhadnutá 1. rovnice modelu má tedy podobu:

$$y_{1t} = 0,35473y_{2t} + 89,43911x_{1t} + 8,82046x_{2t} - 14,74453x_{3t} + 6,47173x_{4t} + u_{1t}$$

Správnost odhadnutých parametrů je opět potvrzena na základě zkoušky, viz příloha č. 8, kde se skutečná průměrná hodnota  $y_{1t}$  rovná teoretické hodnotě  $\hat{y}_{1t}$  spočtené z průměrných hodnot vysvětlujících proměnných a činí opět 392,0827 mld. Kč.

## 6.2.9 Ověřování modelu – 1. rovnice

### ➤ Ekonomická verifikace

Z výsledné podoby 1. rovnice tohoto modelu je ekonomická verifikace následující.

Zvýší-li se hrubý domácí produkt o 1 miliardu korun, výdaje domácností na konečnou spotřebu vzrostou o 0,354 miliard korun. Tento parametr odpovídá ekonomickým teoriím, neboť hrubý domácí produkt je mimo jiné tvořen právě těmito výdaji domácností.

V případě, že budou hodnoty u všech vysvětlujících proměnných rovny nule, výdaje domácností na konečnou spotřebu budou činit 89,44 miliard korun. Tato hodnota je dána odhadnutým parametrem jednotkového vektoru a její kladné znaménko odpovídá ekonomickým předpokladům.

<sup>3</sup> Čechura, L. a kol. *Cvičení z ekonometrie*, s. 40

Zvýší-li Česká národní banka diskontní sazbu o 1 %, výdaje domácností na konečnou spotřebu vzrostou o 8,82 miliard korun. Tento parametr je v rozporu s ekonomickými předpoklady. Toto může být způsobeno zohledněním simultánních vztahů mezi výdaji domácností a hrubým domácím produktem. HDP vystupuje v celém modelu jako endogenní proměnná a je vysvětlován také na základě diskontní sazby České národní banky. Při odhadu výdajů v první rovnici je využito HDP, které je již ovlivněno diskontní sazbou viz 1. stupeň DMNČ, což pravděpodobně vede ke zkreslení parametrů diskontní sazby České národní banky v 1. rovnici.

Zvýší-li se míra zaměstnanosti mezi čtvrtletími o 1 %, výdaje domácností na konečnou spotřebu klesnou o 14,74 miliard korun. Tento parametr neodpovídá teoretickým předpokladům, což je pravděpodobně zapříčiněno skutečností, že pro odhad parametrů se stejně jako v případě jednorovnicového modelu počítalo s postupnými diferencemi a nikoliv s hodnotami míry zaměstnanosti za konkrétní čtvrtletí. Tato skutečnost byla zapříčiněna vysokou multikolinearitou dané proměnné s ostatními exogenními proměnnými.

Zvýší-li se nominální mzda mezi čtvrtletími o 1 tisíc korun, výdaje domácností na konečnou spotřebu vzrostou o 6,47 miliard korun. Tento parametr je v souladu s teoretickými předpoklady.

#### ➤ **Statistická verifikace**

Podkladová tabulka a veškeré výsledky, které souvisejí s ověřováním modelu v rámci statistické verifikace, jsou uvedeny v příloze č. 9. Koeficient vícenásobné determinace činí 0,936, což znamená, že 93,6 % variability proměnné výdaje domácností na konečnou spotřebu, bylo vysvětleno daným modelem. Přísnějším, ale také čistším ukazatelem je korigovaný koeficient více násobné determinace, který činí 0,919. Nebo-li, 91,9 % variability endogenní proměnné u 1. rovnice je vysvětleno daným modelem.

V otázce statistické významnosti jednotlivých parametrů na obou hladinách významnosti  $\alpha = 0,1$ , respektive  $\alpha = 0,05$ , jsou statisticky významné parametr hrubého domácího produktu a parametr diference u nominální mzdy. Parametr diskontní sazba České národní banky a parametr diference míry zaměstnanosti byly s 90%, respektive s 95%, pravděpodobností shledány jako statisticky nevýznamné. Tato skutečnost by se pravděpodobně změnila v případě rozšíření pozorování do dalších období, což by přineslo zvětšení časové řady a pohled z dlouhodobějšího hlediska.

Na základě statistické verifikace pro 1. rovnici byly následně spočítány také intervalové odhady jednotlivých parametrů této rovnice. Výsledný 90% intervalový odhad pro dané parametry je zobrazen v tabulce č. 12. Druhý 95% intervalový odhad je uveden v příloze č. 9.

**Tabulka č. 12 – 90% intervalový odhad parametrů pro 1. rovnici**

| Proměnná                       | Dolní      | Horní      |
|--------------------------------|------------|------------|
| <b>HDP</b>                     | 0,22961487 | 0,47985887 |
| <b>JV</b>                      | 6,91740575 | 171,960834 |
| <b>Diskontní sazba</b>         | -6,1527764 | 23,7937013 |
| <b>Dif. míry zaměstnanosti</b> | -37,117026 | 7,62795838 |
| <b>Dif. nominální mzdy</b>     | 1,40016909 | 11,5433047 |

Zdroj: vlastní výpočet

#### ➤ **Ekonometrická verifikace**

Jak je patrné z kapitoly 6.2.6, multikolinearita již není v modelu přítomna. Druhá část této verifikace byla zaměřena na testování autokorelace prvního řádu, které je uvedeno v příloze č. 10. Hodnota statistiky DW testu je v tomto případě rovna 1,18259. Kritická hodnota z tabulek je na hladině 5% významnosti pro  $d_L$  a  $d_U$  shodná jako v případě testování autokorelace u jednorovnicového modelu, viz kapitola 6.1.8. Také v tomto případě je výsledek testu z hlediska pozitivní autokorelace náhodných složek nejednoznačný. Hodnota  $(4 - d)$  je rovna 2,81741, zároveň je větší než hodnota  $d_U$ , takže také v tomto případě nebyla prokázána přítomnost negativní autokorelace mezi náhodnými složkami.

### **6.2.10 Aplikace modelu – 1. rovnice**

Také v tomto případě bude pro aplikaci modelu použit scénář. Pro jeho určení je potřeba spočítat pružnosti jednotlivých proměnných. Tabulka s výpočtem pružností a hodnot do scénářů je uvedena v příloze č. 11.

#### ➤ **Pružnosti proměnných**

V následujícím textu jsou procenticky popsány změny endogenních proměnných, které jsou zapříčiněny změnami exogenních proměnných. K tomuto účelu bylo vybráno poslední čtvrtletí roku 2008 a následně pak průměr ze všech elasticit za celou časovou řadu.

Zvýší-li se hrubý domácí produkt ve 4. čtvrtletí roku 2008 o 1 %, pak výdaje domácností na konečnou spotřebu vzrostou v tomto čtvrtletí o 0,75 %.



Zvýší-li se v průměru za sledovaná období hrubý domácí produkt o 1 %, pak výdaje domácností na konečnou spotřebu v průměru vzrostou o 0,73 %.

Zvýší-li Česká národní banka diskontní sazbu ve 4. čtvrtletí roku 2008 o 1 %, pak výdaje domácností na konečnou spotřebu v tomto čtvrtletí vzrostou o 0,02 %.

Zvýší-li Česká národní banka diskontní sazbu v průměru za sledované období o 1 %, pak výdaje domácností na konečnou spotřebu v průměru vzrostou o 0,03 %.

Zvýší-li se diference míry zaměstnanosti ve 4. čtvrtletí roku 2008 o 1 %, pak výdaje domácností na konečnou spotřebu v tomto čtvrtletí klesnou o 0,003 %.

Zvýší-li se v průměru za sledované období diference míry zaměstnanosti o 1 %, pak výdaje domácností na konečnou spotřebu v průměru klesnou o 0,002 %.

Zvýší-li se diference nominální mzdy ve 4. čtvrtletí roku 2008 o 1 %, pak výdaje domácností na konečnou spotřebu v tomto čtvrtletí vzrostou o 0,03 %.

Zvýší-li se v průměru za sledované období diference nominální mzdy o 1 %, pak výdaje domácností na konečnou spotřebu v průměru vzrostou o 0,005 %.

Z předchozích řádků je zřejmé, že největší změnu na výdajích domácností na konečnou spotřebu vyvolá změna hrubého domácího produktu. Naopak diskontní sazba, diference míry zaměstnanosti a diference nominální mzdy pak mají na vysvětlovanou proměnnou velmi slabý vliv.

#### ➤ **Simulace scénářů**

Následující dva scénáře popisují situaci, v níž se změní hrubý domácí produkt, respektive diskontní sazba České národní banky. Cílem těchto simulací je posoudit, jak tyto změny ovlivní výši výdajů domácností na konečnou spotřebu.

#### **Scénář 1**

První scénář se odehrává v posledním čtvrtletí roku 2008. Představme si, že na českou ekonomiku žádná krize nedopadá, naopak tuzemský HDP roste. Scénář je tedy následující: **„Jak se změní výdaje domácností na konečnou spotřebu, pokud se HDP zvýší ve 4. čtvrtletí na úroveň 963,35 miliard Kč?“**

Hrubý domácí produkt vzroste o 2,37 %. Z výpočtů je zřejmé, že tato situace vyvolá **růst výdajů** domácností na konečnou spotřebu o **1,77 %**. Výdaje domácností na konečnou spotřebu vzrostou na novou úroveň, která činí 454,98 miliard korun.

## Scénář 2

V posledním čtvrtletí roku 2008 dopadají na tuzemskou ekonomiku první krizové příznaky. Česká národní banka zareaguje, snížením diskontní sazby o půl procenta. Důsledkem toho by mělo dojít ke snížení ostatních úrokových sazeb a ztraktivnění úvěrových operací. Scénář je následující: **„Jak se změní výdaje domácností na konečnou spotřebu, pokud Česká národní banka sníží diskontní sazbu ve 4. čtvrtletí roku 2008 na úroveň 0,75 %?“**

Z původní 1,25 % činí nová výše diskontní sazby ČNB 0,75 %. Z výpočtů je zřejmé, že sníží-li ČNB diskontní sazbu ve 4. čtvrtletí roku 2008 o půl procenta, způsobí tím **snížení výdajů** domácností na konečnou spotřebu o **0,988 %**. Tyto výdaje poklesnou na novou úroveň, která činí 442,65 miliard korun.

Z tohoto scénáře je patrné, že dané rozhodnutí ČNB vyvolá téměř procentní změnu u výdajů, které tvoří největší část HDP, nebo-li centrální banka ovlivňuje tento ukazatel nepřímo. Z důvodů uvedených v rámci ekonomické verifikace v kapitole 4.2.9, je zřejmé, že znaménko u parametru proměnné  $x_{2t}$  neodpovídá předpokladům. Jinými slovy, v ekonomické praxi by takové snížení diskontní sazby, pravděpodobně vyvolalo zvýšení výdajů domácností na konečnou spotřebu s takovou intenzitou, která je zjištěna v tomto scénáři.

### 6.2.11 Odhad simultánního modelu – 2. rovnice

Po aplikaci DMNČ, viz kapitola 6.2.8, má výsledná matice odhadnutých parametrů pro 2. rovnici následující podobu, viz tabulka č. 13. Matice potřebné pro výpočet jsou uvedeny v příloze č. 12.

Tabulka č. 13 – Matice odhadnutých parametrů 2. rovnice

| Parametry    | Proměnná   |  |
|--------------|------------|--|
| 2,513124246  | $y_{1t}$   | výdaje domácností na konečnou spotřebu |
| -54,24464369 | $x_{1t}$   | jednotkový vektor                      |
| -20,19541246 | $x_{2t}$   | diskontní sazba                        |
| -0,592727019 | $x_{5t-2}$ | opožděná tvorba hrubého fix. kapitálu  |
| 1,054580741  | $x_{6t}$   | saldo zahraničního obchodu             |

Zdroj: vlastní výpočet

Odhadnutá 2. rovnice modelu má tedy podobu:

$$y_{2t} = 2,51312y_{1t} - 54,24464x_{1t} - 20,19541x_{2t} - 0,59272x_{5t-2} + 1,05458x_{6t} + u_{2t}$$

Správnost odhadnutých parametrů je také v případě této rovnice potvrzena zkouškou, viz příloha č. 13, kde se skutečná hodnota  $y_{1t}$ , rovná teoretické hodnotě  $\hat{y}_{1t}$ , spočtené z průměrných hodnot vysvětlujících proměnných a činí 812,272.

## 6.2.12 Ověřování modelu – 2. rovnice

### ➤ Ekonomická verifikace

Z výsledné podoby 2. rovnice tohoto modelu je ekonomická verifikace následující.

Vzrostou-li výdaje domácností na konečnou spotřebu o 1 miliardu korun, hrubý domácí produkt vzroste o 2,51 miliard korun. Tento parametr je v souladu s teoretickými předpoklady, neboť výdaje domácností na konečnou spotřebu tvoří významnou část hrubého domácího produktu.

Budou-li všechny vysvětlující proměnné nulové, tak HDP činí – 54,245 miliard Kč. Konstanta je v rozporu s logickým předpokladem, jelikož HDP nemůže být záporné. Model ovšem nezamítáme, protože konstanta není důležitou proměnnou pro strukturální analýzu a její přítomnost je v modelu nutná proto, aby v případě porušení předpokladu o nulovém průměru náhodné složky odchytila negativní jevy.

Zvýší-li Česká národní banka diskontní sazbu o 1 %, hrubý domácí produkt poklesne o 20,19 miliard korun. Tento parametr je v souladu s teoretickými předpoklady, přičemž se jedná o poměrně značnou intenzitu.

Zvýší-li se tvorba hrubého fixního kapitálu o 1 %, o dvě období pozdější hrubý domácí produkt se sníží o 0,59 miliard korun. Tento parametr není v souladu s teoretickými předpoklady.

Vzroste-li čistý export o 1 miliardu korun, hrubý domácí produkt vzroste o 1,05 miliard korun. Tento parametr je v souladu s teoretickými předpoklady, neboť čistý export se též započítává do hrubého domácího produktu. Srovnáme-li to však s výdaji domácností, také intenzita u této proměnné je v souladu s ekonomickou praxí.

### ➤ Statistická verifikace

Podkladové tabulky s výsledky jsou v rámci statistické verifikace uvedeny v příloze č. 14. Koeficient vícenásobné determinace činí 0,934, což vypovídá o tom, že 93,4 % variability proměnné hrubého domácího produktu, je vysvětleno tímto modelem. Na základě přísnějšího hodnocení, dle korigovaného koeficientu vícenásobné

determinace, je vysvětleno 91,6 % variability hrubého domácího produktu tímto modelem.

Na obou hladinách významnosti  $\alpha = 0,1$ , respektive  $\alpha = 0,05$ , jsou statisticky významné parametr výdajů domácností na konečnou spotřebu a parametr salda zahraničního obchodu. Oproti tomu parametr diskontní sazby České národní banky a parametr opožděné tvorby hrubého fixního kapitálu jsou na obou hladinách statisticky nevýznamné. Stejně jako v případě dříve uvedených modelových vztahů, změna u těchto parametrů by pravděpodobně nastala v případě rozšíření pozorování do dalších období, čímž by se zvětšila také časová řada.

Také v tomto případě bylo na základě předchozích kroků umožněno, spočítat intervalové odhady pro jednotlivé parametry dané rovnice. Výsledný 90% intervalový odhad pro jednotlivé parametry je zobrazen na tabulce č. 14. Druhý 95% intervalový odhad je uveden v příloze č. 14.

**Tabulka č. 14 – 90% intervalový odhad parametrů pro 2. rovnici**

| Proměnná                | Dolní      | Horní      |
|-------------------------|------------|------------|
| Výdaje domácností       | 1,47517919 | 3,55106931 |
| JV                      | -212,29819 | 103,808901 |
| Diskontní sazba         | -52,466279 | 12,0754537 |
| Tvorba hrubého fix.kap. | -2,2872693 | 1,10181522 |
| Saldo zahr. obchodu     | 0,26152686 | 1,84763463 |

Zdroj: vlastní výpočet

#### ➤ **Ekonometrická verifikace**

Multikolinearita se v této rovnici nevyskytuje, viz kapitola 6.2.6. Druhou částí v rámci této verifikace bylo testování autokorelace prvního řádu, které je uvedeno v příloze č. 15. Hodnota statistiky DW testu je rovna 1,30525. Kritická hodnota z tabulek je na hladině 5% významnosti pro  $d_L$  a  $d_U$  stejná jako v předchozích případech, nebo-li  $d_L = 0,89425$  a  $d_U = 1,82828$ . Test je z hlediska pozitivní autokorelace náhodných složek nejednoznačný. Hodnota  $(4 - d)$  je rovna 2,69475 a také je větší než hodnota  $d_U$ . Na základě toho lze konstatovat, že v tomto případě nebyla prokázána negativní autokorelace mezi náhodnými složkami.

### 6.2.13 Aplikace modelu – 2. rovnice

Stejně jako v předchozích případech, také zde je uvedeno několik scénářů. Z tohoto důvodu je potřeba také v tomto případě spočítat pružnosti jednotlivých proměnných. Tabulka s výpočtem pružností a hodnot do scénářů je uvedena v příloze č. 16.

#### ➤ Pružnosti proměnných

Pružnosti, které jsou v dalším textu popsány, se týkají posledního čtvrtletí roku 2008. Druhá pružnost představuje průměr ze všech procentních změn za sledované pětileté období.

Vzrostou-li výdaje domácností na konečnou spotřebu ve 4. čtvrtletí roku 2008 o 1 %, hrubý domácí produkt vzroste v tomto čtvrtletí o 1,216 %.

Vzrostou-li v průměru za sledovaná období výdaje domácností na konečnou spotřebu o 1 %, pak hrubý domácí produkt v průměru vzroste o 1,213 %.

Zvýší-li Česká národní banka diskontní sazbu ve 4. čtvrtletí roku 2008 o 1 %, hrubý domácí produkt v tomto čtvrtletí poklesne o 0,02 %.

Zvýší-li Česká národní banka v průměru za sledovaná období diskontní sazbu o 1 %, hrubý domácí produkt v průměru poklesne o 0,03 %.

Vzrostou-li reálné investice ve druhém čtvrtletí roku 2008 o 1 %, hrubý domácí produkt v posledním čtvrtletí poklesne o 0,13 %.

Vzrostou-li reálné investice opožděné o půl roku v průměru o 1 %, pak hrubý domácí produkt v průměru za období mezi roky 2004 až 2008 poklesne o 0,14 %.

Vzroste-li čistý export ve 4. čtvrtletí roku 2008 o 1 %, hrubý domácí produkt v tomto čtvrtletí vzroste o 0,005 %.

Vzroste-li čistý export v průměru za sledovaná období o 1 %, pak hrubý domácí produkt v průměru vzroste o 0,035 %.

Největší změnu u hrubého domácího produktu vyvolá změna výdajů domácností na konečnou spotřebu. Tato změna je více jak 1% oproti zbylým exogenním proměnným, jejichž vliv je daleko slabší.

#### ➤ Simulace scénářů

##### Scénář 1

První scénář se odehrává na konci roku 2008. Česká národní banka reaguje nepříznivou ekonomickou situací a snižuje diskontní sazbu o půl procenta. Scénář je tedy

následující: **„Jak se změní hrubý domácí produkt, pokud Česká národní banka sníží diskontní sazbu ve 4. čtvrtletí roku 2008 na úroveň 0,75 %?“**

Diskontní sazba se sníží z původní hodnoty 1,25 % na 0,75 %. Na základě výpočtů lze konstatovat, že tato situace vyvolá **růst** hrubého domácího produktu o **1,048 %**. Hrubý domácí produkt tak vzroste na novou úroveň, která činí 973,4 miliard korun.

### **Scénář 2**

V důsledku všeobecného zdražování dochází ve 4. čtvrtletí roku 2008 k poklesu výdajů domácností na konečnou spotřebu. Scénář je tedy následující: **„Jak se změní hrubý domácí produkt, pokud klesnou výdaje domácností na konečnou spotřebu ve 4. čtvrtletí roku 2008 na úroveň 450,7 miliard Kč?“**

Výdaje domácností na konečnou spotřebu klesnou o 3,3 %. Z výpočtů je zřejmé, že tato situace vyvolá **pokles** hrubého domácího produktu o **4,04 %**. Hrubý domácí produkt tak klesne na novou úroveň, která činí 924,4 miliard korun.

### **Scénář 3**

Poslední scénář se týká oživení vnějšího ekonomického prostředí. V zahraničí roste poptávka po tuzemských produktech což vede k růstu vývozu a následně také růstu čistého vývozu. Scénář je tedy následující: **„Jak se změní hrubý domácí produkt, pokud se saldo zahraničního obchodu zvýšilo na úroveň 15,3 miliard Kč?“**

Saldo zahraničního obchodu vzroste o 227,6 %. Na základě výpočtů lze konstatovat, že tato situace vyvolá **růst** hrubého domácího produktu o **1,16 %**. Hrubý domácí produkt vzroste na novou úroveň, která činí 974,5 miliard korun.

## **7 Závěr**

Cílem diplomové práce bylo potvrzení či vyvrácení hypotézy o závislosti mezi měnovou politikou České národní banky a hrubým domácím produktem České republiky. Za tímto účelem byly sestaveny dva ekonometrické modely, jejichž datový soubor tvořily čtvrtletní hodnoty za pětiletý časový horizont v období mezi roky 2004 až 2008. Z těchto modelů byly zjištěny následující skutečnosti.

V případě jednorovnicového modelu byl posuzován vliv diskontní sazby na výdaje domácností na konečnou spotřebu. Tyto výdaje tvoří největší část hrubého domácího produktu České republiky. Jinými slovy, ovlivňuje-li diskontní sazba České národní

banky výši těchto výdajů, ovlivňuje také výši tuzemského hrubého domácího produktu. Kromě zmíněné diskontní sazby, byly dalšími vysvětlujícími proměnnými také nominální mzda, HDP a míra zaměstnanosti, respektive její postupné diference.

Na tomto modelu byla potvrzena většina ekonomických předpokladů, včetně vlivu měnové politiky na výdaje domácností, respektive hrubý domácí produkt. Na základě odhadu parametrů této rovnice s použitím běžné metody nejmenších čtverců, byla v rámci ekonomické verifikace zjištěna tato skutečnost: Zvýší-li ČNB diskontní sazbu o 1 %, výdaje domácností na konečnou spotřebu klesnou o 1,85 miliard Kč. Zmíníme-li průměrnou elasticitu, tak zvýšení diskontní sazby v průměru o 1 %, způsobí pokles výdajů domácností na konečnou spotřebu v průměru o 0,0072 %.

Z hlediska statistické verifikace daného modelu je diskontní sazba ČNB, respektive její parametr, statisticky nevýznamný. Tato skutečnost může být způsobena krátkou časovou řadou, v daném případě pětiletým časovým horizontem. Rozšíření pozorování o další roky by mohlo zlepšit statistickou významnost daného parametru.

Dále bylo zjištěno, že 94,68 % variability výdajů domácností na konečnou spotřebu je vysvětleno tímto modelem. V rámci ekonometrické verifikace nebyla potvrzena ani vyvrácena pozitivní autokorelace mezi náhodnými složkami, negativní autokorelace nabyla prokázána.

Závěrečnou částí jednorovnicového modelu byla mimo jiné simulace scénáře, který se odehrává ve 4. čtvrtletí roku 2008. Česká národní banka zvýší diskontní sazbu z původní hodnoty 1,25 % na úroveň 1,5 %. Na základě provedených výpočtů bylo zjištěno, že tímto rozhodnutím způsobí ČNB pokles výdajů domácností na konečnou spotřebu v tomto čtvrtletí o 0,1 %, na novou úroveň 460,15 miliard Kč.

V daném jednorovnicovém modelu byl prokázán vliv měnové politiky České národní banky na výdaje domácností na konečnou spotřebu, coby strukturální položky hrubého domácího produktu České republiky, avšak tento vliv je velmi slabý. Tato skutečnost je potvrzena jednak odhadnutým parametrem, elasticitou parametru diskontní sazby ČNB a výdaji domácností, a následně také simulací výše uvedeného scénáře.

V případě simultánního dvourovnicového modelu byl proveden odhad parametrů s použitím dvoustupňové metody nejmenších čtverců. Protože se jedná o dvourovnicový model, lze závěr rozdělit v rámci těchto rovnic.

První rovnice simultánního modelu obsahovala stejné proměnné jako rovnice jednorovnicová, s tím rozdílem, že HDP v simultánním modelu vystupuje v pozici vysvětlující endogenní proměnné. Na tomto modelu byla potvrzena většina ekonomických předpokladů, avšak v případě parametru diskontní sazby neodpovídal jeho směr, nebo-li znaménko, ekonomickým teoriím. To však bylo s největší pravděpodobností způsobeno zohledněním simultánních vztahů mezi výdaji domácností na konečnou spotřebu a hrubým domácím produktem. Jinými slovy, při odhadu výdajů domácností bylo použito HDP, které již bylo ovlivněno diskontní sazbou, a to díky odhadu vysvětlující endogenní proměnné na všechny predeterminované proměnné v modelu prvním stupni DMNČ, což pravděpodobně vedlo právě ke zkreslení parametru diskontní sazby České národní banky. Z ekonomické verifikace této rovnice pak vyplývá, že zvýší-li ČNB diskontní sazbu o 1 %, výdaje domácností vzrostou o 8,8 miliard Kč. Zmíníme-li opět průměrnou elasticitu, tak zvýší-li ČNB diskontní sazbu v průměru o 1 %, výdaje domácností v průměru vzrostou o 0,003 %.

Stejně jako v předchozí rovnici, také zde vyšel parametr diskontní sazby České národní banky statisticky nevýznamný.

Dále bylo zjištěno, že 91,9 % variability výdajů domácností na konečnou spotřebu je vysvětleno daným modelem. V rámci ekonometrické verifikace je test na pozitivní autokorelaci náhodných složek mezi proměnnými nejednoznačný, negativní autokorelace nebyla v modelu prokázána.

Závěrečnou část tvořily opět simulace scénářů, kde byl mimo jiné i tento. Odehrává se opět ve 4. čtvrtletí roku 2008. Česká národní banka sníží diskontní sazbu z původní hodnoty 1,25 % na úroveň 0,75 %. Na základě provedených výpočtů bylo zjištěno, že tímto rozhodnutím způsobí ČNB pokles výdajů domácností na konečnou spotřebu v tomto čtvrtletí o téměř jedno procento na novou úroveň 442,65 miliard Kč.

V druhé rovnici byl posuzován přímý vliv měnové politiky na hrubý domácí produkt. Ten zde byl vysvětlovanou proměnnou, kterou vysvětlovaly výdaje domácností na konečnou spotřebu, diskontní sazba, coby představitel nástroje měnové politiky, zpožděná tvorba hrubého fixního kapitálu a také saldo zahraničního obchodu. Výdaje



domácností na konečnou spotřebu jsou v pozici endogenní vysvětlované proměnné, ostatní působí jako proměnné predeterminované.

Také v případě tohoto modelu byla potvrzena většina původních předpokladů, včetně vlivu měnové politiky na HDP. Na základě výsledných odhadnutých parametrů bylo v rámci ekonomické verifikace zjištěno následující. Zvýší-li ČNB diskontní sazbu o 1 %, hrubý domácí produkt klesne o 20,2 miliard Kč. Uvedeme-li opět průměrnou elasticitu, tak vzroste-li v průměru diskontní sazba o 1 %, hrubý domácí produkt v průměru klesne o 0,03 %.

Z hlediska statistické verifikace se jedná opět o statisticky nevýznamný parametr.

Dále bylo zjištěno, že 91,6 % variability hrubého domácího produktu je vysvětleno daným modelem. Také v tomto případě, je test na pozitivní autokorelaci náhodných složek nejednoznačný, negativní autokorelace v modelu není přítomna.

Také zde bylo simulováno několik scénářů, mimo jiné jeden, který se týkal měnové politiky. Odehrává ve 4. čtvrtletí roku 2008. Česká národní banka se rozhodne snížit diskontní sazbu z původní hodnoty 1,25 % na úroveň 0,75 %. Na základě provedených výpočtů bylo zjištěno, že tímto rozhodnutím způsobí ČNB růst HDP v tomto čtvrtletí o 1,048 % na novou úroveň 973,4 miliard Kč.

V druhé rovnici simultánního modelu byla potvrzena závislost mezi měnovou politikou ČNB a HDP. Ovšem stejně jako u jednorovnicového modelu i zde se jedná o velmi slabý vliv, kterým ČNB může ovlivňovat prostřednictvím své měnové politiky hrubý domácí produkt, jak dokládá vlastní odhadnutý parametr dané proměnné, elasticita parametru diskontní sazby či simulace daného scénáře.

**Závěrem je třeba konstatovat, že na základě těchto modelů byla potvrzena stanovená hypotéza o vlivu měnové politiky České národní banky na hrubý domácí produkt České republiky. ČNB svými rozhodnutími o změnách úrokových sazeb ovlivňuje především výši peněz v ekonomice, což se dozajista promítá i do hrubého domácího produktu České republiky, avšak dle výsledků výše uvedených modelů se jedná o velmi slabý vliv, kterým může Česká národní banka ovlivňovat vývoj hrubého domácího produktu České republiky.**

## 8 Seznam použitých zdrojů

- 1 ČECHURA, Lukáš. a kolektiv. *Cvičení z ekonometrie*. Praha: ČZU, 2008. s. 21. ISBN 978-80-213-1825-0
- 2 HŘEBÍK, František. *Obecná ekonomie*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2008. s. 133-138. ISBN 978-80-7380-101-4
- 3 KVIZDA, Martin. *Centrální banka a národní hospodářství*. Masarykova univerzita v Brně, 1998. s. 19. ISBN 80-210-1942-5
- 4 PAVELKA, Tomáš. *Makroekonomie*. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2006. s. 17-28. ISBN 80-86730-02-6
- 5 PAVLÁT, Vladislav. *Centrální bankovníctví*. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 2004. s. 22-59. ISBN 80-86754-29-4
- 6 REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. Praha: Management Press, 1999. s. 31-323. ISBN 80-85943-89-1
- 7 VELEK, Jan. *Základní informace o českém bankovníctví*. Praha: Bankovní institut, a. s., 2000. s. 4. ISBN 80-7265-034-3
- 8 VENCOVSKÝ, František a kolektiv. *Dějiny bankovníctví v českých zemích*. Praha: Bankovní institut, a. s., 1999. s. 57-418. ISBN 80-7265-030-0
- 9 *Měnová politika České národní banky: Principy, procedury, nástroje*. Praha: ČNB, 2008. s. 4
- 10 Zákon č. 6/1993 Sb., o České národní bance
- 11 Česká národní banka [online]. Citováno 2010-01-09. Dostupné z: <[http://www.cnb.cz/cs/menova\\_politika/mp\\_nastroje/index.html](http://www.cnb.cz/cs/menova_politika/mp_nastroje/index.html)>
- 12 Česká národní banka [online]. Citováno 2010-01-30. Dostupné z: <[http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/faq/faq\\_diskontni\\_historie.txt](http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/faq/faq_diskontni_historie.txt)>
- 13 Česká národní banka [online]. Citováno 2010-01-30. Dostupné z: <[http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/faq/faq\\_lombard\\_historie.txt](http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/faq/faq_lombard_historie.txt)>
- 14 Česká národní banka [online]. Citováno 2010-01-30. Dostupné z: <[http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/faq/faq\\_repo\\_historie.txt](http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/faq/faq_repo_historie.txt)>
- 15 Česká národní banka [online]. Citováno 2010-01-25. Dostupné z: <[http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/hospodareni/vyrocn\\_zpravy/download/vyrocn\\_zprava\\_2004.pdf](http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/o_cnb/hospodareni/vyrocn_zpravy/download/vyrocn_zprava_2004.pdf)>

- 16 Česká národní banka [online]. Citováno 2010-01-25. Dostupné z:<[http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/hospodareni/vyrocnizpravy/download/vyrocnizprava\\_2005.pdf](http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/o_cnb/hospodareni/vyrocnizpravy/download/vyrocnizprava_2005.pdf)>
- 17 Česká národní banka [online]. Citováno 2010-01-25. Dostupné z:<[http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/hospodareni/vyrocnizpravy/download/vyrocnizprava\\_2006.pdf](http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/o_cnb/hospodareni/vyrocnizpravy/download/vyrocnizprava_2006.pdf)>
- 18 Česká národní banka [online]. Citováno 2010-01-25. Dostupné z:<[http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/hospodareni/vyrocnizpravy/download/vyrocnizprava\\_2007.pdf](http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/o_cnb/hospodareni/vyrocnizpravy/download/vyrocnizprava_2007.pdf)>
- 19 Česká národní banka [online]. Citováno 2010-01-25. Dostupné z:<[http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/hospodareni/vyrocnizpravy/download/vyrocnizprava\\_2008.pdf](http://www.cnb.cz/m2export/sites/www.cnb.cz/cs/o_cnb/hospodareni/vyrocnizpravy/download/vyrocnizprava_2008.pdf)>
- 20 Česká národní banka [online]. Citováno 2009-12-28. Dostupné z:<[http://www.cnb.cz/cs/o\\_cnb/](http://www.cnb.cz/cs/o_cnb/)>
- 21 Český statistický úřad [online]. Citováno 2010-02-05. Dostupné z:<[http://www.czso.cz/csu/2004edicniplan.nsf/t/CF003760A4/\\$File/110905.pdf](http://www.czso.cz/csu/2004edicniplan.nsf/t/CF003760A4/$File/110905.pdf)>
- 22 Český statistický úřad [online]. Citováno 2010-02-05. Dostupné z:<[http://www.czso.cz/csu/2005edicniplan.nsf/t/320046DBDC/\\$File/1109-05-Q4-Int.pdf](http://www.czso.cz/csu/2005edicniplan.nsf/t/320046DBDC/$File/1109-05-Q4-Int.pdf)>
- 23 Český statistický úřad [online]. Citováno 2010-02-05. Dostupné z:<[http://www.czso.cz/csu/2006edicniplan.nsf/t/9E00484BDB/\\$File/110906q401.pdf](http://www.czso.cz/csu/2006edicniplan.nsf/t/9E00484BDB/$File/110906q401.pdf)>
- 24 Český statistický úřad [online]. Citováno 2010-02-05. Dostupné z:<[http://www.czso.cz/csu/2007edicniplan.nsf/t/0B00447C69/\\$File/1109-07-Q4Int-1.pdf](http://www.czso.cz/csu/2007edicniplan.nsf/t/0B00447C69/$File/1109-07-Q4Int-1.pdf)>
- 25 Český statistický úřad [online]. Citováno 2010-02-05. Dostupné z:<[http://www.czso.cz/csu/2008edicniplan.nsf/t/78002960FD/\\$File/02-1109-08-Q4.pdf](http://www.czso.cz/csu/2008edicniplan.nsf/t/78002960FD/$File/02-1109-08-Q4.pdf)>

## 9 Přílohy

### 9.1 Příloha č. 1 - Výpočet sezónních vlivů

Sezónní vlivy u výdajů domácností na konečnou spotřebu

| Výdaje domácností na konečnou spotřebu v mlrd. Kč |         |         |         |         |         |                |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
|   | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | průměr         |
| 1   | 325,027 | 332,838 | 354,234 | 381,225 | 421,903 | 363,045        |
| 2   | 346,591 | 356,770 | 381,004 | 411,595 | 451,016 | 389,395        |
| 3   | 359,875 | 370,203 | 396,200 | 425,284 | 464,493 | 403,211        |
| 4   | 367,707 | 382,888 | 405,802 | 440,742 | 466,256 | 412,679        |
| <b>celkový průměr</b>                             |         |         |         |         |         | <b>392 083</b> |

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

| sezónní odchylnka | sezónní index | rozdíl | sezónní vliv v % |
|-------------------|---------------|--------|------------------|
| -29 037           | 0,93          | 0,07   | 7,41             |
| -2 687            | 0,99          | 0,01   | 0,69             |
| 11 128            | 1,03          | -0,03  | -2,84            |
| 20 596            | 1,05          | -0,05  | -5,25            |

Zdroj: vlastní výpočet

Sezónní vlivy u hrubého domácího produktu

| Hrubý domácí produkt v mlrd. Kč |         |         |         |         |         |                |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
|                                 | 2004    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | průměr         |
| 1                               | 650,448 | 695,181 | 749,678 | 832,489 | 876,887 | 760 937        |
| 2                               | 715,163 | 759,356 | 812,182 | 890,063 | 935,922 | 822 537        |
| 3                               | 712,103 | 753,526 | 819,685 | 895,632 | 935,137 | 823 217        |
| 4                               | 737,048 | 775,799 | 840,824 | 917,276 | 941,048 | 842 399        |
| <b>celkový průměr</b>           |         |         |         |         |         | <b>812 272</b> |

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

| sezónní odchylnka | sezónní index | rozdíl | sezónní vliv v % |
|-------------------|---------------|--------|------------------|
| -51 336           | 0,94          | 0,06   | 6,32             |
| 10 265            | 1,01          | -0,01  | -1,26            |
| 10 944            | 1,01          | -0,01  | -1,35            |
| 30 127            | 1,04          | -0,04  | -3,71            |

Zdroj: vlastní výpočet

## 9.2 Příloha č. 2 - Potřebné matice pro odhad parametrů BMNČ

Matice X a y

| X              |                |                |                |                | y              |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | y <sub>1</sub> |
| 1              | 1              | -0,6           | -1,86500       | 650,448        | 325,027        |
| 1              | 1,25           | 0,2            | 0,99200        | 715,163        | 346,591        |
| 1              | 1,5            | 0,2            | -0,03300       | 712,103        | 359,875        |
| 1              | 1,5            | 0,1            | 1,99300        | 737,048        | 367,707        |
| 1              | 1,25           | -0,4           | -2,11600       | 695,181        | 332,838        |
| 1              | 1              | 0,5            | 1,04500        | 759,356        | 356,770        |
| 1              | 0,75           | 0,4            | 0,09100        | 753,526        | 370,203        |
| 1              | 1              | -0,1           | 1,76000        | 775,799        | 382,888        |
| 1              | 1              | -0,2           | -1,69300       | 749,678        | 354,234        |
| 1              | 1              | 0,4            | 1,03000        | 812,182        | 381,004        |
| 1              | 1,25           | 0,0            | 0,00500        | 819,685        | 396,200        |
| 1              | 1,5            | 0,2            | 1,96400        | 840,824        | 405,802        |
| 1              | 1,75           | -0,1           | -1,58200       | 832,489        | 381,225        |
| 1              | 2              | 0,4            | 1,05300        | 890,063        | 411,595        |
| 1              | 2,25           | 0,2            | -0,01900       | 895,632        | 425,284        |
| 1              | 2,5            | 0,2            | 1,92000        | 917,276        | 440,742        |
| 1              | 2,75           | -0,4           | -0,99400       | 876,887        | 421,903        |
| 1              | 2,5            | 0,4            | 0,72300        | 935,922        | 451,016        |
| 1              | 1,75           | 0,0            | -0,08800       | 935,137        | 464,493        |
| 1              | 1,25           | 0,1            | 2,20200        | 941,048        | 466,256        |

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

## 9.3 Příloha č. 3 - Ověření správnosti parametrů jednorovnicového modelu

| Parametr     | * | Průměrná hodnota | = | $\hat{y}_t$ |
|--------------|---|------------------|---|-------------|
| 19,81379976  |   | 1                |   | 392,0827    |
| -1,847650429 |   | 1,53750          |   |             |
| -19,61243275 | * | 0,07650          |   |             |
| 4,779581559  |   | 0,31940          |   |             |
| 0,461770446  |   | 812,27           |   |             |

Zdroj: vlastní výpočet

Průměr  $y_{1t} = 392,0827$

$y_{1t} = \hat{y}_t$

## 9.4 Příloha č. 4 - Statistická verifikace jednorovnicového modelu

### Shoda modelu s daty

| Období        | Výdaje domácností | Výdaje domácností teoretická | u           | u <sup>2</sup>  | y <sub>t</sub> - y prům. | (y <sub>t</sub> - y prům.) <sup>2</sup> |
|---------------|-------------------|------------------------------|-------------|-----------------|--------------------------|---|
| 1Q 2004       | 325,027           | 320,5890                     | 4,4380      | 19,696025       | -67,056                  | 4496,460197                             |
| 2Q 2004       | 346,591           | 348,5642                     | -1,9732     | 3,8936474       | -45,492                  | 2069,49022                              |
| 3Q 2004       | 359,875           | 341,7902                     | 18,0848     | 327,05885       | -32,208                  | 1037,332719                             |
| 4Q 2004       | 367,707           | 364,9538                     | 2,7532      | 7,5802713       | -24,376                  | 594,1723129                             |
| 1Q 2005       | 332,838           | 336,2497                     | -3,4117     | 11,639396       | -59,245                  | 3509,928554                             |
| 2Q 2005       | 356,770           | 363,8028                     | -7,0328     | 49,459638       | -35,313                  | 1246,98325                              |
| 3Q 2005       | 370,203           | 358,9741                     | 11,2289     | 126,08891       | -21,880                  | 478,7190841                             |
| 4Q 2005       | 382,888           | 386,5805                     | -3,6925     | 13,634605       | -9,195                   | 84,54158862                             |
| 1Q 2006       | 354,234           | 359,9759                     | -5,7419     | 32,969977       | -37,849                  | 1432,520307                             |
| 2Q 2006       | 381,004           | 390,0858                     | -9,0818     | 82,478906       | -11,079                  | 122,7364858                             |
| 3Q 2006       | 396,200           | 396,0344                     | 0,1656      | 0,0274092       | 4,117                    | 16,95257102                             |
| 4Q 2006       | 405,802           | 410,7746                     | -4,9726     | 24,726845       | 13,719                   | 188,2205644                             |
| 1Q 2007       | 381,225           | 395,3992                     | -14,1742    | 200,9072        | -10,858                  | 117,8885635                             |
| 2Q 2007       | 411,595           | 424,3112                     | -12,7162    | 161,7021        | 19,512                   | 380,7318025                             |
| 3Q 2007       | 425,284           | 425,2197                     | 0,0643      | 0,0041376       | 33,201                   | 1102,329642                             |
| 4Q 2007       | 440,742           | 444,0199                     | -3,2779     | 10,744835       | 48,659                   | 2367,732342                             |
| 1Q 2008       | 421,903           | 422,7473                     | -0,8443     | 0,7128955       | 29,820                   | 889,2532741                             |
| 2Q 2008       | 451,016           | 442,9865                     | 8,0295      | 64,47355        | 58,933                   | 3473,139742                             |
| 3Q 2008       | 464,493           | 447,9784                     | 16,5146     | 272,73075       | 72,410                   | 5243,258787                             |
| 4Q 2008       | 466,256           | 460,6158                     | 5,6402      | 31,812003       | 74,173                   | 5501,68585                              |
| <b>Průměr</b> | <b>392,083</b>    | <b>392,083</b>               | <b>Suma</b> | <b>1442,342</b> | <b>Suma</b>              | <b>34354,07786</b>                      |

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Počet stupňů volnosti (n - p) = 15

Celkový rozptyl = 1717,703893

Reziduální rozptyl = 72,11709799

Koeficient vícenásobné determinace = 0,95802

Korigovaný koeficient vícenásobné determinace = 0,94682

### Statistická významnost parametrů

Reziduální rozptyl korigovaný = 96,15613065

Tabulkové kritické hodnoty pro t-test

„pro 15 stupňů volnosti: 0,10 = 1,7530, 0,05 = 2,1315“<sup>4</sup>

<sup>4</sup> ČECHURA, L. a kol. *Cvičení z ekonometrie*. s. 100

| $(X^T X)^{-1}$    |                   |                    |                    |                    |
|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>6,94666585</b> | 0,76591378        | 0,41616076         | 0,160818844        | -0,010042765       |
| 0,76591378        | <b>0,30682375</b> | 0,07532507         | 0,020296157        | -0,00153877        |
| 0,41616076        | 0,07532507        | <b>1,078044847</b> | -0,138100962       | -0,000702146       |
| 0,16081884        | 0,02029616        | -0,138100962       | <b>0,052590142</b> | -0,000244077       |
| -0,01004276       | -0,0015388        | -0,000702146       | -0,000244077       | <b>1,54385E-05</b> |

Zdroj: vlastní výpočet

|   | <b>JV</b>  | <b>Diskont. sazba</b> | <b>Dif. míry zaměst.</b> | <b>Dif. nom.mzdy</b> | <b>HDP</b> |
|---|------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|------------|
|   | 6,94666585 | 0,306823749           | 1,078044847              | 0,052590142          | 1,5E-05    |
| <b>S<sub>ij</sub></b>   | 667,964510 | 29,502985             | 103,660621               | 5,056865             | 0,001485   |
| <b>S<sub>bi</sub></b>   | 25,8450094 | 5,431664985           | 10,18138601              | 2,248747335          | 0,03853    |
| <b>abs.parametry</b>  | 19,8137998 | 1,847650429           | 19,61243275              | 4,779581559          | 0,46177    |
| <b>t-hodnota</b>  | 0,7666     | 0,3402                | 1,9263                   | 2,1254               | 11,9849    |
| <b>t-tab.</b><br><b>(<math>\alpha_{0,1} = 1,7530</math>)</b>  | N          | N                     | V                        | V                    | V          |
| <b>t-tab.</b><br><b>(<math>\alpha_{0,05} = 2,1315</math>)</b> | N          | N                     | N                        | N                    | V          |

Zdroj: vlastní výpočet

#### Intervalový odhad parametrů

|                                | <b>Parametr</b> | <b>t-alfa<sub>0,05</sub></b> | <b>t-alfa<sub>0,1</sub></b> | <b>S<sub>bi</sub></b> |
|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| <b>JV</b>                      | 19,8137998      | 2,1315                       | 1,753                       | 25,84500937           |
| <b>Diskontní sazba</b>         | -1,8476504      | 2,1315                       | 1,753                       | 5,431664985           |
| <b>Dif. míry zaměstnanosti</b> | -19,612433      | 2,1315                       | 1,753                       | 10,18138601           |
| <b>Dif. nominální mzdy</b>     | 4,77958156      | 2,1315                       | 1,753                       | 2,248747335           |
| <b>HDP</b>                     | 0,46177045      | 2,1315                       | 1,753                       | 0,038529338           |

Zdroj: vlastní výpočet

#### 95% intervalový odhad

| <b>Intervalový odhad alfa = 0,05</b> |            |            |
|--------------------------------------|------------|------------|
| <b>JV</b>                            | -35,274838 | 74,9024372 |
| <b>Diskontní sazba</b>               | -13,425244 | 9,72994349 |
| <b>Dif. míry zaměstnanosti</b>       | -41,314057 | 2,08919154 |
| <b>Dif. nominální mzdy</b>           | -0,0136234 | 9,5727865  |
| <b>HDP</b>                           | 0,37964516 | 0,54389573 |

Zdroj: vlastní výpočet

## 9.5 Příloha č. 5 - DW test jednorovnicového modelu

| Období  | $u_t$    | $u_{(t-1)}$ | $u_t - u_{(t-1)}$ | $(u_t - u_{(t-1)})^2$ | $u_t^2$     |
|---------|----------|-------------|-------------------|-----------------------|-------------|
| 1Q 2004 | 4,4380   |             |                   |                       | 19,696025   |
| 2Q 2004 | -1,9732  | 4,4380      | -6,4113           | 41,1042               | 3,893647395 |
| 3Q 2004 | 18,0848  | -1,9732     | 20,0580           | 402,323               | 327,0588533 |
| 4Q 2004 | 2,7532   | 18,0848     | -15,3315          | 235,056               | 7,580271295 |
| 1Q 2005 | -3,4117  | 2,7532      | -6,1649           | 38,0058               | 11,63939553 |
| 2Q 2005 | -7,0328  | -3,4117     | -3,6211           | 13,1124               | 49,45963815 |
| 3Q 2005 | 11,2289  | -7,0328     | 18,2617           | 333,489               | 126,0889131 |
| 4Q 2005 | -3,6925  | 11,2289     | -14,9214          | 222,649               | 13,63460481 |
| 1Q 2006 | -5,7419  | -3,6925     | -2,0494           | 4,20021               | 32,96997716 |
| 2Q 2006 | -9,0818  | -5,7419     | -3,3398           | 11,1545               | 82,47890611 |
| 3Q 2006 | 0,1656   | -9,0818     | 9,2473            | 85,5134               | 0,027409167 |
| 4Q 2006 | -4,9726  | 0,1656      | -5,1382           | 26,4008               | 24,72684465 |
| 1Q 2007 | -14,1742 | -4,9726     | -9,2016           | 84,6688               | 200,9072023 |
| 2Q 2007 | -12,7162 | -14,1742    | 1,4580            | 2,12565               | 161,7020954 |
| 3Q 2007 | 0,0643   | -12,7162    | 12,7805           | 163,342               | 0,004137576 |
| 4Q 2007 | -3,2779  | 0,0643      | -3,3423           | 11,1707               | 10,74483543 |
| 1Q 2008 | -0,8443  | -3,2779     | 2,4336            | 5,92241               | 0,71289552  |
| 2Q 2008 | 8,0295   | -0,8443     | 8,8739            | 78,7456               | 64,47355047 |
| 3Q 2008 | 16,5146  | 8,0295      | 8,4850            | 71,9956               | 272,7307541 |
| 4Q 2008 | 5,6402   | 16,5146     | -10,8743          | 118,251               | 31,81200339 |
| SUMA    |          |             |                   | 1949,23               | 1442,34196  |
| DW =    |          |             |                   | <b>1,351435148</b>    |             |

Zdroj: vlastní výpočet

|  |                 |
|--|-----------------|
| Kritické hodnoty pro DW test pro 5%<br>hladiny významnosti |                 |
| $d_L = 0,89425$  | $d_U = 1,82828$ |

Zdroj: [https://student.czu.cz/index.php?id\\_menu=1093&id\\_ext\\_submenu=150&id\\_department=13&id\\_department\\_section=3](https://student.czu.cz/index.php?id_menu=1093&id_ext_submenu=150&id_department=13&id_department_section=3)

|                        |  |
|------------------------|--|
| Pozitivní autokorelace | $0,89425 < 1,35144 < 1,82828$                            |
| Negativní autokorelace | $(4 - d) = 4 - 1,35144 = 2,64856$<br>$2,64856 > 1,82828$ |

Zdroj: vlastní výpočet



## 9.6 Příloha č. 6 – Aplikace jednorovnicového modelu

Podkladová data pro výpočet pružností

| Období        | Výdaje domácností | Výdaje domácností teoretická | $x_{2t}$     | $x_{3t}$     | $x_{4t}$     | $x_{5t}$       |
|---------------|-------------------|------------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 1Q 2004       | 325,027           | 320,5890                     | 1            | -0,57        | -1,865       | 650,448        |
| 2Q 2004       | 346,591           | 348,5642                     | 1,25         | 0,2          | 0,992        | 715,163        |
| 3Q 2004       | 359,875           | 341,7902                     | 1,5          | 0,2          | -0,033       | 712,103        |
| 4Q 2004       | 367,707           | 364,9538                     | 1,5          | 0,1          | 1,993        | 737,048        |
| 1Q 2005       | 332,838           | 336,2497                     | 1,25         | -0,4         | -2,116       | 695,181        |
| 2Q 2005       | 356,770           | 363,8028                     | 1            | 0,5          | 1,045        | 759,356        |
| 3Q 2005       | 370,203           | 358,9741                     | 0,75         | 0,4          | 0,091        | 753,526        |
| 4Q 2005       | 382,888           | 386,5805                     | 1            | -0,1         | 1,76         | 775,799        |
| 1Q 2006       | 354,234           | 359,9759                     | 1            | -0,2         | -1,693       | 749,678        |
| 2Q 2006       | 381,004           | 390,0858                     | 1            | 0,4          | 1,03         | 812,182        |
| 3Q 2006       | 396,200           | 396,0344                     | 1,25         | 0,0          | 0,005        | 819,685        |
| 4Q 2006       | 405,802           | 410,7746                     | 1,5          | 0,2          | 1,964        | 840,824        |
| 1Q 2007       | 381,225           | 395,3992                     | 1,75         | -0,1         | -1,582       | 832,489        |
| 2Q 2007       | 411,595           | 424,3112                     | 2            | 0,4          | 1,053        | 890,063        |
| 3Q 2007       | 425,284           | 425,2197                     | 2,25         | 0,2          | -0,019       | 895,632        |
| 4Q 2007       | 440,742           | 444,0199                     | 2,5          | 0,2          | 1,92         | 917,276        |
| 1Q 2008       | 421,903           | 422,7473                     | 2,75         | -0,4         | -0,994       | 876,887        |
| 2Q 2008       | 451,016           | 442,9865                     | 2,5          | 0,4          | 0,723        | 935,922        |
| 3Q 2008       | 464,493           | 447,9784                     | 1,75         | 0,0          | -0,088       | 935,137        |
| 4Q 2008       | 466,256           | 460,6158                     | 1,25         | 0,1          | 2,202        | 941,048        |
| <b>Průměr</b> | <b>392,083</b>    | <b>392,083</b>               | <b>1,538</b> | <b>0,077</b> | <b>0,319</b> | <b>812,272</b> |

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočty

## Pružnosti

|        | x2 <sub>t</sub><br>pružnost | x3 <sub>t</sub> pružnost | x4 <sub>t</sub> pružnost | x5 <sub>t</sub><br>pružnost |
|--------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|        | -0,0058                     | 0,0349                   | -0,0278                  | 0,9369                      |
|        | -0,0066                     | -0,0113                  | 0,0136                   | 0,9474                      |
|        | -0,0081                     | -0,0115                  | -0,0005                  | 0,9621                      |
|        | -0,0076                     | -0,0054                  | 0,0261                   | 0,9326                      |
|        | -0,0069                     | 0,0233                   | -0,0301                  | 0,9547                      |
|        | -0,0051                     | -0,0270                  | 0,0137                   | 0,9638                      |
|        | -0,0039                     | -0,0219                  | 0,0012                   | 0,9693                      |
|        | -0,0048                     | 0,0051                   | 0,0218                   | 0,9267                      |
|        | -0,0051                     | 0,0109                   | -0,0225                  | 0,9617                      |
|        | -0,0047                     | -0,0201                  | 0,0126                   | 0,9614                      |
|        | -0,0058                     | 0,0000                   | 0,0001                   | 0,9557                      |
|        | -0,0067                     | -0,0095                  | 0,0229                   | 0,9452                      |
|        | -0,0082                     | 0,0050                   | -0,0191                  | 0,9722                      |
|        | -0,0087                     | -0,0185                  | 0,0119                   | 0,9686                      |
|        | -0,0098                     | -0,0092                  | -0,0002                  | 0,9726                      |
|        | -0,0104                     | -0,0088                  | 0,0207                   | 0,9539                      |
|        | -0,0120                     | 0,0186                   | -0,0112                  | 0,9578                      |
|        | -0,0104                     | -0,0177                  | 0,0078                   | 0,9756                      |
|        | -0,0072                     | 0,0000                   | -0,0009                  | 0,9639                      |
|        | -0,0050                     | -0,0043                  | 0,0228                   | 0,9434                      |
| Průměr | -0,00725                    | -0,00383                 | 0,00389                  | 0,95664                     |

Zdroj: vlastní výpočet

### ➤ Simulace scénářů

#### Scénář 1

$$\Delta x = (0,25/1,25) * 100 = 20 \%$$

$$\Delta y = 20 * (-0,005) = -0,1 \%$$

$$y = (99,9/100) * 460,6158 = 460,15$$

#### Scénář 2

$$\Delta x = (-10,548/941,048) * 100 = -1,12 \%$$

$$\Delta y = (-1,12) * 0,9434 = -1,0566 \%$$

$$y = (98,9434/100) * 460,6158 = 455,75$$

## 9.7 Příloha č. 7 - Potřebné matice pro odhad parametrů DMNČ – 1. rovnice

Matice X-

| $x1_t$ | $x2_t$ | $x3_t$ | $x4_t$ |
|--------|--------|--------|--------|
| 1      | 1      | -0,57  | -1,865 |
| 1      | 1,25   | 0,20   | 0,992  |
| 1      | 1,5    | 0,20   | -0,033 |
| 1      | 1,5    | 0,10   | 1,993  |
| 1      | 1,25   | -0,40  | -2,116 |
| 1      | 1      | 0,50   | 1,045  |
| 1      | 0,75   | 0,40   | 0,091  |
| 1      | 1      | -0,10  | 1,760  |
| 1      | 1      | -0,20  | -1,693 |
| 1      | 1      | 0,40   | 1,030  |
| 1      | 1,25   | 0,00   | 0,005  |
| 1      | 1,5    | 0,20   | 1,964  |
| 1      | 1,75   | -0,10  | -1,582 |
| 1      | 2      | 0,40   | 1,053  |
| 1      | 2,25   | 0,20   | -0,019 |
| 1      | 2,5    | 0,20   | 1,920  |
| 1      | 2,75   | -0,40  | -0,994 |
| 1      | 2,5    | 0,40   | 0,723  |
| 1      | 1,75   | 0,00   | -0,088 |
| 1      | 1,25   | 0,10   | 2,202  |

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Matice X

| $x1_t$ | $x2_t$ | $x3_t$ | $x4_t$ | $x5_{t-2}$ | $x6_t$ |
|--------|--------|--------|--------|------------|--------|
| 1      | 1      | -0,57  | -1,865 | 176,722    | 5,934  |
| 1      | 1,25   | 0,20   | 0,992  | 181,200    | -0,378 |
| 1      | 1,5    | 0,20   | -0,033 | 164,672    | 0,915  |
| 1      | 1,5    | 0,10   | 1,993  | 185,897    | -4,557 |
| 1      | 1,25   | -0,40  | -2,116 | 185,829    | 37,098 |
| 1      | 1      | 0,50   | 1,045  | 190,784    | 30,654 |
| 1      | 0,75   | 0,40   | 0,091  | 164,816    | 14,603 |
| 1      | 1      | -0,10  | 1,760  | 188,400    | 12,356 |
| 1      | 1      | -0,20  | -1,693 | 189,200    | 38,593 |
| 1      | 1      | 0,40   | 1,030  | 199,478    | 27,578 |
| 1      | 1,25   | 0,00   | 0,005  | 175,355    | 22,670 |
| 1      | 1,5    | 0,20   | 1,964  | 201,717    | 21,497 |
| 1      | 1,75   | -0,10  | -1,582 | 203,802    | 57,436 |
| 1      | 2      | 0,40   | 1,053  | 215,439    | 44,819 |
| 1      | 2,25   | 0,20   | -0,019 | 198,769    | 36,326 |
| 1      | 2,5    | 0,20   | 1,920  | 227,973    | 37,219 |
| 1      | 2,75   | -0,40  | -0,994 | 229,413    | 62,193 |
| 1      | 2,5    | 0,40   | 0,723  | 234,096    | 59,247 |
| 1      | 1,75   | 0,00   | -0,088 | 202,595    | 41,881 |
| 1      | 1,25   | 0,10   | 2,202  | 225,818    | 4,671  |

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

**Matice  $Y_2$  a  $y_1$** 

| $Y_2$    | $y_1$    |
|----------|----------|
| $y_{2t}$ | $y_{1t}$ |
| 650,448  | 325,027  |
| 715,163  | 346,591  |
| 712,103  | 359,875  |
| 737,048  | 367,707  |
| 695,181  | 332,838  |
| 759,356  | 356,770  |
| 753,526  | 370,203  |
| 775,799  | 382,888  |
| 749,678  | 354,234  |
| 812,182  | 381,004  |
| 819,685  | 396,200  |
| 840,824  | 405,802  |
| 832,489  | 381,225  |
| 890,063  | 411,595  |
| 895,632  | 425,284  |
| 917,276  | 440,742  |
| 876,887  | 421,903  |
| 935,922  | 451,016  |
| 935,137  | 464,493  |
| 941,048  | 466,256  |

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

### 9.8 Příloha č. 8 - Ověření správnosti parametrů simultánního modelu – 1. rovnice

| Parametr    |   | Průměrná hodnota |   | $\hat{y}_{1t}$ |
|-------------|---|------------------|---|----------------|
| 0,354736873 | * | 812,27           | = | 392,0827       |
| 89,43911992 |   | 1,00000          |   |                |
| 8,820462449 |   | 1,53750          |   |                |
| -14,744534  |   | 0,07650          |   |                |
| 6,471736915 |   | 0,32             |   |                |

Zdroj: vlastní výpočet

Průměr  $y_{1t} = 392,0827$

$y_{1t} = \hat{y}_{1t}$

## 9.9 Příloha č. 9 - Statistická verifikace simultánního modelu – 1. rovnice

### Shoda modelu s daty

| Období        | Výdaje domácností | Výdaje domácností teoretická | u           | u <sup>2</sup>   | y <sub>t</sub> - y prům. | (y <sub>t</sub> -y prům.) <sup>2</sup> |
|---------------|-------------------|------------------------------|-------------|------------------|--------------------------|--|
| 1Q 2004       | 325,027           | 325,3321                     | -0,3051     | 0,0930657        | -67,056                  | 4496,4602                              |
| 2Q 2004       | 346,591           | 357,6304                     | -11,0394    | 121,86924        | -45,492                  | 2069,49022                             |
| 3Q 2004       | 359,875           | 352,1165                     | 7,7585      | 60,193846        | -32,208                  | 1037,33272                             |
| 4Q 2004       | 367,707           | 375,5516                     | -7,8446     | 61,538288        | -24,376                  | 594,172313                             |
| 1Q 2005       | 332,838           | 339,2747                     | -6,4367     | 41,430465        | -59,245                  | 3509,92855                             |
| 2Q 2005       | 356,770           | 367,0219                     | -10,2519    | 105,10049        | -35,313                  | 1246,98325                             |
| 3Q 2005       | 370,203           | 358,0490                     | 12,1540     | 147,7188         | -21,880                  | 478,719084                             |
| 4Q 2005       | 382,888           | 386,3288                     | -3,4408     | 11,839131        | -9,195                   | 84,5415886                             |
| 1Q 2006       | 354,234           | 356,1903                     | -1,9563     | 3,8269835        | -37,849                  | 1432,52031                             |
| 2Q 2006       | 381,004           | 387,1386                     | -6,1346     | 37,632832        | -11,079                  | 122,736486                             |
| 3Q 2006       | 396,200           | 391,2696                     | 4,9304      | 24,309336        | 4,117                    | 16,952571                              |
| 4Q 2006       | 405,802           | 410,7027                     | -4,9007     | 24,016608        | 13,719                   | 188,220564                             |
| 1Q 2007       | 381,225           | 391,4256                     | -10,2006    | 104,05304        | -10,858                  | 117,888564                             |
| 2Q 2007       | 411,595           | 423,7351                     | -12,1401    | 147,38288        | 19,512                   | 380,731803                             |
| 3Q 2007       | 425,284           | 423,9270                     | 1,3570      | 1,8414888        | 33,201                   | 1102,32964                             |
| 4Q 2007       | 440,742           | 446,3587                     | -5,6167     | 31,547585        | 48,659                   | 2367,73234                             |
| 1Q 2008       | 421,903           | 424,2245                     | -2,3215     | 5,3891337        | 29,820                   | 889,253274                             |
| 2Q 2008       | 451,016           | 442,2776                     | 8,7384      | 76,360132        | 58,933                   | 3473,13974                             |
| 3Q 2008       | 464,493           | 436,0330                     | 28,4600     | 809,9721         | 72,410                   | 5243,25879                             |
| 4Q 2008       | 466,256           | 447,0654                     | 19,1906     | 368,27783        | 74,173                   | 5501,68585                             |
| <b>Průměr</b> | <b>392,083</b>    | <b>392,083</b>               | <b>Suma</b> | <b>2184,3933</b> | <b>Suma</b>              | <b>34354,0779</b>                      |

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Počet stupňů volnosti ( $n - p$ ) = 15

Celkový rozptyl = 1717,703893

Reziduální rozptyl = 109,2196639

Koeficient vícenásobné determinace = 0,93642

Korigovaný koeficient vícenásobné determinace = 0,91946

### Statistická významnost parametrů

Reziduální rozptyl korigovaný = 145,6262186

Kritické hodnoty pro t-test jsou stejné jako v případě jednorovnicového modelu:

(0,10 = 1,7530, 0,05 = 2,1315)

| $K^{-1} = c$      |                    |                    |                    |                    |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>3,4984E-05</b> | -0,0227568         | -0,003486836       | -0,001591056       | -0,000553075       |
| -0,0227568        | <b>15,21714142</b> | 2,033130459        | 0,994396344        | 0,361822293        |
| -0,00348684       | 2,033130459        | <b>0,500988897</b> | 0,163923333        | 0,051094255        |
| -0,00159106       | 0,994396344        | 0,163923333        | <b>1,118472557</b> | -0,124047678       |
| -0,00055308       | 0,361822293        | 0,051094255        | -0,124047678       | <b>0,057475277</b> |

Zdroj: vlastní výpočet

|   | HDP         | JV          | Diskont.sazba | Dif. míra zaměst. | Dif. nom.mzdy |
|---|-------------|-------------|---------------|-------------------|---------------|
|   | 3,49836E-05 | 15,21714142 | 0,500988897   | 1,118472557       | 0,057475277   |
| <b>S<sub>ii</sub></b>                                   | 0,005095    | 2216,014762 | 72,957119     | 162,878929        | 8,369907      |
| <b>S<sub>bi</sub></b>                                   | 0,071375927 | 47,07456598 | 8,54149393    | 12,76240295       | 2,893079193   |
| <b>abs.parametry</b>                                    | 0,354736873 | 89,43911992 | 8,820462449   | 14,744534         | 6,471736915   |
| <b>t-hodnota</b>  | 4,9700      | 1,8999      | 1,0327        | 1,1553            | 2,2370        |
| <b>t-tab.<br/>(<math>\alpha_{0,1} = 1,7530</math>)</b>  | <b>V</b>    | <b>V</b>    | <b>N</b>      | <b>N</b>          | <b>V</b>      |
| <b>t-tab.<br/>(<math>\alpha_{0,05} = 2,1315</math>)</b> | <b>V</b>    | <b>N</b>    | <b>N</b>      | <b>N</b>          | <b>V</b>      |

Zdroj: vlastní výpočet

### Intervalový odhad parametrů

|                                | Parametr | t-alfa <sub>0,05</sub> | t-alfa <sub>0,1</sub> | S <sub>bi</sub> |
|--------------------------------|----------|------------------------|-----------------------|-----------------|
| <b>HDP</b>                     | 0,354737 | 2,1315                 | 1,753                 | 0,07138         |
| <b>JV</b>                      | 89,43912 | 2,1315                 | 1,753                 | 47,0746         |
| <b>Diskontní sazba</b>         | 8,820462 | 2,1315                 | 1,753                 | 8,54149         |
| <b>Dif. míry zaměstnanosti</b> | -14,7445 | 2,1315                 | 1,753                 | 12,7624         |
| <b>Dif. nominální mzdy</b>     | 6,471737 | 2,1315                 | 1,753                 | 2,89308         |

Zdroj: vlastní výpočet

### 95% intervalový odhad

| Intervalový odhad alfa = 0,05  |          |          |
|--------------------------------|----------|----------|
| <b>HDP</b>                     | 0,202599 | 0,506875 |
| <b>JV</b>                      | -10,9003 | 189,7786 |
| <b>Diskontní sazba</b>         | -9,38573 | 27,02666 |
| <b>Dif. míry zaměstnanosti</b> | -41,9476 | 12,45853 |
| <b>Dif. nominální mzdy</b>     | 0,305139 | 12,63834 |

Zdroj: vlastní výpočet

### 9.10 Příloha č. 10 - DW test simultánního modelu -1. rovnice

| Období  | $u_t$    | $u_{(t-1)}$ | $u_t - u_{(t-1)}$ | $(u_t - u_{(t-1)})^2$ | $u_t^2$           |
|---------|----------|-------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| 1Q 2004 | -0,3051  |             |                   |                       | 0,0930657         |
| 2Q 2004 | -11,0394 | -0,3051     | -10,7344          | 115,2267746           | 121,869241        |
| 3Q 2004 | 7,7585   | -11,0394    | 18,7979           | 353,3614037           | 60,1938463        |
| 4Q 2004 | -7,8446  | 7,7585      | -15,6031          | 243,4568443           | 61,538288         |
| 1Q 2005 | -6,4367  | -7,8446     | 1,4080            | 1,982419624           | 41,4304646        |
| 2Q 2005 | -10,2519 | -6,4367     | -3,8152           | 14,55577375           | 105,100492        |
| 3Q 2005 | 12,1540  | -10,2519    | 22,4058           | 502,0205546           | 147,718795        |
| 4Q 2005 | -3,4408  | 12,1540     | -15,5948          | 243,1967231           | 11,8391306        |
| 1Q 2006 | -1,9563  | -3,4408     | 1,4845            | 2,203847185           | 3,82698353        |
| 2Q 2006 | -6,1346  | -1,9563     | -4,1783           | 17,45812993           | 37,632832         |
| 3Q 2006 | 4,9304   | -6,1346     | 11,0650           | 122,4344545           | 24,3093363        |
| 4Q 2006 | -4,9007  | 4,9304      | -9,8311           | 96,65100262           | 24,0166083        |
| 1Q 2007 | -10,2006 | -4,9007     | -5,3000           | 28,08962771           | 104,053039        |
| 2Q 2007 | -12,1401 | -10,2006    | -1,9395           | 3,761645072           | 147,382884        |
| 3Q 2007 | 1,3570   | -12,1401    | 13,4971           | 182,1730559           | 1,84148885        |
| 4Q 2007 | -5,6167  | 1,3570      | -6,9737           | 48,63302673           | 31,5475849        |
| 1Q 2008 | -2,3215  | -5,6167     | 3,2953            | 10,85882352           | 5,38913369        |
| 2Q 2008 | 8,7384   | -2,3215     | 11,0599           | 122,3209291           | 76,3601323        |
| 3Q 2008 | 28,4600  | 8,7384      | 19,7216           | 388,9407303           | 809,972101        |
| 4Q 2008 | 19,1906  | 28,4600     | -9,2694           | 85,92256546           | 368,277833        |
| SUMA    |          |             |                   | 2583,248332           | 2184,39328        |
|         |          |             |                   | <b>DW =</b>           | <b>1,18259306</b> |

Zdroj: vlastní výpočet

Kritické hodnoty pro DW test při 5% hladině významnosti jsou stejné jako v případě jednorovnicového modelu ( $d_L = 0,89425$  a  $d_U = 1,82828$ ).

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| Pozitivní autokorelace | $0,89425 < 1,18259 < 1,82828$     |
| Negativní autokorelace | $(4 - d) = 4 - 1,18259 = 2,81741$ |
|                        | $2,81741 > 1,82828$               |

Zdroj: vlastní výpočet

## 9.11 Příloha č. 11 - Aplikace simultánního modelu – 1. rovnice

Podkladová data pro výpočet pružností

| Období        | Výdaje domácností | Výdaje domácností teoretická | $y_{2t}$       | $x_{2t}$     | $x_{3t}$     | $x_{4t}$     |
|---------------|-------------------|------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| 1Q 2004       | 325,027           | 325,3321                     | 650,448        | 1,00         | -0,57        | -1,87        |
| 2Q 2004       | 346,591           | 357,6304                     | 715,163        | 1,25         | 0,20         | 0,99         |
| 3Q 2004       | 359,875           | 352,1165                     | 712,103        | 1,50         | 0,20         | -0,03        |
| 4Q 2004       | 367,707           | 375,5516                     | 737,048        | 1,50         | 0,10         | 1,99         |
| 1Q 2005       | 332,838           | 339,2747                     | 695,181        | 1,25         | -0,40        | -2,12        |
| 2Q 2005       | 356,770           | 367,0219                     | 759,356        | 1,00         | 0,50         | 1,05         |
| 3Q 2005       | 370,203           | 358,0490                     | 753,526        | 0,75         | 0,40         | 0,09         |
| 4Q 2005       | 382,888           | 386,3288                     | 775,799        | 1,00         | -0,10        | 1,76         |
| 1Q 2006       | 354,234           | 356,1903                     | 749,678        | 1,00         | -0,20        | -1,69        |
| 2Q 2006       | 381,004           | 387,1386                     | 812,182        | 1,00         | 0,40         | 1,03         |
| 3Q 2006       | 396,200           | 391,2696                     | 819,685        | 1,25         | 0,00         | 0,00         |
| 4Q 2006       | 405,802           | 410,7027                     | 840,824        | 1,50         | 0,20         | 1,96         |
| 1Q 2007       | 381,225           | 391,4256                     | 832,489        | 1,75         | -0,10        | -1,58        |
| 2Q 2007       | 411,595           | 423,7351                     | 890,063        | 2,00         | 0,40         | 1,05         |
| 3Q 2007       | 425,284           | 423,9270                     | 895,632        | 2,25         | 0,20         | -0,02        |
| 4Q 2007       | 440,742           | 446,3587                     | 917,276        | 2,50         | 0,20         | 1,92         |
| 1Q 2008       | 421,903           | 424,2245                     | 876,887        | 2,75         | -0,40        | -0,99        |
| 2Q 2008       | 451,016           | 442,2776                     | 935,922        | 2,50         | 0,40         | 0,72         |
| 3Q 2008       | 464,493           | 436,0330                     | 935,137        | 1,75         | 0,00         | -0,09        |
| 4Q 2008       | 466,256           | 447,0654                     | 941,048        | 1,25         | 0,10         | 2,20         |
| <b>Průměr</b> | <b>392,083</b>    | <b>392,083</b>               | <b>812,272</b> | <b>1,538</b> | <b>0,077</b> | <b>0,319</b> |

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet



## Pružnosti

|        | y <sub>2i</sub><br>pružnost | x <sub>2i</sub> pružnost | x <sub>3i</sub> pružnost | x <sub>4i</sub><br>pružnost |
|--------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|        | 0,7092                      | 0,0271                   | 0,0258                   | -0,0371                     |
|        | 0,7094                      | 0,0308                   | -0,0082                  | 0,0180                      |
|        | 0,7174                      | 0,0376                   | -0,0084                  | -0,0006                     |
|        | 0,6962                      | 0,0352                   | -0,0039                  | 0,0343                      |
|        | 0,7269                      | 0,0325                   | 0,0174                   | -0,0404                     |
|        | 0,7339                      | 0,0240                   | -0,0201                  | 0,0184                      |
|        | 0,7466                      | 0,0185                   | -0,0165                  | 0,0016                      |
|        | 0,7124                      | 0,0228                   | 0,0038                   | 0,0295                      |
|        | 0,7466                      | 0,0248                   | 0,0083                   | -0,0308                     |
|        | 0,7442                      | 0,0228                   | -0,0152                  | 0,0172                      |
|        | 0,7432                      | 0,0282                   | 0,0000                   | 0,0001                      |
|        | 0,7262                      | 0,0322                   | -0,0072                  | 0,0309                      |
|        | 0,7545                      | 0,0394                   | 0,0038                   | -0,0262                     |
|        | 0,7451                      | 0,0416                   | -0,0139                  | 0,0161                      |
|        | 0,7495                      | 0,0468                   | -0,0070                  | -0,0003                     |
|        | 0,7290                      | 0,0494                   | -0,0066                  | 0,0278                      |
|        | 0,7333                      | 0,0572                   | 0,0139                   | -0,0152                     |
|        | 0,7507                      | 0,0499                   | -0,0133                  | 0,0106                      |
|        | 0,7608                      | 0,0354                   | 0,0000                   | -0,0013                     |
|        | 0,7467                      | 0,0247                   | -0,0033                  | 0,0319                      |
| Průměr | 0,7349                      | 0,0346                   | -0,0029                  | 0,0053                      |

Zdroj: vlastní výpočet

### ➤ Simulace scénářů

#### Scénář 1

$$\Delta x = (22,302/941,048) * 100 = 2,37 \%$$

$$\Delta y = 2,37 * 0,7467 = 1,769679$$

$$y = (101,769679/100) * 447,0654 = 454,98$$

#### Scénář 2

$$\Delta x = (-0,5/1,25) * 100 = -40 \%$$

$$\Delta y = (-40) * 0,0247 = -0,988 \%$$

$$y = (99,012/100) * 447,0654 = 442,65$$

## 9.12 Příloha č. 12 - Potřebné matice pro odhad parametrů

### DMNČ – 2. rovnice

Matice X.

| $x_{1t}$ | $x_{2t}$ | $x_{5_{t-2}}$ | $x_{6t}$ |
|----------|----------|---------------|----------|
| 1        | 1        | 176,722       | 5,934    |
| 1        | 1,25     | 181,200       | -0,378   |
| 1        | 1,5      | 164,672       | 0,915    |
| 1        | 1,5      | 185,897       | -4,557   |
| 1        | 1,25     | 185,829       | 37,098   |
| 1        | 1        | 190,784       | 30,654   |
| 1        | 0,75     | 164,816       | 14,603   |
| 1        | 1        | 188,400       | 12,356   |
| 1        | 1        | 189,200       | 38,593   |
| 1        | 1        | 199,478       | 27,578   |
| 1        | 1,25     | 175,355       | 22,670   |
| 1        | 1,5      | 201,717       | 21,497   |
| 1        | 1,75     | 203,802       | 57,436   |
| 1        | 2        | 215,439       | 44,819   |
| 1        | 2,25     | 198,769       | 36,326   |
| 1        | 2,5      | 227,973       | 37,219   |
| 1        | 2,75     | 229,413       | 62,193   |
| 1        | 2,5      | 234,096       | 59,247   |
| 1        | 1,75     | 202,595       | 41,881   |
| 1        | 1,25     | 225,818       | 4,671    |

Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Matice X

| $x_1$ | $x_{2t}$ | $x_{5_{t-2}}$ | $x_{6t}$ | $x_{3t}$ | $x_{4t}$ |
|-------|----------|---------------|----------|----------|----------|
| 1     | 1        | 176,722       | 5,934    | -0,570   | -1,865   |
| 1     | 1,25     | 181,200       | -0,378   | 0,200    | 0,992    |
| 1     | 1,5      | 164,672       | 0,915    | 0,200    | -0,033   |
| 1     | 1,5      | 185,897       | -4,557   | 0,100    | 1,993    |
| 1     | 1,25     | 185,829       | 37,098   | -0,400   | -2,116   |
| 1     | 1        | 190,784       | 30,654   | 0,500    | 1,045    |
| 1     | 0,75     | 164,816       | 14,603   | 0,400    | 0,091    |
| 1     | 1        | 188,400       | 12,356   | -0,100   | 1,760    |
| 1     | 1        | 189,200       | 38,593   | -0,200   | -1,693   |
| 1     | 1        | 199,478       | 27,578   | 0,400    | 1,030    |
| 1     | 1,25     | 175,355       | 22,670   | 0,000    | 0,005    |
| 1     | 1,5      | 201,717       | 21,497   | 0,200    | 1,964    |
| 1     | 1,75     | 203,802       | 57,436   | -0,100   | -1,582   |
| 1     | 2        | 215,439       | 44,819   | 0,400    | 1,053    |
| 1     | 2,25     | 198,769       | 36,326   | 0,200    | -0,019   |
| 1     | 2,5      | 227,973       | 37,219   | 0,200    | 1,920    |
| 1     | 2,75     | 229,413       | 62,193   | -0,400   | -0,994   |
| 1     | 2,5      | 234,096       | 59,247   | 0,400    | 0,723    |
| 1     | 1,75     | 202,595       | 41,881   | 0,000    | -0,088   |
| 1     | 1,25     | 225,818       | 4,671    | 0,100    | 2,202    |

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

**Matice  $Y_2$  a  $y_1$** 

| $Y_2$   | $y_1$   |
|---------|---------|
| y1t     | y2t     |
| 325,027 | 650,448 |
| 346,591 | 715,163 |
| 359,875 | 712,103 |
| 367,707 | 737,048 |
| 332,838 | 695,181 |
| 356,770 | 759,356 |
| 370,203 | 753,526 |
| 382,888 | 775,799 |
| 354,234 | 749,678 |
| 381,004 | 812,182 |
| 396,200 | 819,685 |
| 405,802 | 840,824 |
| 381,225 | 832,489 |
| 411,595 | 890,063 |
| 425,284 | 895,632 |
| 440,742 | 917,276 |
| 421,903 | 876,887 |
| 451,016 | 935,922 |
| 464,493 | 935,137 |
| 466,256 | 941,048 |

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

**9.13 Příloha č. 13 - Ověření správnosti parametrů simultánního modelu – 2. rovnice**

| Parametr     |   | Průměrná hodnota |   | $\hat{y}_{1t}$ |
|--------------|---|------------------|---|----------------|
| 2,513124246  | * | 392,0827         | = | 812,27235      |
| -54,24464369 |   | 1,00000          |   |                |
| -20,19541246 |   | 1,53750          |   |                |
| -0,592727019 |   | 197,09875        |   |                |
| 1,054580741  |   | 27,54            |   |                |

Zdroj: vlastní výpočet

Průměr  $y_{1t} = 812,27235$  $y_{1t} = \hat{y}_{1t}$

## 9.14 Příloha č. 14 - Statistická verifikace simultánního modelu – 2. rovnice

Shoda modelu s daty

| Období        | HDP            | HDP<br>teoretická | u           | u <sup>2</sup>    | y <sub>t</sub> - y prům. | (y <sub>t</sub> - y prům.) <sup>2</sup> |
|---------------|----------------|-------------------|-------------|-------------------|--------------------------|---|
| 1Q 2004       | 650,448        | 643,9032          | 6,5448      | 42,8349835        | -161,824                 | 26187,1203                              |
| 2Q 2004       | 715,163        | 683,7366          | 31,4264     | 987,620575        | -97,109                  | 9430,22586                              |
| 3Q 2004       | 712,103        | 723,2322          | -11,1292    | 123,859611        | -100,169                 | 10033,8987                              |
| 4Q 2004       | 737,048        | 724,5637          | 12,4843     | 155,857357        | -75,224                  | 5658,70283                              |
| 1Q 2005       | 695,181        | 685,9513          | 9,2297      | 85,187259         | -117,091                 | 13710,3842                              |
| 2Q 2005       | 759,356        | 741,4116          | 17,9444     | 322,002659        | -52,916                  | 2800,1401                               |
| 3Q 2005       | 753,526        | 778,6841          | -25,1581    | 632,928906        | -58,746                  | 3451,13364                              |
| 4Q 2005       | 775,799        | 789,1657          | -13,3667    | 178,668384        | -36,473                  | 1330,30526                              |
| 1Q 2006       | 749,678        | 744,3495          | 5,3285      | 28,3931201        | -62,594                  | 3918,05265                              |
| 2Q 2006       | 812,182        | 793,9176          | 18,2644     | 333,589718        | -0,090                   | 0,00816312                              |
| 3Q 2006       | 819,685        | 836,1806          | -16,4956    | 272,105345        | 7,413                    | 54,94738                                |
| 4Q 2006       | 840,824        | 838,4003          | 2,4237      | 5,87437539        | 28,552                   | 815,196718                              |
| 1Q 2007       | 832,489        | 808,2511          | 24,2379     | 587,474699        | 20,217                   | 408,712937                              |
| 2Q 2007       | 890,063        | 859,3226          | 30,7404     | 944,969528        | 77,791                   | 6051,38523                              |
| 3Q 2007       | 895,632        | 889,6002          | 6,0318      | 36,3831758        | 83,360                   | 6948,83125                              |
| 4Q 2007       | 917,276        | 907,0309          | 10,2451     | 104,961758        | 105,004                  | 11025,7665                              |
| 1Q 2008       | 876,887        | 880,1209          | -3,2339     | 10,4580261        | 64,615                   | 4175,05299                              |
| 2Q 2008       | 935,922        | 952,4518          | -16,5298    | 273,233989        | 123,650                  | 15289,2359                              |
| 3Q 2008       | 935,137        | 1001,8254         | -66,6884    | 4447,33875        | 122,865                  | 15095,7222                              |
| 4Q 2008       | 941,048        | 963,3479          | -22,2999    | 497,284013        | 128,776                  | 16583,168                               |
| <b>Průměr</b> | <b>812,272</b> | <b>812,272</b>    | <b>Suma</b> | <b>10071,0262</b> | <b>Suma</b>              | <b>152967,991</b>                       |

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Počet stupňů volnosti ( $n - p$ ) = 15

Celkový rozptyl = 7648,39954

Reziduální rozptyl = 503,551312

Koeficient vícenásobné determinace = 0,93416

Korigovaný koeficient vícenásobné determinace = 0,91661

### Statistická významnost parametrů

Reziduální rozptyl korigovaný = 671,401749

Kritické hodnoty pro t-test jsou stejné jako v předchozích případech:

(0,10 = 1,7530, 0,05 = 2,1315)

| $K^{-1} = c$     |                    |                    |                    |                    |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>0,0005222</b> | -0,047963229       | -0,008298626       | -0,000758444       | 0,00019905         |
| -0,047963        | <b>12,10771474</b> | 1,43179632         | 0,023705605        | -0,004571791       |
| -0,008299        | 1,43179632         | <b>0,504748392</b> | 0,006163695        | -0,006135452       |
| -0,000758        | 0,023705605        | 0,006163695        | <b>0,001391741</b> | -0,000367497       |
| 0,000199         | -0,004571791       | -0,006135452       | -0,000367497       | <b>0,000304831</b> |

Zdroj: vlastní výpočet

|   | Výdaje      | JV          | Diskont.sazba | Tvorba fix.kap. | Saldo ZO    |
|---|-------------|-------------|---------------|-----------------|-------------|
|   | 0,000522159 | 12,10771474 | 0,504748392   | 0,001391741     | 0,000304831 |
| <b>S<sub>ii</sub></b>                                   | 0,350578    | 8129,141    | 338,889       | 0,934418        | 0,204664    |
| <b>S<sub>bi</sub></b>                                   | 0,592096441 | 90,16174828 | 18,40893677   | 0,966652731     | 0,452398108 |
| <b>abs.parametry</b>                                    | 2,513124246 | 54,24464369 | 20,19541246   | 0,592727019     | 1,054580741 |
| <b>t-hodnota</b>  | 4,2445      | 0,6016      | 1,0970        | 0,6132          | 2,3311      |
| <b>t-tab.<br/>(<math>\alpha_{0,1} = 1,7530</math>)</b>  | <b>V</b>    | <b>N</b>    | <b>N</b>      | <b>N</b>        | <b>V</b>    |
| <b>t-tab.<br/>(<math>\alpha_{0,05} = 2,1315</math>)</b> | <b>V</b>    | <b>N</b>    | <b>N</b>      | <b>N</b>        | <b>V</b>    |

Zdroj: vlastní výpočet

#### Intervalový odhad parametrů

|                          | Parametr | t- $\alpha_{0,05}$ | t- $\alpha_{0,1}$ | S <sub>bi</sub> |
|--------------------------|----------|--------------------|-------------------|-----------------|
| <b>Výdaje domácností</b> | 2,513124 | 2,1315             | 1,753             | 0,592096        |
| <b>JV</b>                | -54,2446 | 2,1315             | 1,753             | 90,16175        |
| <b>Diskontní sazba</b>   | -20,1954 | 2,1315             | 1,753             | 18,40894        |
| <b>Tvorba fix.kap</b>    | -0,59273 | 2,1315             | 1,753             | 0,966653        |
| <b>Saldo ZO</b>          | 1,054581 | 2,1315             | 1,753             | 0,452398        |

Zdroj: vlastní výpočet

#### 95% intervalový odhad

| Intervalový odhad $\alpha = 0,05$ |          |          |
|-----------------------------------|----------|----------|
| <b>Výdaje domácností</b>          | 1,251071 | 3,775178 |
| <b>JV</b>                         | -246,424 | 137,9351 |
| <b>Diskontní sazba</b>            | -59,4341 | 19,04324 |
| <b>Tvorba fix.kap</b>             | -2,65315 | 1,467693 |
| <b>Saldo ZO</b>                   | 0,090294 | 2,018867 |

Zdroj: vlastní výpočet

### 9.15 Příloha č. 15 - DW test simultánního modelu – 2. rovnice

| Období  | $u_t$    | $u_{(t-1)}$ | $u_t - u_{(t-1)}$ | $(u_t - u_{(t-1)})^2$ | $u_t^2$           |
|---------|----------|-------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| 1Q 2004 | 6,5448   |             |                   |                       | 42,8349835        |
| 2Q 2004 | 31,4264  | 6,5448      | 24,8816           | 619,093377            | 987,620575        |
| 3Q 2004 | -11,1292 | 31,4264     | -42,5557          | 1810,983725           | 123,859611        |
| 4Q 2004 | 12,4843  | -11,1292    | 23,6135           | 557,5977462           | 155,857357        |
| 1Q 2005 | 9,2297   | 12,4843     | -3,2546           | 10,59235607           | 85,187259         |
| 2Q 2005 | 17,9444  | 9,2297      | 8,7147            | 75,94666028           | 322,002659        |
| 3Q 2005 | -25,1581 | 17,9444     | -43,1025          | 1857,826443           | 632,928906        |
| 4Q 2005 | -13,3667 | -25,1581    | 11,7914           | 139,0368547           | 178,668384        |
| 1Q 2006 | 5,3285   | -13,3667    | 18,6952           | 349,5108339           | 28,3931201        |
| 2Q 2006 | 18,2644  | 5,3285      | 12,9359           | 167,3380031           | 333,589718        |
| 3Q 2006 | -16,4956 | 18,2644     | -34,7601          | 1208,261391           | 272,105345        |
| 4Q 2006 | 2,4237   | -16,4956    | 18,9193           | 357,9409341           | 5,87437539        |
| 1Q 2007 | 24,2379  | 2,4237      | 21,8142           | 475,8578506           | 587,474699        |
| 2Q 2007 | 30,7404  | 24,2379     | 6,5025            | 42,28223708           | 944,969528        |
| 3Q 2007 | 6,0318   | 30,7404     | -24,7085          | 610,5104596           | 36,3831758        |
| 4Q 2007 | 10,2451  | 6,0318      | 4,2132            | 17,75137269           | 104,961758        |
| 1Q 2008 | -3,2339  | 10,2451     | -13,4790          | 181,6826792           | 10,4580261        |
| 2Q 2008 | -16,5298 | -3,2339     | -13,2959          | 176,7810577           | 273,233989        |
| 3Q 2008 | -66,6884 | -16,5298    | -50,1586          | 2515,883097           | 4447,33875        |
| 4Q 2008 | -22,2999 | -66,6884    | 44,3885           | 1970,339347           | 497,284013        |
|         |          |             | SUMA              | 13145,21643           | 10071,0262        |
|         |          |             |                   | <b>DW =</b>           | <b>1,30525094</b> |

Zdroj: vlastní výpočet

Kritické hodnoty pro DW test při 5% hladině významnosti jsou stejné jako v předchozích případech ( $d_L = 0,89425$  a  $d_U = 1,82828$ )

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| Pozitivní autokorelace | $0,89425 < 1,30525 < 1,82828$     |
| Negativní autokorelace | $(4 - d) = 4 - 1,30525 = 2,69475$ |
|                        | $2,69475 > 1,82828$               |

Zdroj: vlastní výpočet

## 9.16 Příloha č. 16 - Aplikace modelu – 2. rovnice

Podkladová data pro výpočet pružností

| Období        | HDP            | HDP teoretická | $y_{1t}$       | $x_{2t}$     | $x_{5t-2}$     | $x_{6t}$      |
|---------------|----------------|----------------|----------------|--------------|----------------|---------------|
| 1Q 2004       | 650,448        | 643,9032       | 325,027        | 1,00         | 176,72         | 5,93          |
| 2Q 2004       | 715,163        | 683,7366       | 346,591        | 1,25         | 181,20         | -0,38         |
| 3Q 2004       | 712,103        | 723,2322       | 359,875        | 1,50         | 164,67         | 0,92          |
| 4Q 2004       | 737,048        | 724,5637       | 367,707        | 1,50         | 185,90         | -4,56         |
| 1Q 2005       | 695,181        | 685,9513       | 332,838        | 1,25         | 185,83         | 37,10         |
| 2Q 2005       | 759,356        | 741,4116       | 356,770        | 1,00         | 190,78         | 30,65         |
| 3Q 2005       | 753,526        | 778,6841       | 370,203        | 0,75         | 164,82         | 14,60         |
| 4Q 2005       | 775,799        | 789,1657       | 382,888        | 1,00         | 188,40         | 12,36         |
| 1Q 2006       | 749,678        | 744,3495       | 354,234        | 1,00         | 189,20         | 38,59         |
| 2Q 2006       | 812,182        | 793,9176       | 381,004        | 1,00         | 199,48         | 27,58         |
| 3Q 2006       | 819,685        | 836,1806       | 396,200        | 1,25         | 175,36         | 22,67         |
| 4Q 2006       | 840,824        | 838,4003       | 405,802        | 1,50         | 201,72         | 21,50         |
| 1Q 2007       | 832,489        | 808,2511       | 381,225        | 1,75         | 203,80         | 57,44         |
| 2Q 2007       | 890,063        | 859,3226       | 411,595        | 2,00         | 215,44         | 44,82         |
| 3Q 2007       | 895,632        | 889,6002       | 425,284        | 2,25         | 198,77         | 36,33         |
| 4Q 2007       | 917,276        | 907,0309       | 440,742        | 2,50         | 227,97         | 37,22         |
| 1Q 2008       | 876,887        | 880,1209       | 421,903        | 2,75         | 229,41         | 62,19         |
| 2Q 2008       | 935,922        | 952,4518       | 451,016        | 2,50         | 234,10         | 59,25         |
| 3Q 2008       | 935,137        | 1001,8254      | 464,493        | 1,75         | 202,60         | 41,88         |
| 4Q 2008       | 941,048        | 963,3479       | 466,256        | 1,25         | 225,82         | 4,67          |
| <b>Průměr</b> | <b>812,272</b> | <b>812,272</b> | <b>392,083</b> | <b>1,538</b> | <b>197,099</b> | <b>27,538</b> |

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

## Pružnosti

|        | $y_{1t}$<br>pružnost | $x_{2t}$<br>pružnost | $x_{5t-2}$<br>pružnost | $x_{6t}$<br>pružnost |
|--------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
|        | 1,2686               | -0,0314              | -0,1627                | 0,0097               |
|        | 1,2739               | -0,0369              | -0,1571                | -0,0006              |
|        | 1,2505               | -0,0419              | -0,1350                | 0,0013               |
|        | 1,2754               | -0,0418              | -0,1521                | -0,0066              |
|        | 1,2194               | -0,0368              | -0,1606                | 0,0570               |
|        | 1,2093               | -0,0272              | -0,1525                | 0,0436               |
|        | 1,1948               | -0,0195              | -0,1255                | 0,0198               |
|        | 1,2193               | -0,0256              | -0,1415                | 0,0165               |
|        | 1,1960               | -0,0271              | -0,1507                | 0,0547               |
|        | 1,2061               | -0,0254              | -0,1489                | 0,0366               |
|        | 1,1908               | -0,0302              | -0,1243                | 0,0286               |
|        | 1,2164               | -0,0361              | -0,1426                | 0,0270               |
|        | 1,1854               | -0,0437              | -0,1495                | 0,0749               |
|        | 1,2037               | -0,0470              | -0,1486                | 0,0550               |
|        | 1,2014               | -0,0511              | -0,1324                | 0,0431               |
|        | 1,2212               | -0,0557              | -0,1490                | 0,0433               |
|        | 1,2047               | -0,0631              | -0,1545                | 0,0745               |
|        | 1,1900               | -0,0530              | -0,1457                | 0,0656               |
|        | 1,1652               | -0,0353              | -0,1199                | 0,0441               |
|        | 1,2163               | -0,0262              | -0,1389                | 0,0051               |
| Průměr | 1,2131               | -0,0382              | -0,1438                | 0,0358               |

Zdroj: vlastní výpočet

### ➤ Simulace scénářů

#### Scénář 1

$$\Delta x = (-0,5/1,25) * 100 = -40 \%$$

$$\Delta y = (-40) * (-0,0262) = 1,048 \%$$

$$y = (101,048/100) * 963,3479 = 973,44$$

#### Scénář 2

$$\Delta x = (-15,5/466,256) * 100 = -3,324354 \%$$

$$\Delta y = -3,324354 * 1,2163 = -4,04341177$$

$$y = (95,9565883/100) * 963,3479 = 924,40$$

#### Scénář 3

$$\Delta x = (10,63/4,67) * 100 = 227,623 \%$$

$$\Delta y = 227,623 * 0,0051 = 1,16087 \%$$

$$y = (101,16087/100) * 963,3479 = 974,531$$



## 9.17 Příloha č. 17 – Seznam grafů a tabulek

### Seznam grafů

|  |    |
|--|----|
| Graf č. 1 – Srovnání ekonomiky ČR, Německa a průměru EU-15 do roku 2004 .....      | 21 |
| Graf č. 2 – Čtvrtletní výdaje na konečnou spotřebu za rok 2004 v mil. Kč.....      | 22 |
| Graf č. 3 – Čtvrtletní vývoj reálných investic za rok 2004 v mil. Kč.....          | 23 |
| Graf č. 4 – Čtvrtletní saldo zahraničního obchodu za rok 2004 v mil. Kč.....       | 24 |
| Graf č. 5 – Struktura HDP České republiky za rok 2004 v mil. Kč .....              | 24 |
| Graf č. 6 – Srovnání ekonomiky ČR, Německa a průměru EU-15 do roku 2005 .....      | 25 |
| Graf č. 7 – Čtvrtletní výdaje na konečnou spotřebu za rok 2005 v mil. Kč.....      | 26 |
| Graf č. 8 – Čtvrtletní vývoj reálných investic za rok 2005 v mil. Kč.....          | 27 |
| Graf č. 9 – Čtvrtletní vývoj salda zahraničního obchodu za rok 2005 v mil. Kč..... | 27 |
| Graf č. 10 – Struktura HDP České republiky za rok 2005 v mil. Kč .....             | 28 |
| Graf č. 11 – Srovnání ekonomiky ČR, Německa a EU-15 do roku 2006 .....             | 29 |
| Graf č. 12 – Čtvrtletní výdaje na konečnou spotřebu za rok 2006 v mil. Kč.....     | 29 |
| Graf č. 13 – Čtvrtletní vývoj reálných investic za rok 2006 v mil. Kč.....         | 30 |
| Graf č. 14 – Čtvrtletní bilance zahraničního obchodu za rok 2006 v mil. Kč.....    | 31 |
| Graf č. 15 – Struktura HDP České republiky za rok 2006 v mil. Kč .....             | 31 |
| Graf č. 16 – Srovnání ekonomiky ČR a průměru EU-27 do roku 2007 .....              | 32 |
| Graf č. 17 – Srovnání míry nezaměstnanosti v ČR a průměru EU-27 do roku 2007....   | 32 |
| Graf č. 18 – Čtvrtletní výdaje na konečnou spotřebu za rok 2007 v mil. Kč.....     | 33 |
| Graf č. 19 – Čtvrtletní vývoj reálných investic za rok 2007 v mil. Kč.....         | 34 |
| Graf č. 20 – Čtvrtletní saldo zahraničního obchodu za rok 2007 v mil. Kč.....      | 35 |
| Graf č. 21 – Struktura HDP České republiky za rok 2007 v mil. Kč .....             | 35 |
| Graf č. 22 – Srovnání ekonomiky ČR a průměru EU do roku 2008 .....                 | 36 |
| Graf č. 23 – Srovnání míry zaměstnanosti v ČR a průměru EU do roku 2008.....       | 37 |
| Graf č. 24 – Čtvrtletní výdaje na konečnou spotřebu za rok 2008 v mil. Kč.....     | 37 |
| Graf č. 25 – Čtvrtletní vývoj reálných investic za rok 2008 v mil. Kč.....         | 38 |
| Graf č. 26 – Čtvrtletní bilance zahraničního obchodu za rok 2008 v mil. Kč.....    | 39 |
| Graf č. 27 – Struktura HDP České republiky za rok 2008 v mil. Kč .....             | 39 |
| Graf č. 28 – Vývoj úrokových sazeb ČNB v letech 2004 - 2008 .....                  | 40 |

### Seznam tabulek

|  |    |
|--|----|
| Tabulka č. 1 – Podkladová data jednorovnicového modelu.....          | 45 |
| Tabulka č. 2 – Korelační matice jednorovnicového modelu.....         | 46 |
| Tabulka č. 3 – Upravená podkladová data jednorovnicového modelu..... | 46 |
| Tabulka č. 4 – Nová korelační matice jednorovnicového modelu .....   | 47 |
| Tabulka č. 5 – Matice parametrů Gama .....                           | 47 |
| Tabulka č. 6 – 90% intervalový odhad parametrů .....                 | 50 |
| Tabulka č. 7 – Podkladová data simultánního modelu .....             | 56 |
| Tabulka č. 8 – Korelační matice.....                                 | 56 |
| Tabulka č. 9 – Upravená podkladová data simultánního modelu .....    | 57 |
| Tabulka č. 10 – Nová korelační matice .....                          | 58 |
| Tabulka č. 11 – Matice odhadnutých parametrů 1. rovnice .....        | 59 |
| Tabulka č. 12 – 90% intervalový odhad parametrů pro 1. rovnici ..... | 61 |
| Tabulka č. 13 – Matice odhadnutých parametrů 2. rovnice .....        | 63 |
| Tabulka č. 14 – 90% intervalový odhad parametrů pro 2. rovnici ..... | 65 |