

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Diplomová práce

**Identifikace a zhodnocení vlivu hlavních determinant na
HDP ČR**

Bc. Zuzana Křížová

© 2021 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Zuzana Křížová

Hospodářská politika a správa
Podnikání a administrativa

Název práce

Identifikace a zhodnocení vlivu hlavních determinant na HDP ČR

Název anglicky

Identification and Impact Assessment of Main Determinants on GDP of the Czech Republic

Cíle práce

Cílem diplomové práce je identifikace a zhodnocení vlivu hlavních determinant na HDP v České republice. Pro naplnění hlavního cíle budou stanoveny dílčí cíle. Dále budou definovány pracovní hypotézy, které budou ověřovány a na jejich základě budou vyvozeny závěry a doporučení.

Metodika

Diplomová práce bude obsahovat jak teoretickou, tak empirickou část. Teoretická část bude obsahovat teoretické vymezení zkoumané problematiky včetně následně použitého metodického aparátu. Pro zpracování teoretické části bude použita odborná a vědecká literatura. V empirické části bude provedeno vlastní zhodnocení vlivu hlavních determinant na HDP v České republice. Vlastní analýza bude využívat postupy ekonometrického modelování.

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

HDP, determinanty, ekonometrický model, Česká republika

Doporučené zdroje informací

BRČÁK, J. – SEKERKA, B. – STARÁ, D. *Makroekonomie – teorie a praxe*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2014. ISBN 978-80-7380-492-3.

CIPRA, T. *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-93-4.

GUJARATI, D N. *Econometrics by example*. London: Palgrave Macmillan Education, 2015. ISBN 978-1-137-37501-8.

JUREČKA, V. *Makroekonomie*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0251-8.

SEDDIGHI, H R. – LAWLER, K A. – KATOS, A V. *Econometrics : a practical approach*. London: Routledge, 2000. ISBN 0-415-15645-9.

SOUKUP, J. – POŠTA, V. – NESET, P. – PAVELKA, T. *Makroekonomie*. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-7261-537-7.

Předběžný termín obhajoby

2021/22 ZS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Lenka Rumánková, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 27. 10. 2021

prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 9. 11. 2021

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 30. 11. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Identifikace a zhodnocení vlivu hlavních determinant na HDP ČR" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30. 11. 2021

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní Ing. Lence Rumánkové, Ph.D., za čas, který mi věnovala a užitečné rady, které mi s velkou ochotou poskytla. Také bych chtěla poděkovat mé rodině za nepřetržitou podporu při studiu.

Identifikace a zhodnocení vlivu hlavních determinant na HDP ČR

Abstrakt

Hlavním cílem diplomové práce je zhodnocení vlivu vybraných determinant na hrubý domácí produkt. Dílčím cílem pak je zachycení základního vývoje makroekonomických ukazatelů. Nejdříve je v rámci metodické části práce vymezen proces ekonometrického modelování. Dále je práce rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je popsán hospodářský cyklus a ekonomické stavy s ním spojené. Dále se tato část zabývá deskripcí základních makroekonomických ukazatelů, u kterých jsou vymezeny druhy či způsob jejich výpočtu. Součástí vlastní práce je analýza vývoje hrubého domácího produktu, státního dluhu, míry inflace, obecné míry nezaměstnanosti, zahraniční zadluženosti a měnového kurzu. Analýza probíhá za použití časové řady, která obsahuje hodnoty od roku 1994 do roku 2020. Pomocí ekonometrického modelu a stanovených hypotéz je kvantifikován vliv vybraných makroekonomických ukazatelů na hrubý domácí produkt. Koeficienty pružnosti označily jako v průměru nejméně ovlivňující proměnnou míru inflace. Proměnná, která v průměru nejvíce ovlivňuje hrubý domácí produkt, je proměnná měnový kurz. Závěr diplomové práce obsahuje diskusi pracovních hypotéz a shrnuje výsledky analýzy.

Klíčová slova: makroekonomie, ukazatele, HDP, vývoj, determinanty, ekonometrický model

Identification and impact assessment of the main determinants on the GDP of the Czech Republic

Abstract

The main goal of the diploma thesis is to evaluate the influence of selected determinants on gross domestic product. A partial goal is to capture the basic development of macroeconomic indicators. First, the econometric modeling process is defined within the methodological part of the work. The work is also divided into theoretical and practical part. The theoretical part describes the economic cycle and economic conditions associated with it. Furthermore, this part deals with the description of basic macroeconomic indicators, for which the types or methods of their calculation are defined. Part of the work is an analysis of the development of gross domestic product, government debt, inflation rate, general unemployment rate, foreign debt and the exchange rate. The analysis is performed using a time series that contains values from 1994 to 2020. Using the econometric model and established hypotheses, the impact of selected macroeconomic indicators on gross domestic product is quantified. The coefficients of elasticity marked the inflation rate as the least influencing variable on average. The variable that has the greatest impact on gross domestic product on average is the exchange rate variable. The end of the diploma thesis contains a discussion of working hypotheses and summarizes the results of the analysis.

Keywords: macroeconomics, indicators, GDP, development, determinants, econometric model

Obsah

1 Úvod.....	12
2 Cíl práce a metodika	13
2.1 Cíl práce	13
2.2 Metodika práce.....	13
2.2.1 Konstrukce ekonometrického modelu	14
2.2.2 Verifikace lineárního regresního modelu	17
2.2.3 Aplikace ekonometrického modelu	19
3 Teoretická východiska	20
3.1 Hospodářský cyklus	20
3.2 Makroekonomické ukazatele	20
3.3 Hrubý domácí produkt	22
3.4 Inflace.....	23
3.5 Nezaměstnanost.....	28
3.5.1 Okunův zákon a Phillipsova křivka	31
3.6 Platební bilance	32
3.6.1 Magický čtyřúhelník	35
3.7 Státní rozpočet.....	37
3.7.1 Státní dluh	37
3.8 Měnový kurz	38
4 Vlastní práce	40
4.1 Charakteristika ekonometrického modelu.....	40
4.2 Analýza proměnných modelů	41
4.2.1 Hrubý domácí produkt	43
4.2.2 Státní dluh	44
4.2.3 Inflace	45
4.2.4 Nezaměstnanost	47
4.2.5 Dovoz a vývoz služeb	48
4.2.6 Zahraniční zadluženost	49
4.2.7 Měnový kurz	51
4.3 Odhad parametrů modelu 1	53
4.4 Verifikace modelu 1	54
4.5 Odhad parametrů modelu 2.....	61
4.6 Verifikace modelu 2.....	63
4.7 Aplikace ekonometrického modelu.....	69
4.7.1 Výpočet pružností	70

5 Výsledky a diskuse	73
6 Závěr.....	76
7 Seznam použitých zdrojů.....	78
8 Přílohy	83

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Makroekonomický koloběh.....	21
Obrázek č. 2: Poptávková inflace	25
Obrázek č. 3: Nabídková inflace.....	26
Obrázek č. 4: Phillipsova křivka	32
Obrázek č. 5: Magický čtyřúhelník.....	36
Obrázek č. 6: Korelační matice modelu 1	43
Obrázek č. 7: Odhad parametrů modelu 1 – SW Gretl	53
Obrázek č. 8: Analýza kolinearity.....	55
Obrázek č. 9: Breuch-Godfrey test pro autokorelaci	56
Obrázek č. 10: Test pro normalitu reziduí	57
Obrázek č. 11: Gaussova křivka	57
Obrázek č. 12: Breusch-Pagan test heteroskedasticity.....	58
Obrázek č. 13: Koeficienty determinace.....	59
Obrázek č. 14: Odhad parametrů modelu 2 – SW Gretl	62
Obrázek č. 15: Korelační matice modelu 2.....	63
Obrázek č. 16: Analýza kolinearity.....	64
Obrázek č. 17: Breuch-Godfrey test pro autokorelaci	65
Obrázek č. 19: Test pro normalitu reziduí	66
Obrázek č. 18: Gaussova křivka	66
Obrázek č. 20: Breusch-Pagan test heteroskedasticity.....	67
Obrázek č. 21: Koeficienty determinace.....	68

Seznam grafů

Graf č. 1: Vývoj hrubého domácího produktu	44
Graf č. 2: Vývoj státního dluhu.....	45
Graf č. 3: Vývoj inflace.....	46

Graf č. 4: Vývoj obecné míry nezaměstnanosti	48
Graf č. 5: Vývoj dovozu a vývozu služeb	49
Graf č. 6: Vývoj zahraniční zadluženosti	50
Graf č. 7: Vývoj kurzu CZK/USD	52
Graf č. 8: Vývoj pružností v čase	72

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Platební bilance	34
Tabulka č. 2: Deklarace proměnných	41
Tabulka č. 3: Odhad parametrů modelu 1 – Microsoft Excel	54
Tabulka č. 4: Testování statistické významnosti parametrů	59
Tabulka č. 5: Odhad parametrů modelu 2 – Microsoft Excel	62
Tabulka č. 6: Testování statistické významnosti parametrů	68
Tabulka č. 7: Průměrné hodnoty pružností	70

Seznam příloh

Příloha č. 1: Použitá data	83
Příloha č. 2: Vektor y	85
Příloha č. 3: Matice X modelu 1	86
Příloha č. 4: Matice X modelu 2	87
Příloha č. 5: Výpočet pružností pro jednotlivé roky	88

Seznam použitých zkratk

CZK – Česká koruna
 ČNB – Česká národní banka
 HDP – Hrubý domácí produkt
 SW – Software
 USD – Americký dolar

1 Úvod

Fungování daného státu lze zhodnotit pomocí makroekonomických ukazatelů. Dle hodnot jednotlivých ukazatelů je možné jednotlivé ekonomiky rozřadit do různých kategorií. Důsledky řádného či špatného vedení státu se promítají do kvality života jednotlivých subjektů národního hospodářství.

Hrubý domácí produkt je v oblasti makroekonomické analýzy jedním z nejpoužívanějších ukazatelů. Vyjadřuje celkovou produkci daného státu. Často je jeho hodnota spojována s označením, zda je daná ekonomika perspektivní, či nikoliv. Produkce státu je dle ekonomické teorie ovlivňována změnami jiných makroekonomických ukazatelů. Jelikož jsou tyto veličiny měřitelné, lze pomocí odborných metod analyzovat jejich vzájemný vliv. Výpočet hrubého domácího produktu probíhá na základě tří metod, a to výdajové, důchodové a výrobní. V rámci těchto výpočtů je hrubý domácí produkt přímo vyjadřován jinými makroekonomickými veličinami.

Teoretická část diplomové práce zpracovává oblast makroekonomických ukazatelů a jejich vztahů. Ukazatele jsou zde charakterizovány tak, aby mezi nimi byla zachycena vzájemná provázanost. V této části práce je tedy popsán státní dluh, inflace, nezaměstnanost, saldo služeb, zahraniční zadluženost a měnový kurz.

Je známo, že se hrubý domácí produkt a další makroekonomické ukazatele navzájem ovlivňují. Při růstu jednoho ukazatele dochází k růstu, stagnaci či poklesu druhého. Na základě těchto poznatků jsou v praktické části práce analyzovány vývoje jednotlivých ukazatelů, které jsou stručně okomentovány. Pro správné zachycení vývoje ukazatele jsou použity časové řady, které efektivně zaznamenávají změny ukazatelů v čase. Vztah mezi hrubým domácím produktem a jeho determinanty je vyjádřen lineárním regresním modelem. Součástí ekonometrického modelování je také proces verifikace a aplikace daného modelu. V rámci aplikace modelu jsou vypočteny koeficienty pružnosti, které obsahují informaci o intenzitě vlivu exogenních proměnných na endogenní proměnnou. Zjištěné informace jsou vyhodnocovány na úrovni České republiky v letech 1994 až 2020. Závěry vlastní práce jsou porovnávány s pracovními hypotézami.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem diplomové práce je identifikace hlavních determinant a následná kvantifikace jejich vlivu na hrubý domácí produkt České republiky. Mezi ovlivňující proměnné jsou zařazeny makroekonomické ukazatele, jimiž jsou státní dluh, inflace, nezaměstnanost, saldo služeb, zahraniční zadluženost a měnový kurz české koruny vůči americkému dolaru. Dílčím cílem diplomové práce je vyhodnocení vývoje hlavních determinant hrubého domácího produktu. S těmito makroekonomickými ukazateli je také vyhodnocen i vývoj samotné nezávislé proměnné, a tou je hrubý domácí produkt.

Pro diplomovou práci byly dále stanoveny následující pracovní hypotézy, které jsou na základě vlastní analýzy vyhodnoceny:

Hypotéza č. 1: S růstem státního dluhu roste hrubý domácí produkt.

Hypotéza č. 2: S růstem míry inflace klesá hrubý domácí produkt.

Hypotéza č. 3: S růstem obecné míry nezaměstnanosti klesá hrubý domácí produkt.

Hypotéza č. 4: S růstem hodnoty salda služeb roste hrubý domácí produkt.

Hypotéza č. 5: S růstem zahraniční zadluženosti roste hrubý domácí produkt.

Hypotéza č. 6: S růstem hodnoty české koruny vůči hodnotě amerického dolaru klesá hrubý domácí produkt.

2.2 Metodika práce

Diplomová práce obsahuje teoretickou a praktickou část. Teoretická část je vypracována na základě prostudování odborné literatury, zaměřené na problematiku makroekonomie. Nejdříve je charakterizován hospodářský cyklus, který souvisí s jednotlivými hodnotami makroekonomických ukazatelů v určitém čase. Následně je charakterizován každý makroekonomický ukazatel zvlášť tak, aby bylo teoreticky i kvantitativně vysvětleno jeho vyjádření. U některých makroekonomických ukazatelů je popsáno další členění, pokud je to v rámci probírané problematiky nezbytné.

Kapitola 2.2 Metodika práce bude také věnována metodám a postupům, které slouží ke správné konstrukci ekonometrického modelu. Dle zpracované metodiky práce bude poté přesně stanoven postup, který má být v rámci celé práce dodržen tak, aby byl ekonometrický model aplikovatelný.

V praktické části práce je zhodnocen vývoj makroekonomických ukazatelů, kterými jsou hrubý domácí produkt, státní dluh, inflace, nezaměstnanost, saldo služeb, zahraniční zadluženost a kurz české koruny vůči americkému dolaru. Podkladová data použitá pro mapování vývoje ukazatelů jsou čerpána z Českého statistického úřadu a ze systému časových řad ARAD vytvořeného Českou národní bankou. Výchozí data jsou součástí přílohy č. 1: Použitá data.

Další a hlavní částí vlastní práce je zhodnocení závislosti jednotlivých makroekonomických ukazatelů na hrubý domácí produkt. Pro zkoumání závislosti je důležité vytvořit ekonometrický model. V první části práce s modelem je nutné vymezit jednotlivé proměnné. Na základě předchozího požadavku bude sestavena deskriptivní statistika proměnných. Poté jsou jednotlivé proměnné analyzovány z hlediska času. Pro analýzu vývoje je použita časová řada v rozmezí od roku 1994 až do roku 2020. Pro interpretaci výsledků a práci s modelem byl vybrán ekonometrický software Gretl. Závislou proměnnou představuje hrubý domácí produkt a nezávislými proměnnými jsou státní dluh, míra inflace, obecná míra nezaměstnanosti, saldo služeb, zahraniční zadluženost a měnový kurz české koruny vůči americkému dolaru. Jelikož jsou podkladová data zařazena do typu statistických pozorování, byla interpretována časovou řadou, kdy se počet pozorování rovná číslu dvacet sedm. Za pomoci běžné metody nejmenších čtverců probíhá odhad jednotlivých parametrů. Poté následuje proces verifikace. Pro ověření modelu je použita ekonometrická, statistická a ekonomická verifikace. Pokud je model procesem verifikace vyhodnocen jako aplikovatelný, lze přejít k samotnému procesu aplikace strukturální analýzy. Ta zahrnuje rovněž výpočet koeficientů pružnosti, které udávají intenzitu vlivu exogenních proměnných na endogenní proměnnou. Výsledky jednotlivých závislostí jsou porovnány s hypotézami a další literaturou, která byla publikována v příbuzné oblasti.

2.2.1 Konstrukce ekonometrického modelu

Ekonometrie je vědní disciplína, jež využívá ekonomické, matematické a statistické metody, s jejichž pomocí vyhledává vzájemné vztahy mezi ekonomickými veličinami. Tato disciplína je používána jak pro ověřování správnosti ekonomických poznatků, tak pro získání určitých kvalitativních výsledků. Prvním krokem ekonometrické analýzy je určení ekonomické hypotézy, již poté představuje ekonometrický model (Klímeck, 2006).

Matematickou a statistickou formulaci ekonomických teorií umožňuje ekonometrický model, který je základním nástrojem ekonomického zkoumání. Statistická data, která jsou v modelu používána, lze označit jako parametry ekonometrického modelu. Model je používán tak, aby vysvětlil skutečný jev (Tvrdoň, 2014).

Pro aplikaci ekonometrického modelu je možné použít takzvané časové řady, průřezová či panelová data. Pokud se jedná o sérii pozorování, která je uspořádána časově, lze hovořit o časové řadě. Právě většina makroekonomických ukazatelů je pozorována v čase. Minulé a současné hodnoty lze v časové řadě porovnávat, a to jak v rámci jednoho ukazatele, tak v rámci vztahů mezi více ukazateli. Časová řada má také řadu zvláštností, mezi něž lze zařadit trendy, neexistenci stacionarity, sezónnost, cykly, předvídatelnost, nebo její opak, strukturální změny a další (Diebold, 2019).

Při tvorbě ekonometrického modelu lze narazit na několik druhů proměnných. První z nich je endogenní neboli vysvětlovaná či závislá proměnná, její hodnota udává výsledek vysvětlujících a náhodných proměnných. Zpravidla je označována jako „ y_t “, kdy t představuje čas v rozpětí 1 až n . Další proměnnou je vysvětlující neboli exogenní či nezávislá proměnná, která není určena modelem. S jejím použitím lze vysvětlit či popsat změny závislé proměnné. Je označována jako „ x_{rt} “, což udává r -tou nezávislou proměnnou v čase t . V modelu se uživatel může setkat také s predeterminovanými proměnnými, které představují všechny vysvětlující proměnné a zpožděné endogenní proměnné. Dále se v modelu vyskytuje takzvaná náhodná složka, tvořená vlivem dalších proměnných působících na závisle proměnnou, chybami měření a chybami plynoucími ze špatně zvolené funkční formy modelu. Hodnotu náhodné složky nelze zachytit pozorováním (Tvrdoň, 2014).

Ekonometrické modely je možné dělit podle rovnic, které obsahují. Jednorovnicový model představuje závislost endogenní proměnné na exogenních proměnných a náhodné složce. Takový model je charakterizován jako stochastický regresní model. Vícerovnicové modely jsou tvořeny soustavou rovnic, již lze zkoumat jako celek, či odděleně. Posledním druhem je simultánní model, který je charakterizován stavem, kdy endogenní proměnná je současně i vysvětlující proměnnou. V takové soustavě rovnic existují zpětné vazby (Klímeck, 2006).

Tvorba ekonometrického modelu je dle Hančlové (2012) složena z několika fází, a to z:

1. nastudování výchozí ekonomické teorie,
2. tvorby ekonomického modelu,
3. tvorby ekonometrického modelu,
4. sběru a analýzy dat,
5. odhadu příslušných parametrů ekonometrického modelu,
6. verifikace ekonometrického modelu a
7. aplikace neboli využití odhadnutého modelu.

Ekonomický zápis

Pro tvorbu ekonometrického modelu je v první fázi důležité znát ekonomické souvislosti tak, aby byl model i jeho hypotézy správně definovány. V druhé fázi tvorby ekonometrického modelu je sestaven předpis funkce, který neobsahuje náhodnou složku. Proměnné s označením x_1 až x_n představují vysvětlující proměnné.

$$y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

Ekonometrický zápis

Ve třetí fázi je tvořen ekonometrický model, jehož rovnice obsahuje parametry γ a taktéž náhodnou proměnnou u .

$$y_t = \gamma_1 x_{1t} + \gamma_2 x_{2t} + \gamma_3 x_{3t} + \dots + \gamma_n x_{it} + u_t$$

Dále jsou analyzována data z hlediska vývoje a konkrétní statistiky. Poté je vytvořen odhad parametrů modelu, a to například pomocí běžné metody nejmenších čtverců. Po odhadu parametrů jsou tyto parametry dosazeny do rovnice. Dále následuje verifikace modelu, která má za cíl ověřit správnost modelu na základě ekonometrické, statistické a ekonomické verifikace, a to přesně v tomto pořadí. Verifikace odhalí případné nedostatky, které je třeba pro další použití modelu odstranit. V poslední fázi je model aplikován či využit v problematice zkoumaného jevu (Tvrdoň, 2014).

Odhad parametrů

Pro odhad parametrů je v případě lineárního regresního modelu použita běžná metoda nejmenších čtverců. Matice X představuje pravou stranu výše zmíněné rovnice

v ekonometrickém tvaru. Rovnice obsahuje rovněž transponovanou matici X a inverzní vztah součinu matic X^T a X .

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

Odhadnuté parametry jsou poté dosazeny do rovnice. Dosazením do rovnice vytvoříme matematický zápis ekonometrického modelu (Hušek, 2007).

2.2.2 Verifikace lineárního regresního modelu

Verifikace využívá různé způsoby ověření a má za cíl určit, zda jsou odhadnuté parametry správné a statisticky významné. Výsledkem statistické verifikace je zhodnocení, zda je možné model dále aplikovat, či nikoliv. Pokud nastane chyba a model nebude možné aplikovat, je třeba se vrátit ke specifikaci modelu nebo hledat konkrétní řešení daného problému.

Ekonometrická verifikace

Ekonometrická verifikace používá pro své závěry statistické testy. V jejím rámci je ověřována multikolinearita, autokorelace, normalita reziduí a heteroskedasticita. Multikolinearita představuje existenci lineární závislosti mezi exogenními proměnnými. Závislost mezi nimi je v modelu nežádoucí a při jejím výskytu je nutné tento jev odstranit. To, že se v modelu s určitou pravděpodobností vyskytuje multikolinearita, je patrné z korelační matice. Ta vyjadřuje závislost mezi exogenními proměnnými. Pokud se v modelu vyskytuje korelace, koeficienty nabývají hodnot od $-0,8$ do -1 či od $0,8$ do 1 . Multikolinearitu lze rozpoznat pomocí Farrar-Glauberova testu a její odstranění z modelu probíhá na základě vyloučení proměnné, zvýšení počtu pozorování a transformace proměnných, do níž je zařazena například první diference (Čechura a kol., 2018).

Autokorelace reziduí představuje určitou závislost mezi pořadím hodnot jedné proměnné v čase. Také se jedná o jev, který není v modelu žádoucí. U makroekonomických ukazatelů je vysoká pravděpodobnost výskytu autokorelace, jelikož hodnoty takových ukazatelů jsou často ovlivňovány hodnotami za minulá období. Výskyt autokorelace se dá zjistit pomocí Durbin-Watsonova testu či Breuch-Godfrey testu (Hušek, 2007).

Normální rozdělení náhodné složky znamená, že se zde nevyskytuje plochost, špičatost či šikmost. Normální rozdělení je zobrazeno na Gaussově křivce. Pro získání informace, zda má náhodná složka normální rozdělení, jsou použity testy jako Jarque-Bera

test, Lillieforsův test normality, Shapiro-Wilkův test či Doornik-Hansenův test (Kába, Svatošová, 2013).

Heteroskedasticita neboli různorozptýlost – pokud se v modelu tento stav objevuje, znamená to, že model v čase postrádá konečný a konstantní rozptyl u náhodných složek. Pro zajištění homostedasticity je zpravidla nutné upravit specifikaci modelu. Přítomnost tohoto nežádoucího jevu zjišťuje Breusch-Pagan test či Whitův test (Gujarati, 2003).

Statistická verifikace

Statistická verifikace posuzuje zejména skutečnost statistické významnosti. V rámci této práce má statistická verifikace dvě části. První obsahuje posouzení, zda se daný model shoduje s daty, a druhá část je zaměřena na to, zda jsou odhadnuté parametry statisticky významné. Pro posouzení, zda je model shodný s daty, se využívá koeficient determinace či adjustovaný koeficient determinace. Koeficient determinace R^2 uvádí, z jaké části jsou změny závislé proměnné vysvětleny změnami nezávislých proměnných. Tento koeficient je interpretován v procentech.

$$R^2 = 1 - \frac{Su^2}{Sy^2}$$

Reziduální rozptyl je značen Su^2 a Sy^2 představuje celkový rozptyl. Je tedy patrné, že koeficient determinace je výsledkem podílu těchto rozptylů. Adjustovaný koeficient determinace $\overline{R^2}$ má využití v rozhodování o přidání proměnné do modelu, které se zpravidla uskutečňuje ve fázi konstrukce modelu. Tento koeficient lze použít při rozhodování o přidání další proměnné do modelu.

$$\overline{R^2} = 1 - (1 - R^2) \times \frac{n - 1}{n - p}$$

V rovnici se objevuje počet pozorování n a počet parametrů p (Čechura a kol., 2018).

Ekonomická verifikace

Ekonomická verifikace je rozdělena na dvě části, a to na interpretaci a na samotnou verifikaci. Zde je pomocí parametrů kvantifikován vztah vysvětlujících proměnných a vysvětlované proměnné. V rámci verifikace je zkoumán směr a intenzita působení. Na

základě ekonomické teorie je zde ověřováno, zda jsou předpoklady u jednotlivých proměnných správně definovány. Znaménko parametru určuje, zda proměnné spolu rostou a klesají nebo mají opačný směr (Klímeck, 2006).

2.2.3 Aplikace ekonometrického modelu

Ekonometrické modely se dají aplikovat například do prognózování, do strukturálních analýz nebo do simulací různých efektů a scénářů. Pro vyjádření intenzity a vztahu působení jednotlivých exogenních proměnných na endogenní proměnnou je použit koeficient elasticity.

$$E = \frac{\partial y}{\partial x} * \frac{x}{\hat{y}}$$

Základní vzorec pro pružnosti poskytuje uživatelům informaci o procentuální změně endogenní proměnné, nicméně za předpokladu, že se exogenní proměnná změní o 1 %. Pružnost lze také charakterizovat jako sklon tečny konkrétní funkce v daném bodě. Výpočet taktéž poskytuje informaci o tom, která vysvětlující proměnná má na vysvětlovanou proměnnou největší a nejmenší vliv (Čechura a kol., 2018).

3 Teoretická východiska

3.1 Hospodářský cyklus

V dlouhodobém měřítku zachycuje hospodářský cyklus kolísání ekonomické aktivity. Cyklus tedy střídá určité fáze růstu a poklesu. Lze rozlišit pojem hospodářský cyklus a strukturální výkyvy. Vcelku běžné jsou právě výkyvy, jelikož k nim dochází v rámci každodenního života, a to například změnou preferencí spotřebitelů nebo objevem nových technologií. Zjednodušeně řečeno nastávají situace, kdy se jednotlivá odvětví zvětšují, či zmenšují, zatímco cyklus má svoje fáze, ve kterých ekonomika z dlouhodobého hlediska klesá, či roste. Znamená to, že dosáhne svého dna i vrcholu. Hospodářský cyklus má řadu příčin, nicméně do obecných příčin je možné zařadit vnitřní nerovnováhu a vliv vnějších okolností (Holman, 2016).

V rámci dělení jsou hospodářské cykly členěny na dvoufázové a čtyřfázové. Ve čtyřfázovém cyklu jsou umístěny fáze nazývané expanze, vrchol, recese a sedlo neboli dno. Do fází hospodářského cyklu spadá fáze růstu, tedy expanze, která je zpravidla začátkem jednoho cyklu. V této fázi roste poptávka a dochází také ke zvýšení produkce. V důsledku toho roste zaměstnanost, nicméně spolu s těmito jevy roste také úroveň cenové hladiny. Ten, kdo vlastní konkrétní druh výrobního faktoru, zvyšuje jeho cenu a vyšší cena vstupu značí vyšší cenu výstupu neboli produktu. Tímhle momentem se zastaví poptávka a ekonomika dosáhne svého vrcholu. Zde dochází ke snížení tempa růstu a ekonomika začíná klesat. Nabídka převyšuje poptávku, na to navazuje zvýšení nezaměstnanosti a snížení objemu peněz ve společnosti. V závislosti na těchto příčinách výrobci snižují ceny svých výrobků. V rámci recese a následné represe dosáhne ekonomika svého dna. Poté následuje opakovaně fáze růstu a průběh celého cyklu znovu (Brčák, 2012).

3.2 Makroekonomické ukazatele

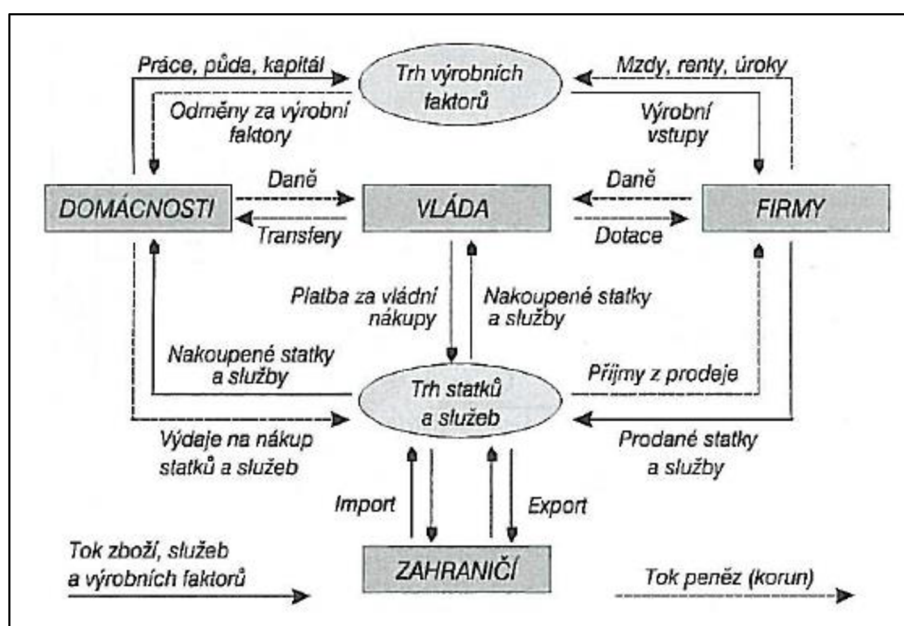
Makroekonomické ukazatele vysoce ovlivňují celkový obraz ekonomiky každého státu. Pomocí těchto ukazatelů lze analyzovat ekonomické prostředí, které vstupuje do každodenního života všech subjektů. Znalost makroekonomických souvislostí je důležitá zejména pro pochopení systému fungování národního hospodářství daného státu.

Subjekty neboli sektory národního hospodářství, které v rámci makroekonomické teorie vystupují, jsou domácnosti, firmy, vláda a zahraničí. Spotřeba je základní funkcí

sektoru domácností. Tento subjekt je vlastníkem půdy, práce a kapitálu. Domácnosti jsou také příjemci důchodů a transferových plateb. Subjekty, které používají výrobní faktory k tvorbě výrobků a služeb, jsou souhrnně označovány jako firmy. Statky vytvořené tímto subjektem jsou zpravidla dále nabízeny ostatním subjektům národního hospodářství. Příjmy firem jsou tvořeny cenami nabízených výrobků a služeb a dále transferovými platbami. Dalším subjektem je vláda neboli stát, charakterizovaná jako soustava veřejných rozpočtů. Do státních příjmů lze zařadit příjmy z daní a platby na sociální a zdravotní pojištění. Do výdajů spadají zmíněné transferové platby a nákupy statků a služeb. Posledním subjektem národního hospodářství je zahraničí, které se dělí na vývoz (export) a dovoz (import). Za vývozem stojí odběratel tuzemských statků a služeb, zatímco dovoz uskutečňují zahraniční dodavatelé. V rámci makroekonomických ukazatelů je u zahraničních sledována hodnota čistého exportu, který je vyjádřen jako hodnota exportu snižená o hodnotu importu (Brčák, Sekerka, Stará, 2014).

Na obrázku č. 1: Makroekonomický koloběh je naznačen jako vztah mezi jednotlivými subjekty národního hospodářství. Jsou zde uvedeny příjmy a výdaje domácností, firem, vlády a zahraničí. Pokud by byl graf konečný a uzavřený, nebylo by možné zmiňovat úspory. Nicméně úspory jsou v konečné fázi přeměněny na investice, proto platí pravidlo rovnosti celkových úspor a investic (Pavelka, 2007).

Obrázek č. 1: Makroekonomický koloběh



Zdroj: Pavelka, 2007

3.3 Hrubý domácí produkt

Veličina, která zpravidla zajímá všechny subjekty národního hospodářství, je nazývána hrubý domácí produkt. Samotná hodnota hrubého domácího produktu (dále jen HDP) zachycuje stav a vývoj ekonomiky daného státu za konkrétní časový interval. HDP tedy představuje finální produkt, který je vytvořen výrobními faktory daného státu za určité časové období (Brčák, Sekerka, Stará, 2014).

Dalšími používanými veličinami v rámci makroekonomické teorie jsou hrubý národní produkt, čistý domácí produkt a čistý národní produkt. Konkrétně lze HDP uchopit jako sumu produkce, jejíž hodnota je odvozena od ceny a kvality. Produkce je také očištěna o hodnotu meziproductů, jelikož by do hodnoty HDP vstupovaly několikrát, a HDP představuje pouze hodnotu finálních statků, které mají hmotnou i nehmotnou podobu (Soukup a kol., 2018).

Pokud je řešeno téma HDP, nelze opomenout také existenci dělení cen, jež jsou důležité pro výpočet. Produkce může být konstantní, přičemž její cena může být meziročně snížena, či zvýšena. Z tohoto důvodu je jeden druh měření HDP založen na běžných cenách. Ty jsou charakteristické tím, že v daném časovém úseku mají převahu trhu. Aby byl zachycen skutečný obraz ekonomiky, jsou využívány stálé ceny, které jsou upraveny o změny v ekonomice. Při jejich použití probíhá výpočet reálného HDP (Holman, 2004).

HDP lze vyjádřit v peněžních jednotkách. K tomuto vyjádření je potřeba výpočet, který se realizuje na základě tří metod.

Výdajová metoda

Metoda je založena na součtu výdajů jednotlivých subjektů národního hospodářství.

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

Spotřeba domácností (C) vyjadřuje spotřebu, kde jsou zahrnuty statky dlouhodobé spotřeby, statky krátkodobé spotřeby a služby. Hrubé soukromé investice (I) se dělí na kapitálové neboli fixní investice a investice v podobě zásob, které představují změny stavu zásob. Dále lze investice dělit na investice restituční I_r , které představují opotřebení, a investice čisté I_n , jež mají za cíl rozšířit výrobní kapacitu. Součet těchto dvou druhů investic představuje hrubé investice I_g . Čisté investice lze vypočítat jako $I_n = I_g - a$, kdy písmenko a představuje amortizaci. Pokud bude pro výpočet použita hodnota čisté investice, bude nalezena hodnota

čistého domácího produktu. Další hodnotou ve vzorci jsou vládní výdaje (G), které představují výdaje za výrobky a služby. Čistý export (NX) je vypočten jako saldo exportu X a importu M . Číselná hodnota NX může nabývat kladných, či záporných hodnot (Jurečka, 2013).

Důchodová (příjmová) metoda

Základem této metody je příjem neboli důchod subjektů.

$$HDP = mzdy\ a\ platy + zisky\ firem + renty + čisté\ úroky + amortizace + nepřímé\ daně - subvence$$

Mzdy a platby zahrnují jak hrubé mzdy, tak platby zdravotního a sociálního pojištění. Čisté úroky představují pouze sumu úroků výnosových a nákladových. Zisky firem představují hrubé zisky. Renty jsou příjmy domácností z vlastnictví nemovitosti. Subvence jsou charakterizovány jako transferové platby, ke kterým nelze přiřadit žádnou vyprodukovanou hodnotu, proto se z výpočtu vylučují.

Výrobní metoda založená na sumarizaci přidaných hodnot

Tato metoda je také nazývána jako metoda produkční či výrobní. Zjednodušeně řečeno se jedná o součet přidané hodnoty a čistých daní.

$$HDP = hodnota\ produkce - meziprodukt + daně\ z\ produktů - dotace$$

Součet přidané hodnoty představuje rozdíl hodnoty produkce a meziproduktu (Brčák, Sekerka, Stará, 2014).

3.4 Inflace

Inflaci lze zařadit do kategorie jevů, které mají peněžní charakter. Inflace je definována růstem všeobecné cenové hladiny. V případě, kdy je cenová hladina beze změn, tedy neroste, či neklesá, jedná se o takzvanou cenovou stabilitu. Průměrná cenová hladina, která se v ekonomice pohybuje, je právě nazývána jako všeobecná cenová hladina. Pokud roste cena konkrétních druhů výrobků, nelze určit, že se jedná o inflaci. Portfolio statků a služeb je obrovské a některé z nich mohou být cenově stabilní či v jistých případech může jejich cena klesat. Tím, že se v průměru cenová hladina zvyšuje, dochází k poklesu kupní síly peněz.

Jedná se tedy o nepřímou úměrnost vztahu cenové hladiny a kupní síly peněz (Pavelka, 2007).

Dále lze vymezit opak inflace, který nazýváme deflací. Jedná se tedy o pokles cenové hladiny. O deflací nelze hovořit jako o kladném ekonomickém jevu, jelikož klesají ceny, které nutně nemusí být pouze ceny za statky a služby. Cenou je také mzda či určitá forma investice. Pokud ekonomika v určitém období stagnuje, jedná se o stagflaci. V tomto případě se cenová hladina zvyšuje, ale reálný produkt je neměnný. Pokud ale i reálný produkt klesá, jedná se o slumpflaci (Jurečka, 2013).

Dle nastalé situace lze vymezit několik typů inflace. Pokud se jedná o růst cenové hladiny, lze hovořit o zjevné neboli otevřené inflaci. Pokud orgány státní moci uskutečňují kroky, které zbrzdí či zastaví růst cenové hladiny, jedná se o inflaci potlačenou. Zpravidla se potlačená inflace projeví v jiných oblastech. V tomto případě musí dojít k volbě nových opatření, která vedou ke změně typu inflace z potlačené na zjevnou. Je zřejmé, že v rámci trhu existuje jak oficiální, tak neoficiální trh. O statcích a službách na neoficiálním trhu lze hovořit jako o produktech stínové ekonomiky. Změny cen těchto produktů vyvolávají skrytou inflaci, která je dalším typem ekonomické nerovnováhy (Brčák, Sekerka, Stará, 2014).

Dle kvantifikace lze inflaci dělit na mírnou, pádivou a hyperinflaci. Mírná inflace nastane, pokud tempo růstu cen je vyšší než tempo růstu výroby. Subjekty národního hospodářství se v tomto případě neuchylují ke zbavování peněz. Zpravidla se jedná o inflaci menší nebo rovnu 10 %. Pokud tempo růstu cen předběhne tempo růstu výroby, subjekty nechtějí své peníze zadržovat, jelikož peníze rapidně ztrácejí svoji hodnotu. V tomto případě se jedná o pádivou inflaci, která dosahuje na desítky až stovky procent (Brčák, Sekerka, Stará, 2014).

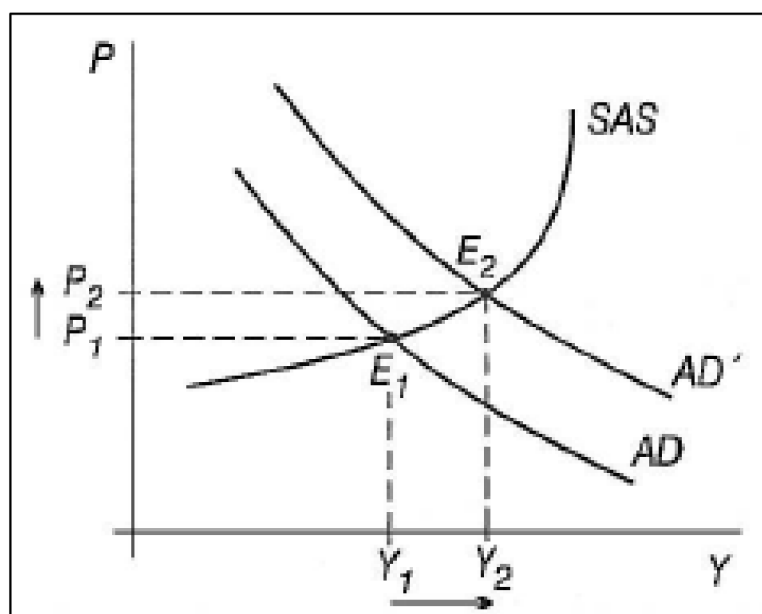
Hraniční případ je hyperinflace, jejíž míra může dosáhnout až několika tisíc procent ročně. Hlavní příčinou je obrovský nárůst nabídky peněz, který vyvolává národní krize či vysoké zadlužení konkrétního státu. Pokud se konkrétní ekonomika dostane do hyperinflace, jsou zasaženi hlavně lidé. Tento jev je všudypřítomný a působí na všechny subjekty dané ekonomiky. Lidé často nakupují, jelikož očekávají další zvýšení cen, mzda je vyplácena denně či několikrát denně (Dornbusch, Fischer, Startz, 2010).

Příčinou inflace je zejména nárůst objemu peněz v ekonomice. Nárůst objemu peněz v ekonomice má vyvolávat nárůst produkce. Pokud se tak nestane, peníze ztrácejí svoji

hodnotu. Dle příčin lze inflaci dělit na poptávkovou a nabídkovou. Inflace poptávková je způsobena nadměrným růstem agregátní poptávky. Jedná se o případ, kdy poptávka roste, ale neroste k ní potenciální produkt. Důvody tohoto druhu inflace jsou například nabídka levných úvěrů, investice, které nezvýšily nabídku, nárůst mezd bez nárůstu produktivity, snížení daní, vyšší vládní výdaje bez zvýšení nabídky a vyšší čistý export. Nabídková inflace je charakteristická růstem nákladů podniků a snížením agregátní nabídky. Je vytvořena například růstem cen výrobních faktorů, oslabením měnového kurzu, nárůstem míry zdanění, vyšším růstem mezd a nákladů firem, podnikovým úsilím na zvyšování cen, událostmi ovlivněnými politikou, zvýšením cen meziprojektu ostatních firem (Brčák, Sekerka, Stará, 2014).

Poptávkovou inflaci je možné charakterizovat růstem reálného produktu Y_0 , který roste nad úroveň potenciálního produktu a je vyjádřen jako nová hodnota Y_2 . Růst agregátní poptávky AD je zapříčiněn nastavením nízkých úrokových sazeb, růstem peněžní zásoby, zvýšením investičních výdajů firem, spotřebních výdajů domácností, růstem čistého exportu nebo například růstem vládních výdajů. Změna agregátní poptávky je vyjádřena křivkou AD' , což je znázorněno na obrázku č. 2: Poptávková inflace. Současně dochází k posunu cenové hladiny z bodu P_1 do bodu P_2 . Vytváří se nový rovnovážný bod E_2 . Pokud se reálný produkt ocitne nad potenciálním produktem, nezaměstnanost klesá (Revenda a kol., 2014).

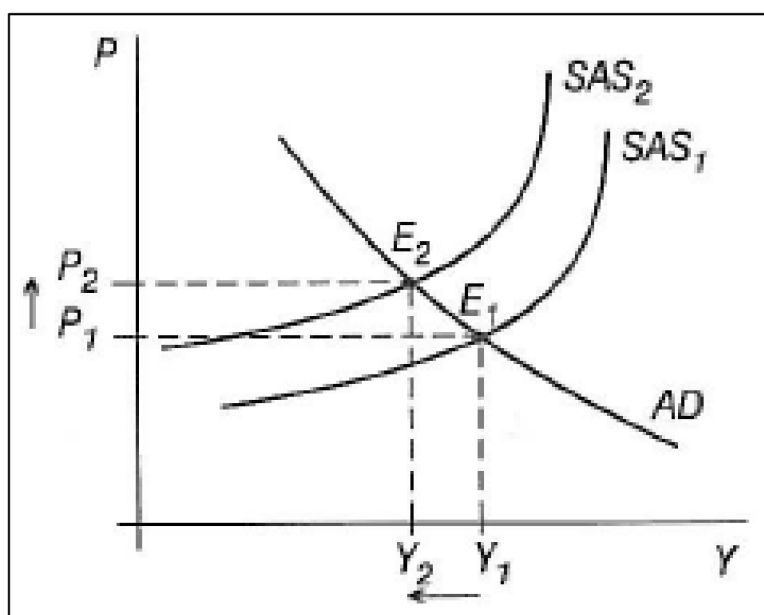
Obrázek č. 2: Poptávková inflace



Zdroj: Pavelka, 2007

Nabídková inflace je spojena se snížením reálného produktu, jenž se v tomto případě nachází pod úrovní potenciálního produktu. Na obrázku č. 3 – Nabídková inflace je znázorněn vztah růstu inflace, při kterém klesne hodnota HDP. Pokud dojde k růstu nákladů, posouvá se křivka agregátní nabídky SAS doleva nahoru. Tímto posunem dochází k přesunu rovnovážného bodu do body E_2 . Dále dochází k růstu cenové hladiny z bodu P_1 do bodu P_2 a současně se produkce snižuje na úroveň Y_2 . Dle faktorů působení lze nabídkovou inflaci dále dělit na nákladovou, mzdovou a ziskovou (Revenda a kol., 2014).

Obrázek č. 3: Nabídková inflace



Zdroj: Pavelka, 2007

Všeobecná cenová hladina se dá vyčíslit třemi základními způsoby, a to indexem spotřebitelských cen, indexem cen výrobců a deflátorem hrubého domácího produktu. Zmiňované metody výpočtu jsou charakterizovány níže.

Index spotřebitelských cen

Consumer Price index (dále jen CPI) je cenový index, který mapuje změnu cen výrobků a služeb pomocí jednotlivých druhů košů. Statky a služby jsou rozděleny do 12 oddílů. Od roku 2018 jsou cenové indexy vyčíslvány na základě Evropské klasifikace individuální spotřeby podle účelu (Eccocop), která nahradila klasifikaci CZ-COICOP. Změna byla provedena v rámci nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 2016/792. Jednotlivé oddíly jsou pojmenovány takto:

1. Potraviny a nealkoholické nápoje
2. Alkoholické nápoje, tabák
3. Odívání a obuv
4. Bydlení, voda, energie, paliva
5. Bytové vybavení, zařízení domácnosti, opravy
6. Zdraví
7. Doprava
8. Pošty a telekomunikace
9. Rekreace a kultura
10. Vzdělávání
11. Stravování a ubytování
12. Ostatní zboží a služby

Je prokázáno, že ceny výrobků, které jsou na základě určitých kritérií rozřazeny do skupin, jsou provázané a jejich vývoj je vzájemný. Takzvaný cenový reprezentant je zástupcem cenového vývoje části výdajů konkrétních respondentů a je vybírán na základě záměrného výběru. V roce 2021 činí počet cenových reprezentantů v úhrnu 463. Jednotlivé skupiny statků a služeb mají taktéž přiřazenou váhu, která vychází z konceptu konečné peněžní spotřeby domácností (Český statistický úřad, 2021a).

Všeobecná cenová hladina se tedy poté vypočte jako cena statků či služby v daném roce p_{1i} vydělená cenou statků či služby v základním období p_{0i} . Poté se tento podíl vynásobí vahou spotřebního koše (Pavelka, 2007).

$$CPI = \frac{\sum \frac{P_{1i}}{P_{0i}} \cdot w_i}{\sum w_i} \cdot 100$$

Výše je tedy uveden index Laspeyresův, který používá váhy stanovené na určité období. Váhy jsou tedy po nějakou dobu neměnné. Změny jednotlivých oddílů jsou základem pro výpočet váženého aritmetického průměru. Stanovená váha tedy určuje intenzitu dopadu na zjišťovanou míru inflace (Soukup a kol., 2018).

Laspeyresův index ale nezachycuje substituci. To znamená, že pokud cena konkrétních statků poroste, spotřebitel dává přednost statkům levnějším. V tomto výpočtu je tedy přeceněn růst cen. Dále je používán Paachecho index, který taktéž nezohledňuje substituční jev, nicméně pracuje s váhami a aktualizovaným spotřebním košem. Dalším

indexem je index Fischerův, který je charakterizován jako kompromis předchozích dvou indexů, jelikož se počítá jako jejich průměr (Jurečka, 2013).

Index cen výrobců

Producer Price Index (dále jen PPI) sleduje více indexů. Je obdobný jako index CPI s tím, že v porovnání s ním má tento index rozdílný koš statků a služeb. Obecně měří vývoj cen těchto statků a taktéž má funkci odhadu inflace (Jurečka, 2013).

Deflátor hrubého domácího produktu

Tento cenový index lze charakterizovat jako vyjádření nominálního HDP v jeho reálné hodnotě, nicméně každý z produktů má jinou cenu. Nominální HDP je vyjádřen v běžných cenách a reálný HDP je charakteristický stálými cenami. Jelikož jsou zde uvedeny všechny statky a služby konkrétního národního hospodářství, je možné říct, že tento index je přesnější než předchozí dva.

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

Po výpočtu jednoho z výše popsaných cenových indexů lze uskutečnit výpočet míry inflace π , kterou je možné charakterizovat jako změnu vyjádřenou v procentech za konkrétní časové období. Zpravidla se jedná o meziroční srovnání.

$$\pi_{04/03} = \frac{CPI_{2004} - CPI_{2003}}{CPI_{2003}} \cdot 100$$

Výše uvedený vzorec mapuje inflaci meziročně na základě cenového indexu CPI. V rámci výpočtu míry inflace mohou být použity i další cenové indexy (Pavelka, 2007).

3.5 Nezaměstnanost

Pokud ekonomika dobře využívá své zdroje, považuje se za ekonomiku výkonnou. Zdroje práce jsou právě zaměstnanci, a proto by jedním z hlavních cílů hospodářské politiky měla být právě zaměstnanost.

Nezaměstnanost řadíme do makroekonomických problémů. Tento ukazatel je rovněž spjat s fungováním trhu práce, který má základ v nabídce a poptávce po práci. Subjektem národního hospodářství, který práci nabízí, jsou domácnosti. Poptávku zastupují firmy, které

poptávají práci za nejnižší možnou cenu tak, aby to pro ně bylo co nejvýhodnější, jelikož mzda je pro ně brána jako náklad. Pro pracovníky je mzda důchod neboli příjem. Lze se setkat se stavem, který se nazývá vyčištění trhu práce, kdy dochází k tomu, že nabízená práce odpovídá poptávané práci za podmínek, že mzdová úroveň je stabilní. Tento stav není v praxi možný, nicméně je možné se k němu přiblížit (Brčák, Sekerka, Stará, 2014).

Druhy nezaměstnanosti

Mezi druhy nezaměstnanosti patří frikční, strukturální a cyklická nezaměstnanost. Toto dělení je formováno na základě příčin, které nezaměstnanost způsobují. Lidé, kteří přecházejí z jedné práce do druhé a jsou pouze dočasně nezaměstnaní, spadají do kategorie frikční nezaměstnanosti. Pokud v ekonomice dochází ke změnám jako například ke zmenšení, či zvětšení konkrétních odvětví, může klesat poptávka po konkrétních druzích práce a v důsledku toho vzniká strukturální nezaměstnanost. Nicméně dochází k růstu poptávky po jiných profesích, a to vyvolává stav, kdy jsou lidé nuceni k rekvalifikaci. Vlivem těchto podmínek lze konstatovat, že strukturální nezaměstnanost je vnímána v delším období. Příčinou cyklické nezaměstnanosti může být zpomalení, nebo úplné zastavení investic. Další příčinou může být pokles zahraniční poptávky. Pokud stagnují investice, snižuje se poptávka po surovinách, materiálech a dalších statcích, což má za následek snižování tržeb, které firmy generují. Podniky se v takovém případě rozhodnou k propouštění zaměstnanců. Tím dojde k poklesu příjmů v domácnosti a ten vede k poklesu poptávky po statcích. Pokud klesne zahraniční poptávka po zboží nabízeném Českou republikou, dojde k propouštění zaměstnanců v tomto odvětví, jelikož je známo, že domácí produkce je z více než 50 % vyvážena do zahraničí. Po propouštění v jednotlivých odvětvích zahraničního obchodu je proces stejný jako v předchozím případě (Holman, 2016).

K těmto druhům nezaměstnanosti lze zařadit rovněž sezónní nezaměstnanost, kterou způsobuje nerovnoměrná výroby v odvětvích. Produkce v těchto odvětvích závisí například na ročním období, počasí či různých událostech v rámci roku, jako jsou například svátky. Tento druh nezaměstnanosti spolu s frikční nezaměstnaností představují krátkodobé stavy, které postihují určitý druh profesí. Řešením může být například krátkodobá kompenzace mzdy, kdy by například v cestovním ruchu, který funguje zejména v letních měsících, byla za zbytek roku poskytnuta přiměřená míra kompenzace mzdy tak, aby zaměstnanec i zaměstnavatel měli jistotu práce (Rievajová a kol., 2009).

Do dalších druhů nezaměstnanosti patří nezaměstnanost dobrovolná a nedobrovolná. V případě dobrovolné nezaměstnanosti je k dispozici dostatečný počet pracovních míst, ale potenciální zaměstnanci tato pracovní místa z několika důvodů nevyhledávají. Počet volných pracovních míst je tedy shodný či o něco vyšší než počet nezaměstnaných. Nedobrovolná nezaměstnanost nastane v případě, kdy počet nezaměstnaných převyšuje počet nabízených pozic. Tento druh nezaměstnanosti je svými důsledky oproti dobrovolné nezaměstnanosti horší. Důsledkem totiž mohou být existenční i psychické potíže konkrétních osob (Holman, 2016).

Míra nezaměstnanosti

Kvantifikace míry nezaměstnanosti je vyjádřena v procentech.

$$u = \frac{U}{E+U} \cdot 100$$

$$L = E + U$$

U vyjadřuje počet nezaměstnaných a E vyjadřuje počet zaměstnaných. Nezaměstnaný je charakterizován jako někdo, kdo vyvíjí aktivní úsilí na hledání pracovního místa. Dalším pojmem v oblasti nezaměstnanosti je ekonomicky neaktivní subjekt, tzn. takový subjekt, který není zaměstnaný a nehledá aktivně žádnou práci. Do této kategorie lze zařadit například studenty, důchodce či osoby zajištěné a nepracující. Pracovní síla L je charakterizována součtem zaměstnaných a nezaměstnaných osob a míra nezaměstnanosti představuje právě procento pracovní síly, která je nezaměstnaná. Výše uvedený vzorec je v rámci české terminologie definován jako obecná míra nezaměstnanosti (Mankiw, 2003).

Dále je možné měřit míru dlouhodobé nezaměstnanosti, která se počítá za delší časové období, jak již vypovídá její název. Jedná se o podíl počtu nezaměstnaných osob na ekonomicky aktivním obyvatelstvu L . V případě nezaměstnané osoby musí být splněna podmínka, že nezaměstnanost trvá minimálně jeden rok (Brčák, Sekerka, Stará, 2014).

Podíl nezaměstnaných osob je další ukazatel, který lze v rámci nezaměstnanosti kvantifikovat. Měří se podílem počtu nezaměstnaných na obyvatelstvo starší 15 let a mladší 64 let. Je nazývána nezaměstnaností registrovanou, jelikož jsou údaje pro výpočet čerpány ze statistik úřadu práce, který nezaměstnané osoby eviduje. Z tohoto důvodu je také registrovaná míra nezaměstnanosti zpravidla nižší než skutečná míra (Holman, 2016).

V rámci ekonomických teorií je popsána takzvaná přirozená míra nezaměstnanosti, která je značena u^* . Pokud se skutečný produkt Y dostane na úroveň potenciálního produktu Y^* , neexistuje v ekonomice nezaměstnanost, která by překračovala její přirozenou míru. Inflace skutečná a očekávaná jsou v tomto stavu shodné. Aby byla ekonomika v dlouhodobé rovnováze, tedy vztah $Y = Y^*$, musí dojít také k přirozené míře nezaměstnanosti. V rámci fluktuace zaměstnanců dochází samozřejmě k tomu, že skutečný produkt je zaznamenán pod i nad úrovní potenciálního produktu. To, co přirozenou míru nezaměstnanosti obecně ovlivňuje, je zejména čas, který člověk stráví hledáním práce, a taktéž nepružné nominální mzdy (Brčák, Sekerka, Stará, 2014).

3.5.1 Okunův zákon a Phillipsova křivka

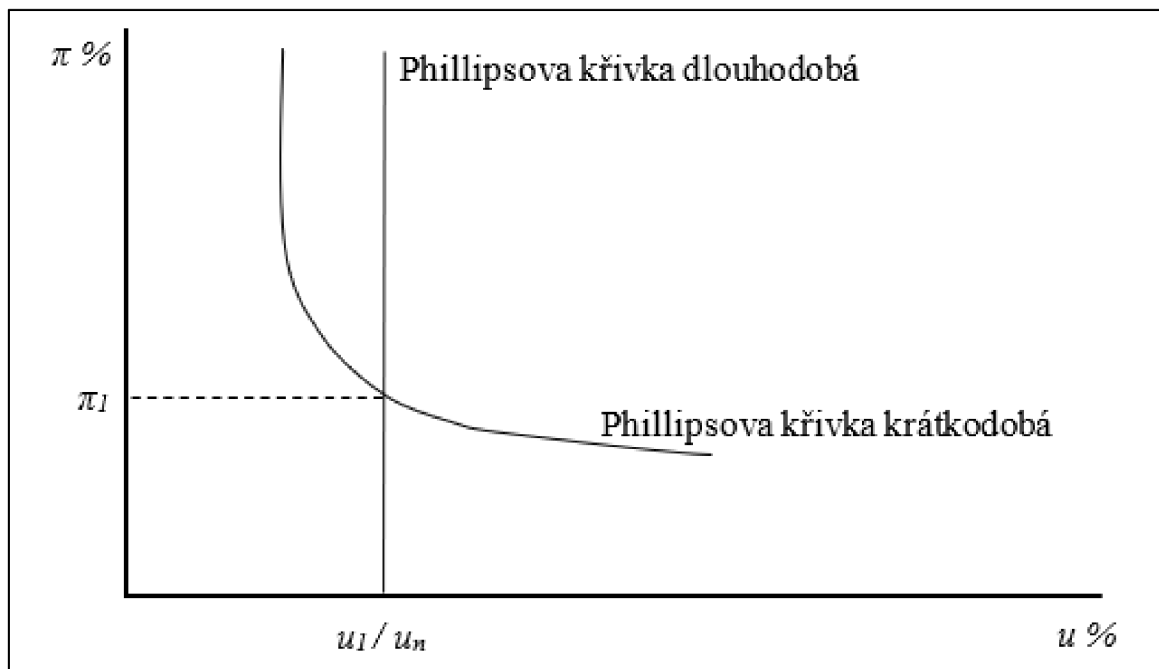
Existuje vztah mezi mírou nezaměstnanosti a růstem domácího produktu, který charakterizoval ekonom Arthur Okun. Tímto zákonem je vysvětlena závislost mezi mírou nezaměstnanosti a rychlostí růstu HDP. Lze konstatovat, že nezaměstnaný člověk nepřináší danému státu žádnou hodnotu. Pokud bude tento člověk zaměstnán, stane se ekonomicky aktivním a jeho přidaná hodnota se promítne do výpočtu HDP (Mankiw, 2003).

Phillipsova křivka, která je součástí obrázku č. 4 – Phillipsova křivka, popisuje nepřímý vztah mezi mírou nezaměstnanosti a mírou nominálních mezd. Křivka má klesající charakter na základě pravidla, které uvádí, že pokud roste míra nominálních mezd w , klesá míra nezaměstnanosti u . Nízká nezaměstnanost znamená zvýšení mezd. Lidé tedy více utrácejí a dochází ke zvýšení poptávky, načež reagují firmy, které se snaží tuto poptávku uspokojit vyšší produkcí. V opačné situaci se nezaměstnanost prohlubuje a zaměstnanci jsou ochotni strpět nižší mzdy (Holman, 2016).

V průběhu let došlo k několika modifikacím Phillipsovy křivky. Zásadní modifikací je zařazení inflace do této teorie. Jelikož se předpokládalo, že mzdová inflace působí na cenovou inflaci, vytvořil se nepřímý vztah mezi inflací a nezaměstnaností. Poté byla Phillipsova křivka postavena do role nástroje, který formoval hospodářskou politiku. Jednoduše se zvolil optimální bod, kde se střetávala vyhovující míra inflace a nezaměstnanosti. Do situace se vložily faktory, které dosud na inflaci nepůsobily (příkladem jsou ropné šoky) a nebyly známy. To přivedlo mnoho ekonomů k zamyšlení a přehodnocení funkce Phillipsovy křivky. Z krátkodobého hlediska je možné substituovat inflaci a nezaměstnanost, nicméně z dlouhodobého hlediska nikoliv, jelikož z Phillipsovy

klesající křivky je nyní vertikální přímka, která se pohybuje na úrovni přirozené míry nezaměstnanosti u^* (Jurečka, 2013).

Obrázek č. 4: Phillipsova křivka



Zdroj: Vlastní zpracování dle Jurečka, 2013

3.6 Platební bilance

Tento ukazatel sleduje pohyb plateb do a ze zahraničí. Osoby, které jsou usazené v zahraničí a zasílají platby osobám sídlícím v České republice, realizují platby ze zahraničí. V opačném případě se jedná o platby do zahraničí. Platební bilance disponuje třemi hlavními částmi, a to běžným účtem, finančním účtem a změnami devizových rezerv (Brčák, Sekerka, Stará, 2014).

Zjednodušeně řečeno je platební bilance podobná určitému rozpočtu, který statisticky a účetně zachycuje peněžní a nepeněžní transakce. Jsou zde posuzovány příjmy a výdaje, a pokud dojde k situaci, že jsou výdaje vyšší než příjmy, musí být tato ztráta něčím kryta. Většinou se jedná o krytí z našetřené úspory či krytí vytvořením závazku, tedy půjčkou. Bilance je sestavena na základě účetních zásad, proto má každá situace dvojí zařazení. Další zásadou je, že po sestavení platební bilance se všechny položky, které jdou ve prospěch účtu, rovnají všem položkám, které jdou na vrub účtu. Jedná se tedy o situaci, kdy v konečné fázi je platební bilance rovna nule, protože se její účty vyrovnají. Jako kreditní položka je vykazován příjem, který je zastoupen prodejem statků, služeb, aktiv a taktéž se může jednat

o zvýšení dluhu vůči zahraničí. Právě zmíněné navýšení dluhu vůči zahraničí vytváří příjem například peněžních prostředků, ale zároveň dochází ke zvýšení závazku, což má samozřejmě negativní dopad. Debetní položky jsou charakteristické odlivem peněžních prostředků (Jurečka, 2013).

Přesná struktura platební bilance je následující:

Běžný účet

Obsahuje jednotlivé bilance dle druhu. Jedná se o obchodní bilanci, bilanci služeb, bilanci výnosů a transfery. Obchodní bilanci zastupuje export a import zboží. Bilance služeb je tvořena dovozy a vývozy služeb. Jednu z hlavních položek tvoří oblasti turistiky a dopravy. Bilance výnosů je tvořena výnosy, jako jsou investice či úroky, a náklady, jako jsou pracovní příjmy či investiční příjmy cizinců. Transfery lze dělit na transfery přijaté a poskytnuté a jedná se o položky bez protihodnoty.

Kapitálový účet

Jsou zde položky, které tvoří investiční a kapitálové transakce. Tvorba těchto transakcí je způsobena především migrací obyvatelstva a různými převody hmotných i nehmotných statků.

Finanční účet

Tento účet tvoří přímé investice v zahraničí a také zahraničí v tuzemsku, dále pak portfoliové investice, kam lze zařadit majetkové a dluhové cenné papíry, finanční deriváty a ostatní investice, které zastupují půjčky a úvěry státního finančního i nefinančního sektoru.

Účet chyb a opomenutí

Jsou zde vedeny statistické chyby, které jsou vzhledem k charakteru statistického zkoumání pochopitelné. Mnohé řady transakcí na platební bilanci jsou pouze odhadovány, proto jsou chyby platební bilance takto kryté.

Účet měnových rezerv

Jsou zde zachyceny oficiální transakce spojené se zásobou peněz a deviz. Na jednotlivých stranách jsou promítnuty změny devizových rezerv. V případě, kdy jsou salda předchozích účtů kladná, dochází k navyšování zásob (rezerv), které mají ale záporné znaménko (Brčák, Sekerka, Stará, 2014).

Tabulka č. 1: Platební bilance

Platební bilance	
Ve prospěch účtu (+)	Na vrub účtu (-)
I. Běžný účet	
A: vývoz zboží	B: dovoz zboží
Obchodní bilance = A - B	
C: export služeb	D: import služeb
Bilance služeb = C - D	
E: výnosy	F: náklady
Bilance výnosů = E - F	
G: transfery přijaté	H: transfery poskytnuté
Bilance na běžném účtu = A + C + E + G - (B + D + F + H)	
II. Kapitálový účet	
I: příjmy z kapitálových převodů	J: výdaje na kapitálové převody
Bilance na kapitálovém účtu = I - J	
III. Finanční účet	
K: import dlouhodobého kapitálu	L: export dlouhodobého kapitálu
M: import krátkodobého kapitálu	N: export krátkodobého kapitálu
Bilance na finančním účtu = K + M - (L + N)	
IV. Účet chyb a opomenutí	
O: statistická chyba +	O: statistická chyba -
V. Účet oficiálních měnových rezerv	
P: prodej měnových rezerv	Q: nákup měnových rezerv
Bilance na účtu měnových rezerv = P - Q	
PLATEBNÍ BILANCE = A + C + E + G + I + K + M + O + P - (B + D + F + H + J + L + N + Q) = 0	

Zdroj: Vlastní zpracování dle Jurečka, 2013

Bilanční stav vývozu a dovozu zboží a služeb je na měnovém kurzu závislý. Pokud dochází k depreciaci domácí měny, je saldo obchodní bilance zvýšeno. Při apreciaci dochází k opačnému efektu. V těchto případech se ale musí brát zřetel na dlouhé a krátké období. Pokud dochází k depreciaci koruny v krátkém období, hodnota dovozu se zvyšuje.

V dlouhém období se naopak hodnota dovozu snižuje. Zapříčiněno je to pružností poptávky, která je v krátkém období méně pružná než v dlouhém. Bilance zboží a služeb je také závislá na cenových hladinách a makroekonomických ukazatelích, jako je například HDP. Lze konstatovat, že je v tomto vztahu patrná závislost mezi reálným měnovým kurzem a bilancí zboží a služeb (Holman, 2016).

V souvislosti s platební bilancí se řeší otázka zahraniční zadluženosti, která je vázaná zejména na kapitálový účet a finanční účet platební bilance. Zahraniční zadluženost představuje zůstatkovou hodnotu závazků, které rezidenti daného státu dluží nerezidentům ostatních států k určitému datu. Jedná se o skutečná finanční pasiva, která byla opravdu vytvořena, nikoliv podmíněna. Rezidentura je určena na základě ekonomického zájmu účastníků konkrétních transakcí. Jako dlužník může vystupovat také veřejná správa současně s právníky a fyzickými osobami. Zahraniční zadluženost je oceňována tržními cenami či hodnotami, které jsou přebírané z účetnictví. Pokud je závazek v cizí měně, je přepočítáván kurzem ke dni sestavení hodnot zahraniční zadluženosti (Česká národní banka, 2021d).

Do hrubé zahraniční zadluženosti lze zařadit úvěry, dluhopisy, vklady, směnky a půjčky. Velká část zahraničních investic totiž obsahuje zahraniční půjčky. Naopak do složení zahraniční zadluženosti se nedostanou investice do majetkových cenných papírů. K růstu zahraniční zadluženosti dochází za situace, kdy nové půjčky v zahraničí převýší půjčky staré a s nimi i splátky úroků. V případě navýšení zahraničního dluhu dochází k apreciaci měny a schodku obchodní bilance. Pokud je národní bankou měnový kurz fixován, běžných spotřebitelů se zahraniční zadluženost nedotkne. Pokud je v daném státě uplatňován pohyblivý měnový kurz, je nárůst zahraniční zadluženosti nepříznivý pro zahraniční subjekty, které chtějí v rámci ekonomiky daného státu investovat. Pokud zahraniční zadluženost roste, dochází například ke zvýšení zahraničních půjček, což vyvolává příliv kapitálu do země. Při růstu zahraniční zadluženosti dochází k apreciaci měny a schodku obchodní bilance. Pokud dojde ke splácení, začnou splátky dřívějších půjček převyšovat nově vytvořené zahraniční závazky a v souvislosti s tím dochází k depreciaci měny (Holman, 2016).

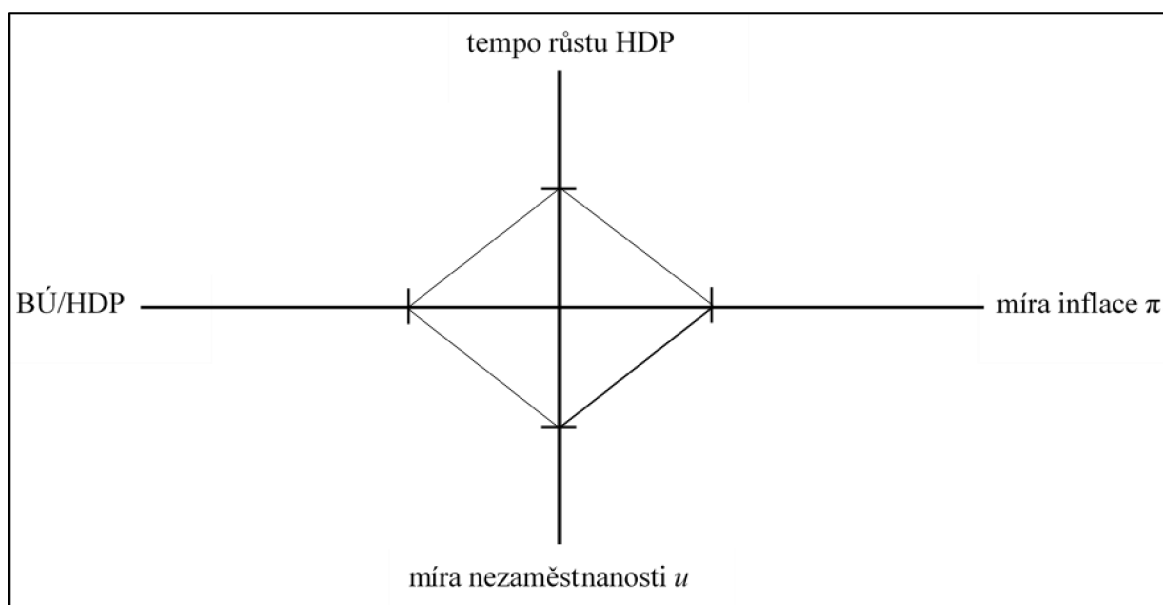
3.6.1 Magický čtyřúhelník

Makroekonomická situace jednotlivých zemí se může hodnotit z několika hledisek a rovněž se může použít velké množství ukazatelů. Veličiny, které měří velikost produktu, cenovou

hladinu, nezaměstnanost a vnější pohled na konkrétní ekonomiku, udávají nemalou vypovídací schopnost. Souvislost mezi rychlostí růstu HDP, mírou inflace π , mírou nezaměstnanosti u a podílem schodku běžného účtu platební bilance na HDP je zachycena v takzvaném magickém čtyřúhelníku. Čím větší je plocha magického čtyřúhelníku, tím větší je ekonomická prosperita země. Žádoucím stavem je zvyšování tempa růstu HDP, snižování míry inflace, snižování míry nezaměstnanosti a zvyšování salda běžného účtu platební bilance (Soukup a kol., 2018).

Jednotlivé vrcholy čtyřúhelníku se mezi sebou navzájem ovlivňují, což je patrné z obrázku č. 5 – Magický čtyřúhelník. Pokud jsou v rámci hospodářské politiky stanoveny určité cíle, ne vždy musí být všechny splněny. Cíle lze členit na neutrální, komplementární a konfliktní. Komplementární cíle se navzájem doplňují a jeden cíl nepůsobí negativně na druhý cíl. Konfliktní cíle vedou ke zlepšení jednoho cíle, který zhorší další cíle. Pokud se ekonomika nachází například v růstu, působí tato situace na míru nezaměstnanosti, což lze označit jako komplementární cíl. Pokud se do daného státu začnou více dovážet produkty ze zahraničí, v jisté oblasti se ekonomika více otevře, nicméně pro výpočet HDP či saldo platební bilance je dovoz produktů negativním stavem. V tomto případě lze tedy konstatovat, že cíle byly konfliktní. Každá změna makroekonomických veličin vyvolá buď pozitivní, nebo negativní dopad. V mnoha případech se může stát, že změna takových veličin vyvolává jak negativní, tak pozitivní dopad (Vlček, 2009).

Obrázek č. 5: Magický čtyřúhelník



Zdroj: Vlastní zpracování dle Soukup a kol., 2018

3.7 Státní rozpočet

Dostupné finanční prostředky se rozdělují pomocí rozpočtů. Rozpočet státu je nejdůležitějším veřejným rozpočtem. Státní rozpočet je určitou formou peněžního fondu, jehož prostředky jsou nenávratně a neekvivalentně rozděleny. Organizace přerozdělování HDP je spojena právě se státním rozpočtem. Makroekonomickou situaci daného státu taktéž ovlivňuje nakládání s majetkem a zdroji jeho krytí. Státní rozpočet má na jednu stranu přerozdělovací funkci a na stranu druhou je bilancí k určitému datu, kde se musí příjmy a výdaje vyrovnat (Hamerníková, 2017).

3.7.1 Státní dluh

Ukazatel, který zaznamenává schodkové hospodaření daného státu, lze nazývat jako státní dluh. Jedná se o součet závazků, jejichž vznik realizoval stát. Tento dluh se řídí zákonem č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů (rozpočtová pravidla). Státní dluh ovlivňuje rozložení aktiv a pasiv, které je uvedeno ve státním rozpočtu (Ministerstvo financí České republiky, 2006).

Dle zmíněného zákona je státní dluh tvořen finančními pasivy, jimiž jsou:

1. dluhy státu, které odpovídají jmenovitým hodnotám státem vydaných dluhopisů,
2. dluhy tvořené státem přijatých zápůjček a úvěrů,
3. dluhy, které tvoří státem vystavené směnky.

Do finančních pasiv státu dále patří dluhy z nesplacené části upsaného kapitálu majetkových účastí evidovaných ve státních finančních aktivech. Tyto dluhy se ale nezahrnují do výpočtu státního dluhu (Zákon č. 218/2000 Sb., 2000).

Státní dluh má taktéž svoje dělení. Lze ho dělit podle místa vzniku, a to na domácí a zahraniční dluh. Vše, co je státem vydáváno na domácím trhu, tvoří domácí dluh. Stát na domácím trhu vydává zejména cenné papíry, jako jsou dluhopisy a pokladniční poukázky, a taktéž poskytuje úvěry či zápůjčky. Zahraniční dluh tvoří dluhopisy střednědobé a dlouhodobé, které jsou vydávány v rámci zahraničních trhů. Část zahraničních dluhů tvoří taktéž úvěry poskytnuté mezinárodními institucemi. Dále lze státní dluh dělit dle obchodovatelnosti na obchodovatelný a neobchodovatelný. Obchodovatelným pasivem je například konkrétní cenný papír, naopak neobchodovatelným jsou zápůjčky či úvěry mezinárodních finančních institucí (Komerční banka, 2021).

Dále je nutné uvést rozdíl mezi státním a vládním dluhem. Obsah státního dluhu je vymezen výše a je možné konstatovat, že státní dluh je součástí vládního dluhu. Oproti státnímu dluhu je vládní dluh součtem dluhů všech vládních institucí, jako jsou například různé fondy, vysoké školy, část příspěvkových organizací, místní rozpočty či zdravotní pojišťovny (Ministerstvo financí České republiky, 2006).

3.8 Měnový kurz

Cena jedné měny vyjádřená v jednotkách druhé měny je označována jako měnový kurz. Při změně kurzu konkrétní měny vůči jiné měně dochází k oslabení, či posílení pozice první měny. Kurz je variabilní podle toho, v jaké formě je peněžní zásoba evidována. Měny mohou být vedeny jako valuty či devizy (Brčák, 2012).

V dlouhém období dokáže měnový kurz reagovat na platební bilanci a platební bilance na měnový kurz. V krátkém období je kurz zpravidla volatilní a je ovlivněn nejrůznějšími situacemi. Pokud je měnový kurz nestálý, působí svým stavem i na mezinárodní obchod. Aby se tyto situace neopakovaly, jsou centrální banky připraveny na intervenci v této oblasti. Aby byl měnový kurz stabilní, využívá ČNB slovní intervenci či nakupuje a prodává cizí měnu za měnu domácí. Pokud chce ČNB domácí měnu posílit, zvyšuje úrokové míry. Pokud dojde k posílení domácí měny, dochází k situaci, kdy se vývoz dané země stává méně konkurenčním. To také zapříčiňuje pokles vývozu a tím i pokles hodnoty HDP (Jílek, 2013).

Měnový kurz je možno stejně jako hrubý domácí produkt zaznamenávat v běžných nebo stálých cenách. Stálý kurz neboli reálný poměr dvou měn je podílem cenové hladiny v zahraničí a domácí cenové hladiny. Reálný kurz nese informaci o tom, kolikrát více (méně) může daný subjekt nakoupit v zahraničí zboží nebo služeb. Oproti tomu nominální měnový kurz přesně udává cenu nákupu zahraniční měny (Česká národní banka, 2021b).

Ve vztahu k centrální bance lze měnový kurz členit na fixní měnový kurz a plovoucí měnový kurz. Fixní měnový kurz je pevně stanovený a může vytvářet překážky v rámci mezinárodního obchodování, nicméně je méně nákladný a poskytuje stabilní zázemí monetární politice. Centrální banka musí tento druh kurzu neustále kontrolovat a využívá také některé intervence, aby se udržovala cílová hodnota. Oproti tomu je plovoucí měnový kurz charakteristický volnou měnovou politikou. V období hospodářského poklesu je liberální měnová politika dobrým nástrojem k útlumu ekonomických šoků. Česká republika

disponovala do roku 1996 fixním kurzem, nicméně nyní je měnový kurz plovoucí s tím, že centrální banka může v extrémních situacích zasáhnout (Česká národní banka, 2021c).

Dle Pavelky (2007) a Holmana (2016) je u plovoucího měnového kurzu vývoz statků a služeb podmíněn zvýšením poptávky po české koruně, jež je možné zaznamenat také při investici subjektů z cizích zemí. Zvýšení poptávky po české koruně vyvolává zhodnocení koruny vůči cizím měnám, jinak nazývané apreciaci. V opačném případě roste nabídka české koruny, kterou vyvolává například pokles poptávky po českém zboží či službách. Pokud tedy roste nabídka české koruny, dochází k jejímu znehodnocení neboli depreciaci měny. V systému fixních kurzů se pojmy zhodnocení a znehodnocení měny nahrazují pojmy revalvace a devalvace měny.

4 Vlastní práce

Diplomová práce zkoumá vliv exogenních proměnných na hrubý domácí produkt. Nástrojem pro zkoumání tohoto vlivu je ekonometrický model sestavený z vybraných proměnných. Struktura praktické části práce je přesně definována jednotlivými fázemi ekonometrického modelu, které jsou obsahem kapitoly číslo 2.2.1 Konstrukce ekonometrického modelu. Nejdříve budou jednotlivé proměnné analyzovány v čase. Poté budou pomocí daného modelu ověřovány vztahy mezi jednotlivými proměnnými. Jelikož při prvotní tvorbě a specifikaci modelu nelze určit, zda je daný model definitivní, může dojít k jistým úpravám v modelu. Tyto úpravy jsou nezbytné pro správnou specifikaci a aplikaci modelu. Původně zvolený model je v rámci vlastní práce označován jako model 1. Model upravený o vyřazenou proměnnou je pojmenován jako model 2.

4.1 Charakteristika ekonometrického modelu

Volba proměnných pro ekonometrické modelování probíhala na základě východisek z oblasti makroekonomie, která jsou obsažena v teoretické části práce. Jako vysvětlující proměnné byly do modelu vybrány státní dluh, míra inflace, obecná míra nezaměstnanosti, podíl dovozu a vývozu služeb, zahraniční zadluženost a měnový kurz české koruny vůči americkému dolaru. Pro modelování bude použit jednorovnicový lineární regresní model.

Státní dluh je součástí státního rozpočtu, při jehož tvorbě se jako jedno z prvních témat řeší právě to, jaká bude zadluženost státu. Ve vzorcích pro výpočet HDP lze zaznamenat například vládní investice či daně, které jsou příjmem státu. Rozložení státního rozpočtu tedy ovlivňuje HDP, a proto byla proměnná státní dluh zařazena do modelu. Z kapitoly 3.6.1 Magický čtyřúhelník vyplývá, že HDP, míra inflace a míra nezaměstnanosti se vzájemně ovlivňují. Taktéž je zde uveden podíl běžného účtu platební bilance na hrubém domácím produktu. Ve výpočtu HDP je taktéž zahrnut čistý export, který je tvořen dovozem a vývozem zboží a služeb. Jako zástupce platební bilance a jejích ukazatelů byly do modelu vybrány saldo služby a zahraniční zadluženost.

Součástí specifikace ekonometrického modelu jsou i jeho předpoklady, které udávají obecné vztahy mezi proměnnými. Za dodržení podmínek *ceteris paribus* jsou předpoklady tohoto modelu následující:

1. S růstem státního dluhu dochází k růstu hrubého domácího produktu.

2. S růstem míry inflace dochází k poklesu hrubého domácího produktu.
3. S růstem míry nezaměstnanosti dochází k poklesu hrubého domácího produktu.
4. S růstem salda služeb dochází k růstu hrubého domácího produktu.
5. S růstem zahraniční zadluženosti dochází k růstu hrubého domácího produktu.
6. S růstem hodnoty koruny vůči americkému dolaru dochází k poklesu hrubého domácího produktu.

Předpis ekonomického modelu udává, že hrubý domácí produkt je závislý na státním dluhu, inflaci, nezaměstnanosti, saldu služeb, zahraniční zadluženosti a měnovém kurzu české koruny vůči americkému dolaru.

$$HDP = f(SD, INF, NEZ, SL, ZZ, CZK/USD)$$

Zápis ekonometrického modelu již zahrnuje vliv náhodné složky.

$$HDP = \gamma_1 + \gamma_2 SD + \gamma_3 INF + \gamma_4 NEZ + \gamma_5 SL + \gamma_6 ZZ + \gamma_7 CZK_USD + u_t$$

Pro ekonometrický model je v tabulce č. 2 – Deklarace proměnných zaznamenána charakteristika jednotlivých proměnných modelu a také jednotky použité u každé proměnné.

Tabulka č. 2: Deklarace proměnných

Značení proměnné	Název proměnné	Typ proměnné	Jednotky
HDP	hrubý domácí produkt	endogenní	mil. Kč
JV	jednotkový vektor	exogenní	-
SD	státní dluh	exogenní	mil. Kč
INF	míra inflace	exogenní	%
NEZ	obecná míra nezaměstnanosti	exogenní	%
SL	saldo služeb	exogenní	mil. Kč
ZZ	hodnota zahraniční zadluženosti	exogenní	mil. Kč
CZK_USD	kurz české koruny vůči dolaru	exogenní	Kč
u	náhodná složka	stochastická	mil. Kč

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

4.2 Analýza proměnných modelů

Všechny níže uvedené ukazatele byly zkoumány v období 27 let. Jedná se o účelovou volbu období. V roce 1992, konkrétně tedy 31. 12. 1992, zaniká Česká a Slovenská Federativní

Republika a od 1. 1. 1993 lze hovořit o samostatné České republice. Z tohoto důvodu byl rok po vzniku České republiky zvolen jako počáteční bod zkoumaného období. Konečný bod představuje rok 2020, kdy se svět začal potýkat s problémem pandemie COVIDU-19. V rámci této časové řady jsou u některých ukazatelů zaznamenány výkyvy či milníky v jejich vývoji. Tyto odchylky jsou spojeny s aktuální ekonomickou, politickou a sociální situací daného státu.

U každé z proměnných lze kvantifikovat statistické ukazatele. Pro lepší přehlednost byla mezi proměnnými vypracována tabulka č. 3 – Deskriptivní statistika proměnných, která zahrnuje statistické ukazatele, jako jsou například průměr, medián, minimální hodnota či maximální hodnota.

Tabulka č. 3: Deskriptivní statistika proměnných

	HDP	SD	INF	NEZ	SL	ZZ	CZK/USD
Střední hodnota	3 915 789,19	956 462,95	3,60	5,81	187 025,07	1 954 238,92	25,34
Medián	4 151 789,00	892 300,00	2,50	6,50	176 497,00	1 588 674,90	23,95
Minimum	2 678 107,00	154 400,00	0,10	2,00	124 642,00	342 468,80	17,04
Maximum	5 303 361,00	2 049 731,00	10,70	8,80	259 324,00	4 412 698,60	38,59
Směrodatná odchylka	781 012,76	631 096,02	3,09	2,03	37 238,18	1 316 748,98	5,92
Variační koeficient	0,20	0,66	0,86	0,35	0,20	0,67	0,23
Šikmost	0,03	0,07	1,09	-0,34	0,48	0,66	0,71
Špičatost	-1,26	-1,57	-0,11	-1,08	-0,85	-0,86	-0,41

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

V rámci analýzy proměnných byla taktéž sestavena korelační matice, která naznačuje, zda se mezi zkoumanými časovými řadami nachází silná multikolinearita, či nikoliv. Z obrázku č. 6 – Korelační matice modelu 1 vyplývá, že pravděpodobnost multikolinearity lze předpovídat u proměnných státní dluh a zahraniční zadluženost. U zmíněných proměnných se pravděpodobně vyskytuje nízká variabilita. Pokud se v modelu i nadále bude tento jev vyskytovat, nedojde k přesnému odhadu parametrů. Dále by nebylo možné zjištěné výsledky, ke kterým by došlo v rámci aplikace modelu, brát jako interpretovatelné.

Obrázek č. 6: Korelační matice modelu 1

Korelační koeficienty, za použití pozorování 1994 - 2020					
5% kritická hodnota (oboustranná) = 0,3809 pro n = 27					
	SD	INF	NEZ	SL	CZK_USD
1,0000		-0,6158	-0,3914	0,1346	-0,7129
		1,0000	-0,2410	0,0152	0,3499
			1,0000	-0,3610	0,3356
				1,0000	0,4016
					1,0000
	ZZ				
0,9233		SD			
-0,5057		INF			
-0,5978		NEZ			
0,3999		SL			
-0,5472		CZK_USD			
1,0000		ZZ			

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

4.2.1 Hrubý domácí produkt

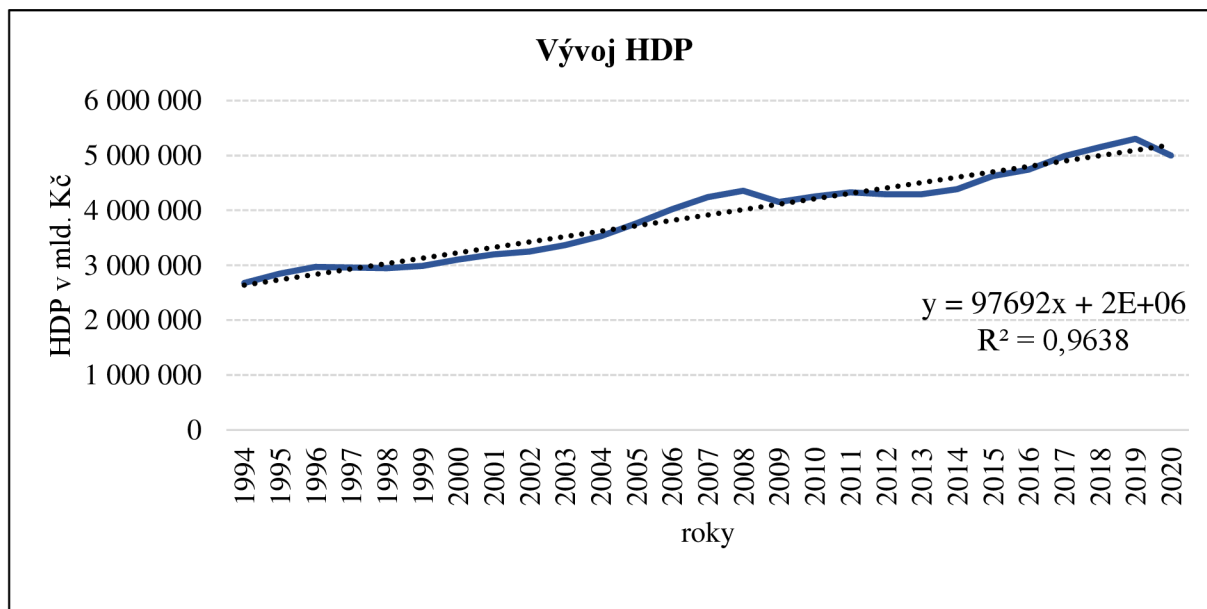
Vývoj HDP je sledován v letech 1994 až 2020. Data obsahující hrubý domácí produkt jsou za toto období přístupná v rámci databáze Českého statistického úřadu, který je uveřejnil ve stálých cenách roku 2015. Hodnoty jsou zaokrouhleny na miliony Kč.

Dle grafu č. 1 – Vývoj hrubého domácího produktu lze konstatovat, že HDP má z dlouhodobého hlediska rostoucí tendenci. Koeficient determinace nabývá hodnoty 0,9638. Tato hodnota je vysoká, a proto lze konstatovat, že se zde nachází dlouhodobá lineární tendence. Průměrný meziroční nárůst HDP činí 97 692 mil. Kč. Odchylka je pozorována v období mezi roky 2008 a 2009. V roce 2009 došlo oproti předchozímu roku ke snížení hodnoty HDP o 202 808 mil. Kč, což je téměř o 5 %. Tato odchylka je způsobena světovou hospodářskou krizí, s jejímiž dopady se Česká republika musela vypořádat také v následujících letech. Další odchylku lze pozorovat mezi roky 2019 a 2020. V roce 2020 činí hodnota HDP 4 996 107 mil. Kč, což je o 307 254 mil. Kč méně než hodnota v roce 2019. Tato odchylka je způsobena koronavirovou krizí a jejími dopady, které stále přetrvávají (Český statistický úřad, 2015).

Průměrnou hodnotou této časové řady je hodnota 3 915 789 mil. Kč. Nejbližší hodnotou od průměru je hodnota roku 2006, a to 4 016 919 mil. Kč. Nejnížší hodnoty dosahovalo HDP v roce 1994, kdy jeho výše činila 2 678 107 mil. Kč. Opakem této hodnoty je nejvyšší hodnota HDP, která byla zaznamenána rokem 2019. Tato hodnota dosahuje výše 5 303 361 mil. Kč. Směrodatná odchylka tohoto ukazatele činí 781 012,76 mil. Kč. Variační

koeficient je vyjádřen hodnotou 0,20. Koeficient šikmosti nabývá hodnoty 0,03. Tato hodnota je vyšší než 0, a proto se v tomto případě jedná o kladnou šikmost. Většina hodnot tedy leží pod průměrem. Koeficient špičatosti nabývá hodnoty 1,26, což znamená, že se většina hodnot pohybuje v okolí střední hodnoty.

Graf č. 1: Vývoj hrubého domácího produktu



Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

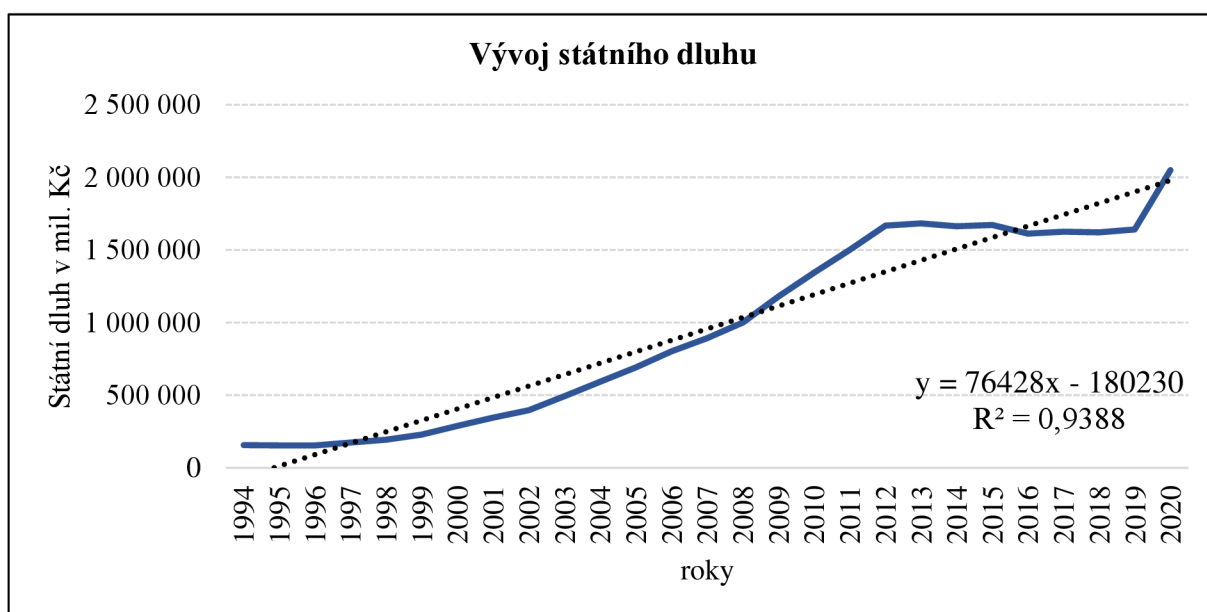
4.2.2 Státní dluh

Zdrojem dat je obdobně jako u hrubého domácího produktu Český statistický úřad. Státní dluh je uváděn v milionech Kč. Z grafu č. 2 – Vývoj státního dluhu je patrné, že zobrazená křivka má rostoucí tendenci. Koeficient determinace dosahuje hodnoty 0,9388, což znamená, že se u proměnné státní dluh vyskytuje lineární trend růstu. Průměrný meziroční nárůst státního dluhu činí 76 428 mil. Kč. Vznik strmějšího průběhu lze určit například mezi roky 1999 a 2000, což je přiměřené rostoucímu HDP. Ten samý jev je zaznamenán mezi rokem 2008 a 2009, kdy došlo k navýšení státního dluhu o 17,85 %. Toto navýšení je způsobeno světovou hospodářskou krizí. Nejvyšší navýšení státního dluhu je datováno mezi roky 2019–2020, kdy došlo k navýšení ve výši 409 546 mil. Kč. Stát musel v této době poskytnout české ekonomice finanční injekci, která zmírnila šok ekonomických subjektů v době koronavirové pandemie. Naopak k meziročnímu poklesu dochází mezi lety 2013 a 2014, kdy se státní dluh snížil o 19 675 mil. Kč. V těchto letech Česká republika zaznamenává příznivé ekonomické podmínky. Mezi roky 2015–2016 došlo k poklesu

státního dluhu o 59 602 mil. Kč. Příčinou bylo, že v těchto letech vykazoval státní rozpočet přebytek (Český statistický úřad, 2014).

Střední hodnota těchto pozorování činí 956 463 mil. Kč. Nejmenší hodnota byla naměřena v roce 1995 ve výši 154 400 mil. Kč. Očekávaná nejvyšší hodnota je přiřazena roku 2020, kdy státní dluh České republiky nabýval hodnoty 2 049 731 mil. Kč. Směrodatná odchylka činí 631 096, 02 mil. Kč, na aritmetickém průměru se podílí z 66 %. Koeficient šikmosti je 0,07 a značí kladnou šikmost. Koeficient špičatosti nabývá hodnoty -1,57, a proto je možné určit, že vývoj vykazuje plošší rozložení hodnot, než jaké lze pozorovat u normálního rozdělení.

Graf č. 2: Vývoj státního dluhu



Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

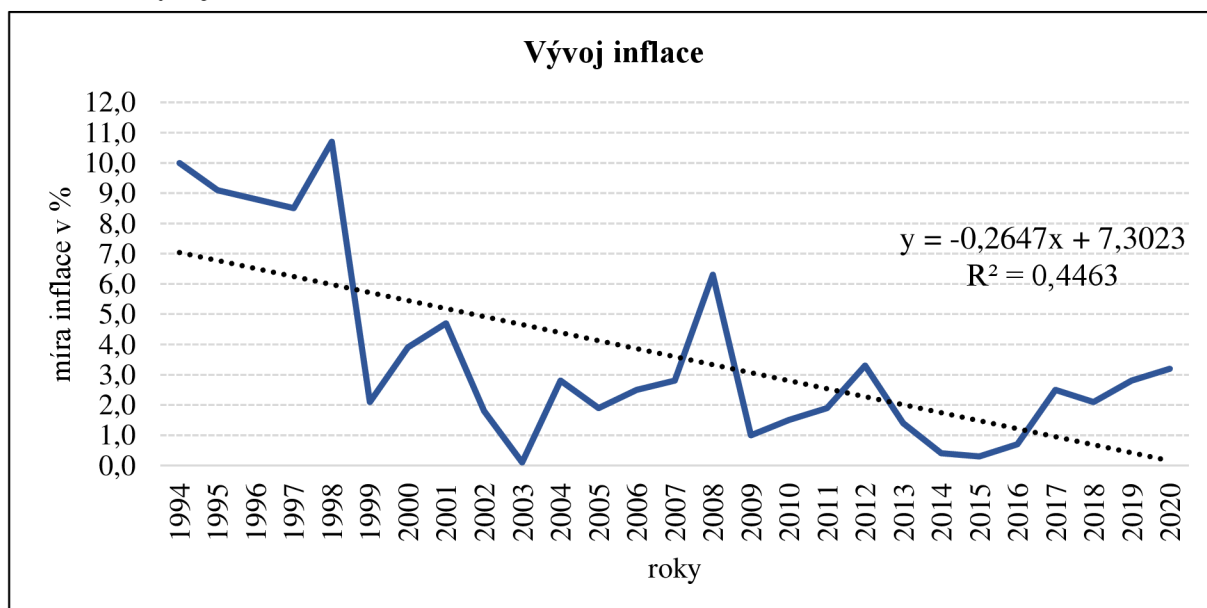
4.2.3 Inlace

Míry inflace jsou získávány z údajů Českého statistického úřadu, kde je inflace měřena přírůstkou indexu spotřebitelských cen a je uváděna jako průměrná hodnota daného roku, která má procentuální vyjádření. Míra inflace vykazuje v čase klesající tendenci, nicméně z grafu č. 3 – Vývoj inflace je možné určit, že v hodnotách míry inflace lze nalézt nespočet výkyvů. Koeficient determinace je vyjádřen hodnotou 0,4463 a sděluje, že proměnná míra inflace neobsahuje lineární trendovou funkci. Průměrný meziroční pokles inflace činí 0,2647 %. V roce 1994, kdy je určen i počáteční bod grafu, nabývala inflace celkem vysoké hodnoty. Příčinou byl vznik České republiky v roce 1993 a také zavedení daně z přidané

hodnoty. Nelze opomenout, že nad 10 % se inflace dostala v roce 1998, což bylo reakcí na změny způsobené v oblasti měnových kurzů. K největšímu propadu míry inflace došlo mezi lety 1998–1999, kdy se začal využívat systém cílení na inflaci, který zaručil pokles této míry. K jednomu z výrazných zvýšení došlo v roce 2008, zapříčiněno bylo světovým růstem cen produktů. K nárůstu mezi roky 2003–2004 přispělo především zvýšení sazeb daně z přidané hodnoty a také zvýšení jiných daní. Zvýšení daní vyvolává taktéž zvýšení cen. Od roku 2012 se míra inflace postupně snižovala. Toto snížení bylo zastaveno v roce 2016. V roce 2017 došlo k navýšení míry inflace meziročně o 1,8 %. Tento nárůst byl zapříčiněn zejména růstem cen u potravin a taktéž vyššími firemními náklady v mzdové oblasti, nicméně až do roku 2020 se inflace držela pod úrovní 5 % (Brčák, 2012).

Průměrná míra inflace v rámci těchto pozorování činí 3,6 %. Nejbližší průměru je rok 2000 a rok 2012. Nejnižší míra inflace byla zaznamenána v roce 2003, kdy činila 0,1 %. Hodnota 10,7 % je nejvyšší hodnota míry inflace, způsobená celosvětovou hospodářskou krizí. Směrodatná odchylka proměnné inflace činí 3,09 %. Variační koeficient nabývá hodnoty 0,86, jež udává, že se směrodatná odchylka podílí na aritmetickém průměru z 86 %. Další statistikou jsou koeficienty šikmosti a špičatosti, které nabývají hodnot 1,09 a -0,11. U koeficientu šikmosti se jedná o kladnou šikmost. Většina hodnot tedy leží pod průměrem. Dle koeficientu špičatosti je křivka rozložení naměřených pozorování plošší, než je obvykle u normálního rozdělení.

Graf č. 3: Vývoj inflace



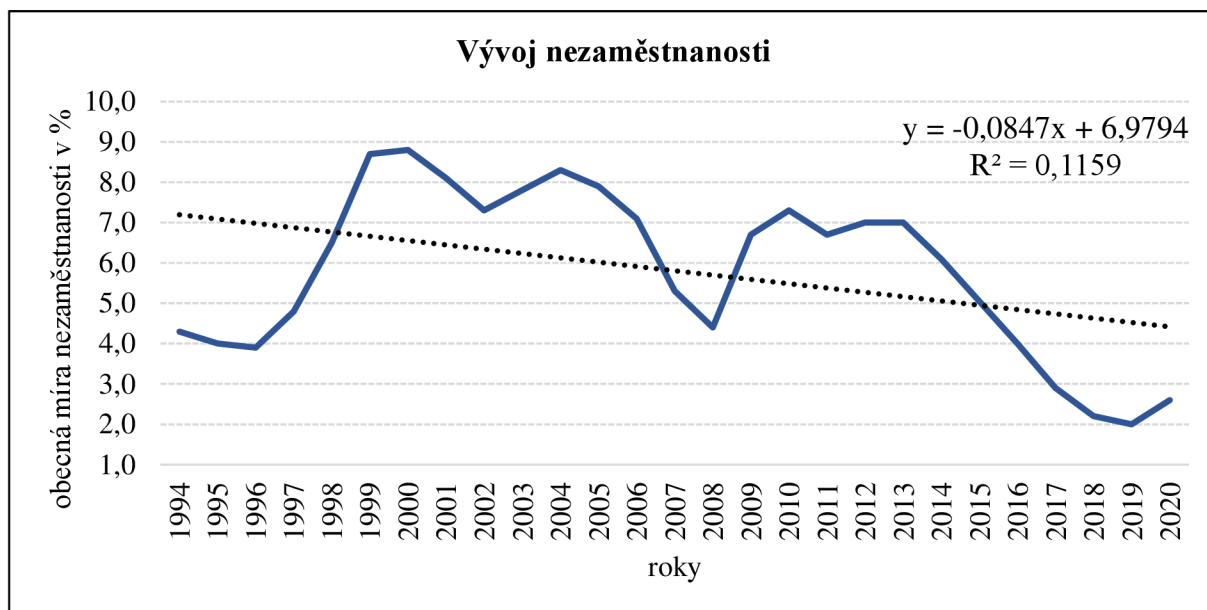
Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

4.2.4 Nezaměstnanost

Obecná míra nezaměstnanosti je publikovaná Českým statistickým úřadem jako roční průměr, který je uváděn v procentním vyjádření. Z grafu č. 4 – Vývoj obecné míry nezaměstnanosti je patrné, že dle koeficientu determinace tato proměnná neobsahuje lineární trend poklesu. Průměrný meziroční pokles obecné míry nezaměstnanosti činí 0,0847 %. Od roku 1996 dochází k růstu nezaměstnanosti, který přetrvává až do konce tisíciletí. Zapříčiněno je to zejména strukturálními změnami v zaměstnanosti. Lidé často přecházejí do sektoru služeb a opouštějí ostatní sektory. V roce 2004 vstoupila Česká republika do Evropské unie, což zapříčinilo změnu metodiky výpočtu nezaměstnanosti. Tato změna vyvolala pokles nezaměstnanosti, ke které také přispěl hospodářský růst, zaznamenaný před světovou hospodářskou krizí. V období krize byl zaznamenán meziroční nárůst obecné míry nezaměstnanosti o 2,3 %. Pod hodnotu průměru této časové řady se míra nezaměstnanosti dostává až v roce 2015 a až do roku 2019 jsou zaznamenávány meziroční poklesy. V roce 2020 je hodnota obecné míry nezaměstnanosti 2,6 %, která je zapříčiněna omezením provozu v konkrétních oblastech hospodářství. V tomto roce přibývá počtu nezaměstnaných osob (ČTK, 2014).

Průměrná obecná míra nezaměstnanosti v letech 1994 až 2020 činí 5,81 %. Minimální hodnota obecné míry nezaměstnanosti byla naměřena v roce 2019 a dosahuje 2 % výše. Nejvyšší hodnota je vykázána rokem 2000 a činí 8,8 %. Směrodatná odchylka činí 2,03 % a na aritmetickém průměru se podílí z 35 %. Koeficient šikmosti je vyjádřený číslem $-0,34$ a koeficient špičatosti číslem $-1,08$. Pokud je koeficient šikmosti menší než 0, většina hodnot leží nad průměrem. Koeficient špičatosti je taktéž záporný, a proto lze konstatovat, že křivka rozdělení hodnot vykazuje plošší charakter, než jaký má normální rozdělení.

Graf č. 4: Vývoj obecné míry nezaměstnanosti



Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

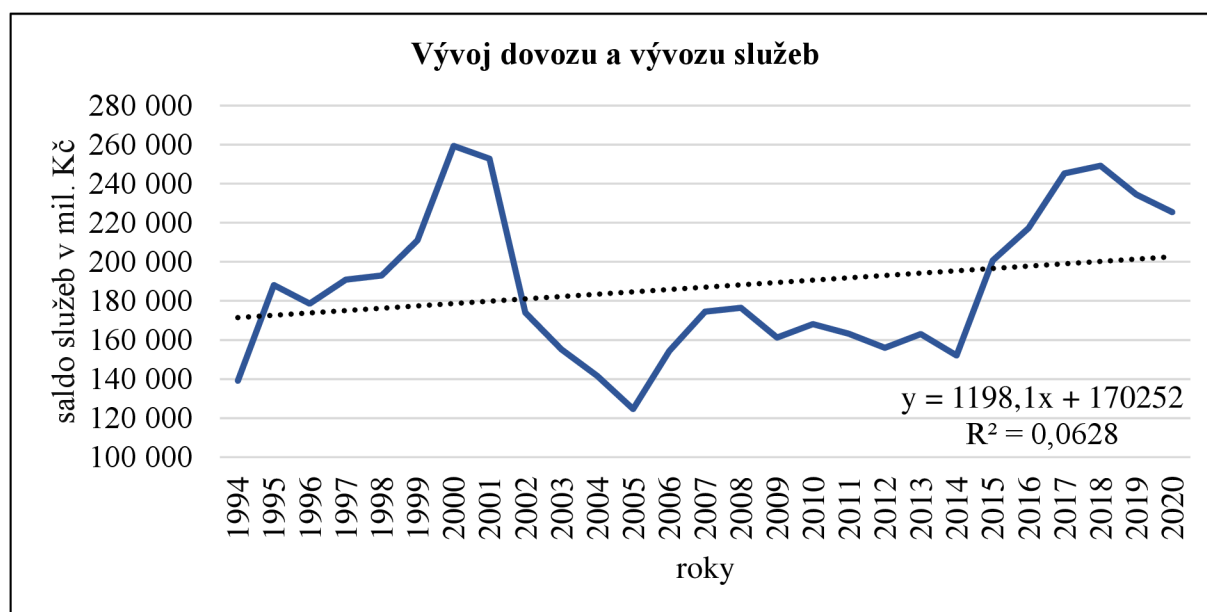
4.2.5 Dovoz a vývoz služeb

Český statistický úřad zveřejňuje hodnotu dovozu a vývozu zboží a služeb. Pro modelování byla zvolena hodnota podílu vývozu a dovozu služeb, která je taktéž obsažena v obchodní bilanci. Roční hodnoty jsou uvedeny ve stálých cenách roku 2015. Proměnná saldo služeb obsahuje v daném časovém úseku nespočet výkyvů, což je patrné z grafu č. 5 – Vývoj dovozu a vývozu služeb. Dle koeficientu determinace se v případě salda služeb nejedná o lineární trendovou funkci. Průměrný meziroční nárůst salda služeb činí 1 198,1 mil. Kč. Lze konstatovat, že zahraniční obchod v oblasti služeb nabývá konstantních přebytků. V roce 2000 došlo k nárůstu salda služeb o 22,86 %. V tomto roce dosahuje taktéž saldo služeb své nejvyšší hodnoty. Příčinou je velký nárůst exportu služeb do zahraničí. V dalších letech se hodnota vývozu služeb snižuje a přidává se k tomu i větší množství dovážených služeb, což způsobí, že saldo služeb se snižuje až do roku 2005, kdy dosáhne svojí nejvyšší hodnoty. Po odrazu ode dna dojde mezi lety 2008–2009 k mírnému poklesu. Důsledky hospodářské krize přetrvávají i v dalších letech. Od roku 2014 saldo platební bilance opakovaně roste, což zastaví pandemie COVIDU-19, která mezinárodní obchod utlumí (Český statistický úřad, 2020).

Střední hodnotu salda služeb představuje 187 025, 07 mil. Kč. Nejnižší je hodnota roku 2005 a činí 124 642 Kč, naopak nejvyšší je hodnota 259 324 Kč, která je generována

v roce 2000. Směrodatná odchylka je u této proměnné ve výši 37 238, 18 mil. Kč. Variační koeficient činí 0,20, a proto lze konstatovat, že se směrodatná odchylka z 20 % podílí na aritmetickém průměru. Koeficient šikmosti nabývá hodnoty 0,48, proto se jedná o kladnou šikmost. Koeficient špičatosti reprezentuje hodnota -0,85, která značí, že křivka rozložení hodnot vykazuje plošší tvar, než jaký je u normálního rozdělení.

Graf č. 5: Vývoj dovozu a vývozu služeb



Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

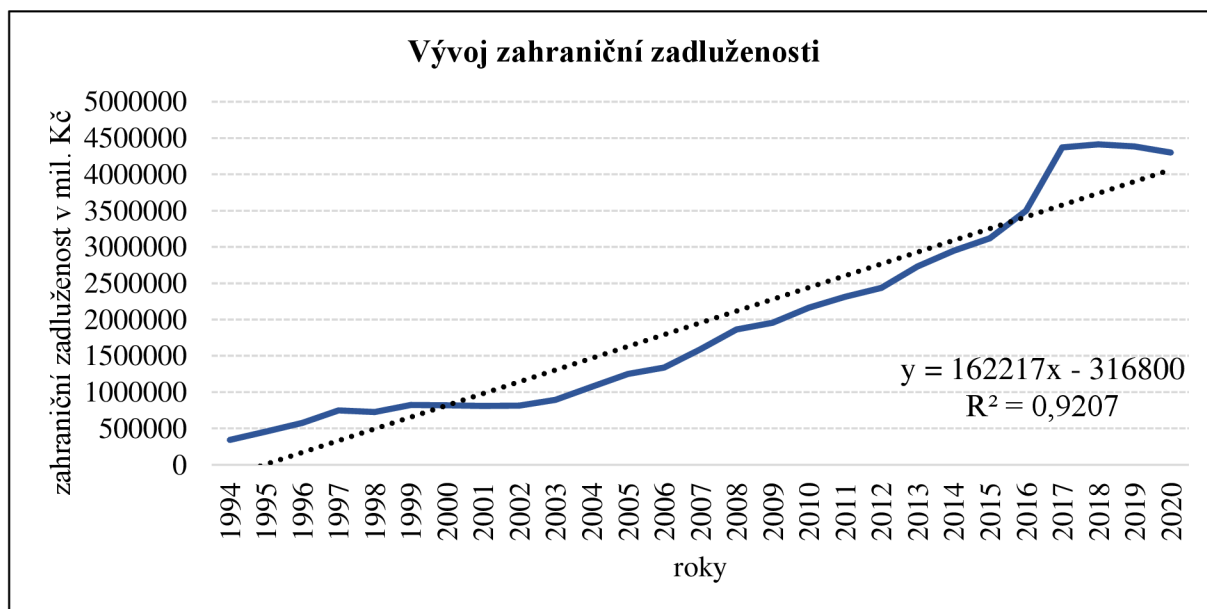
4.2.6 Zahraniční zadluženost

Hodnota zahraniční zadluženosti je publikována Českou národní bankou, konkrétně její veřejnou statistickou databází zvanou ARAD. Roční hodnota zahraniční zadluženosti představuje součet čtvrtletních hodnot, které Česká národní banka zveřejňuje. Zahraniční zadluženost má rostoucí trend, jenž je zobrazen v grafu č. 6 – Vývoj zahraniční zadluženosti. Dle koeficientu determinace, který je reprezentován hodnotou 0,9207, lze určit, že se v případě zahraniční zadluženosti jedná o lineární trendovou funkci. Průměrný meziroční nárůst hodnoty zahraniční zadluženosti činí 162 217 mil. Kč. Jelikož se v roce 1993 Česká republika více otevřela zahraničí jako samostatný stát, došlo i k dlouhodobému nárůstu zahraniční zadluženosti. Hospodaření České republiky nevykazuje špatné hodnoty a ani růst zahraniční zadluženosti není celkově negativní záležitostí. Jelikož Česká republika negeneruje vysoké domácí úspory, ale disponuje velkým množstvím investičních příležitostí, což zapříčiňuje rostoucí tendenci zahraniční zadluženosti (Holman, 2016).

V roce 1995 nastala situace mohutného přílivu zahraničního kapitálu. Od roku 1998 až do roku 2003 se státní dluh v průměru držel na jedné úrovni hodnot. V roce 2004 došlo ke strmějšímu vzrůstu hodnoty zahraničního dluhu, jelikož se Česká republika stala součástí Evropské unie a mohla svoje zahraniční transakce uskutečňovat o něco snáze než předtím. K největšímu meziročnímu skoku došlo v roce 2017, kdy zahraniční dluh oproti roku 2016 vzrostl téměř o 25 %. Příčinou bylo ukončení intervenčního režimu České národní banky. V roce 2018 byly tyto dluhy částečně spláceny, nicméně i tak byla hodnota roku 2018 nejvyšší hodnotou zahraniční zadluženosti v konkrétní zkoumané časové řadě. Pokles zahraniční zadluženosti lze zaznamenat v letech 2019 a 2020, kdy vklady cizinců v České republice klesají, nicméně se zvyšuje hodnota dluhopisů, které drží zahraniční investoři (Cílková, 2019).

Průměrná hodnota všech pozorování je u zahraniční zadluženosti 1 954 238,92 mil. Kč. Nejnižší hodnota je 342 468,80 Kč a nachází se ve výpočtu roku 1994. Nejvyšší hodnota je 4 412 698,60 Kč a tuto hodnotu drží rok 2018. Směrodatná odchylka, jejíž výše je 1 316 748, 98 mil. Kč, se na aritmetickém průměru hodnot podílí z 67 %. Koeficient šikmosti činí 0,66. Většina hodnot leží dle koeficientu šikmosti pod průměrem. Koeficient špičatosti je zastoupen hodnotou -0,86, která vykazuje plošší rozložení hodnot.

Graf č. 6: Vývoj zahraniční zadluženosti



Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

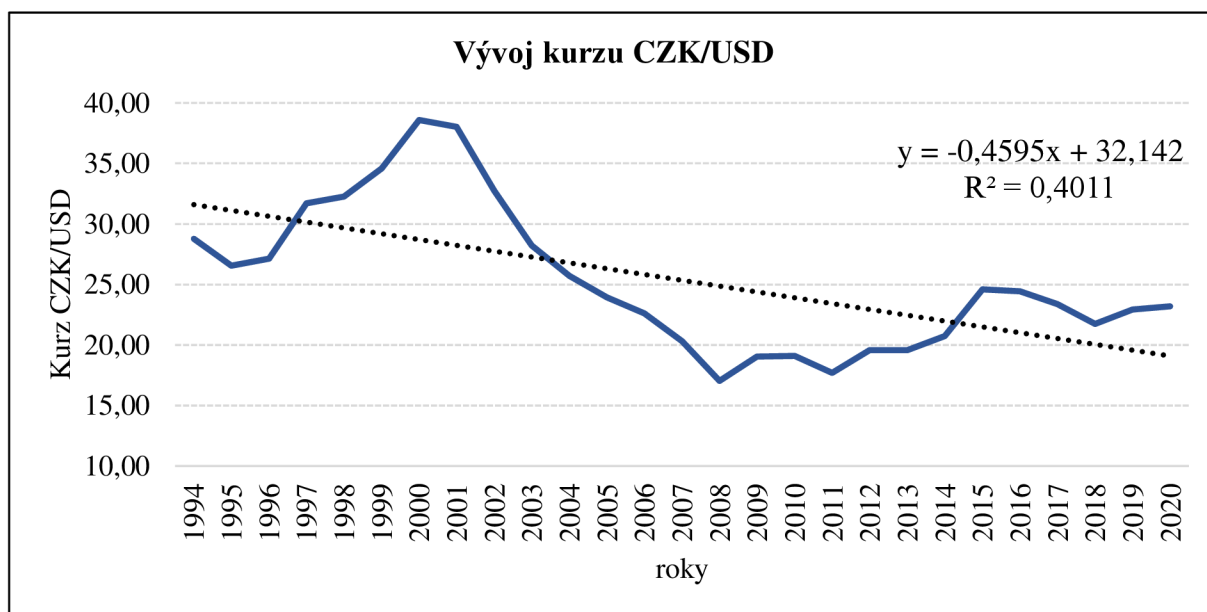
4.2.7 Měnový kurz

Hodnoty české koruny vůči americkému dolaru byly získány z databáze Českého statistického úřadu. Hodnoty jsou vyjádřeny jako průměr denních nominálních kurzů za rok. Z grafu č. 7 – Vývoj kurzu CZK/USD je patrné, že vývoj této proměnné vykazuje mírné odchylky. Hodnota koeficientu determinace činí 0,4011, a proto proměnná měnový kurz nevykazuje lineární trend. Průměrná meziroční změna hodnoty české koruny vůči americkému dolaru činí 0,4595 Kč. V roce 1995 se Česká národní banka potýkala s problémy spojenými s udržení fixního kurzu, který byl roku 1996 zcela zrušen. V měnové politice se do té doby využívaly tržní postupy, ale s fixním kurzem. V dalších letech nejsou mapovány situace, které by oslabovaly českou korunu. Naopak do roku 2001 dochází k meziročnímu zhodnocení české koruny. Poptávka po koruně tedy roste. Měnový kurz byl ovlivněn i vývojem v zahraničí. Apresiasi české koruny vůči americkému dolaru končí mezi roky 2008–2009. V čase hospodářské krize koruna střídavě posilovala a oslabovala. Mezi lety 2011–2012 došlo ke znehodnocení české koruny vůči dolaru o 1,90 Kč. Důvodem byly problémy eurozóny s financováním předlužených států. V roce 2014 a následně i v roce 2015 došlo také ke znehodnocení koruny, na jehož vliv mělo posílení dolarů vůči euru (Stuchlík, Pečený, 2015).

Od roku 2015 až do roku 2018 docházelo ke zhodnocení české koruny vůči dolaru. V dalších letech byl kurz české koruny vůči dolaru znehodnocen, což bylo reakcí na přicházející pandemii COVIDU-19 (Česká národní banka, 2018).

Průměr proměnné je 25,34 Kč. Minimální hodnota je naměřena v roce 2008 a činí 17,04 Kč. Maximální hodnota je zaznamenána rokem 2000 a její výše je 38,59 Kč. Z 23 % se směrodatná odchylka, jejíž hodnota je 5,92 Kč, podílí na aritmetickém průměru. Koeficient šikmosti je 0,71, a proto se jedná o kladnou šikmost. Koeficient špičatosti nabývá hodnoty $-0,41$, a proto lze určit, že křivka rozložení hodnot je plošší než u normálního rozložení.

Graf č. 7: Vývoj kurzu CZK/USD



Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

4.3 Odhad parametrů modelu 1

V další části práce proběhne odhad parametrů ekonometrického modelu. Při odhadu se vychází z matice X, která je obsahem přílohy č. 3 – Matice X modelu 1. Dále jsou k výpočtu nutné hodnoty vysvětlované proměnné, které jsou obsahem přílohy č. 2 – Vektor y. Parametry byly vypočteny běžnou metodou nejmenších čtverců, a to pomocí ekonometrického softwaru Gretl a taktéž pomocí programu Microsoft Excel. Na obrázku č. 7 – Odhad parametrů modelu 1 – SW Gretl jsou vypočtené parametry uvedeny ve sloupci „koeficient“.

Obrázek č. 7: Odhad parametrů modelu 1 – SW Gretl

```
Model 1: OLS, za použití pozorování 1994-2020 (T = 27)
Závisle proměnná: HDP
```

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	4,01001e+06	360511	11,12	5,13e-010	***
SD	-0,0753747	0,231938	-0,3250	0,7486	
INF	-41381,5	19067,0	-2,170	0,0422	**
NEZ	10745,6	36688,8	0,2929	0,7726	
SL	3,38974	1,62761	2,083	0,0503	*
ZZ	0,390081	0,131408	2,968	0,0076	***
CZK_USD	-52556,9	12234,6	-4,296	0,0004	***

Střední hodnota závisle proměnné	3915789
Sm. odchylka závisle proměnné	795890,5
Součet čtverců reziduí	4,94e+11
Sm. chyba regrese	157237,6
Koeficient determinace	0,969976
Adjustovaný koeficient determinace	0,960969
F(6, 20)	107,6905
P-hodnota(F)	3,72e-14
Logaritmus věrohodnosti	-357,3288
Akaikovo kritérium	728,6576
Schwarzovo kritérium	737,7284
Hannan-Quinnovo kritérium	731,3548
rho (koeficient autokorelace)	0,303799
Durbin-Watsonova statistika	1,387907

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Pomine-li se konstanta, p-hodnota byla nejvyšší pro proměnnou 4 (NEZ)

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

Hodnoty parametrů, které jsou zobrazeny v tabulce č. 3 – Odhad parametrů modelu 1 – Microsoft Excel, byly vypočteny taktéž v odlišném programu, aby došlo k ověření

výsledků. Pro lepší interpretaci byly parametry do tabulky zaokrouhleny na čtyři desetinná místa.

Tabulka č. 3: Odhad parametrů modelu 1 – Microsoft Excel

γ_1	4 010 007,1802
γ_2	-0,0754
γ_3	-41 381,4937
γ_4	10 745,6022
γ_5	3,3897
γ_6	0,3901
γ_7	-52556,8648

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Nyní následuje dosazení parametrů do rovnice, která byla sestavena v rámci specifikace ekonometrického modelu. Výsledná rovnice s parametry je zobrazena níže.

$$HDP = 4\,010\,007,1802 - 0,0754 SD - 41\,381,4937 INF + 10\,745,6022 NEZ + 3,3897 SL + 0,3901 ZZ - 52\,556,8648 CZK_USD + u_t$$

4.4 Verifikace modelu 1

V této kapitole bude ekonometrický model ověřen z více hledisek tak, aby byl aplikovatelný pro další výpočty. Verifikace probíhá v konkrétním pořadí. První je verifikace ekonometrická, následuje statistická a poslední je verifikace ekonomická.

V rámci **ekonometrické verifikace** probíhá ověřování nežádoucích či žádoucích jevů modelu pomocí statistického testování. Postupně je ověřována přítomnost multikolinearity, autokorelace, normality reziduí a heteroskedasticity.

1. Multikolinearita

Multikolinearita vzniká mezi vysvětlujícími proměnnými, a pokud je v modelu její výskyt infikován, je doporučeno řešit tento jev. Z obrázku č. 8 – Analýza kolinearit je patrné, že u proměnné zahraniční zadluženost a proměnné státní dluh je indikována vysoká míra kolinearit. V kapitole 4.2 Analýza proměnných modelů bylo uvedeno, že u proměnné zahraniční zadluženost se jev multikolinearity může později vyskytnout. Tato očekávání se tedy naplnila a multikolinearitu u těchto proměnných zaznamenáváme.

Obrázek č. 8: Analýza kolinearity

```

Faktory zvyšující rozptyl (VIF)
Minimální možná hodnota = 1.0
Hodnoty > 10.0 mohou indikovat problém kolinearity

      SD   23,398
      INF   3,782
      NEZ   6,032
      SL    4,012
      ZZ   32,697
      CZK_USD  5,737

VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), kde R(j) je vícečetný korelační koeficient
mezi proměnnou j a ostatními nezávisle proměnnými

Belsley-Kuh-Welsch collinearity diagnostics:

      --- variance proportions ---
lambda  cond  const  SD  INF  NEZ  SL  ZZ  CZK_USD
5,822   1,000  0,000  0,000  0,002  0,000  0,000  0,000  0,000
0,821   2,663  0,000  0,004  0,054  0,001  0,000  0,003  0,001
0,279   4,567  0,000  0,001  0,159  0,027  0,000  0,004  0,001
0,062   9,654  0,001  0,049  0,156  0,046  0,039  0,007  0,029
0,006  30,012  0,487  0,058  0,182  0,197  0,510  0,027  0,108
0,005  34,091  0,443  0,174  0,139  0,002  0,329  0,002  0,787
0,004  36,504  0,067  0,714  0,309  0,727  0,121  0,957  0,074

lambda = eigenvalues of X'X, largest to smallest
cond = condition index
note: variance proportions columns sum to 1.0

```

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

2. Autokorelace reziduí

Stav autokorelace je v modelu nežádoucí, proto proběhne ověření, zda se v modelu tento stav vyskytuje. Autokorelace byla testována pomocí Breusch-Godfreyova testu, který je uveden na obrázku č. 9 – Breuch-Godfrey test pro autokorelaci.

H_0 : V modelu není autokorelace.

H_A : V modelu je autokorelace.

$$p = 0,1530 \quad \alpha = 0,05 \quad p > \alpha \Rightarrow H_0$$

S 95% pravděpodobností se v modelu nevyskytuje autokorelace.

Obrázek č. 9: Breuch-Godfrey test pro autokorelaci

```

Breusch-Godfreyův test pro autokorelaci prvního řádu
OLS, za použití pozorování 1994-2020 (T = 27)
Závisle proměnná: uhat

```

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	-160975	366265	-0,4395	0,6653
SD	0,00106305	0,225164	0,004721	0,9963
INF	7700,66	19217,5	0,4007	0,6931
NEZ	8619,82	36083,6	0,2389	0,8138
SL	-0,178471	1,58460	-0,1126	0,9115
ZZ	0,0251700	0,128683	0,1956	0,8470
CZK_USD	2631,75	12007,7	0,2192	0,8289
uhat_1	0,344942	0,231424	1,491	0,1525

Neadjustovaný koeficient determinace = 0,104688

Testovací statistika: LMF = 2,221657,
s p-hodnotou = $P(F(1,19) > 2,22166) = 0,153$

Alternativní statistika: $TR^2 = 2,826581$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(1) > 2,82658) = 0,0927$

Ljung-Box $Q' = 2,7739$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(1) > 2,7739) = 0,0958$

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

3. Normalita reziduí

V modelu je požadováno normální rozdělení reziduí, proto je ověřováno, zda má náhodná složka normální rozdělení, či nikoliv. Nesmí tedy docházet ke stavu plochosti, špičatosti či šikmosti.

H_0 : Náhodná složka má normální rozdělení.

H_A : Náhodná složka nemá normální rozdělení.

$$p = 0,6731 \quad \alpha = 0,05 \quad p > \alpha \Rightarrow H_0$$

S 95% pravděpodobností má náhodná složka normální rozdělení, které bylo testováno na základě obrázku č. 10 – Test pro normalitu reziduí.

Obrázek č. 10: Test pro normalitu reziduí

```

Frekvenční rozdělení pro uhat1, poz. 1-27
počet tříd = 7, střední hodnota = -3,27688e-010, so = 157238

```

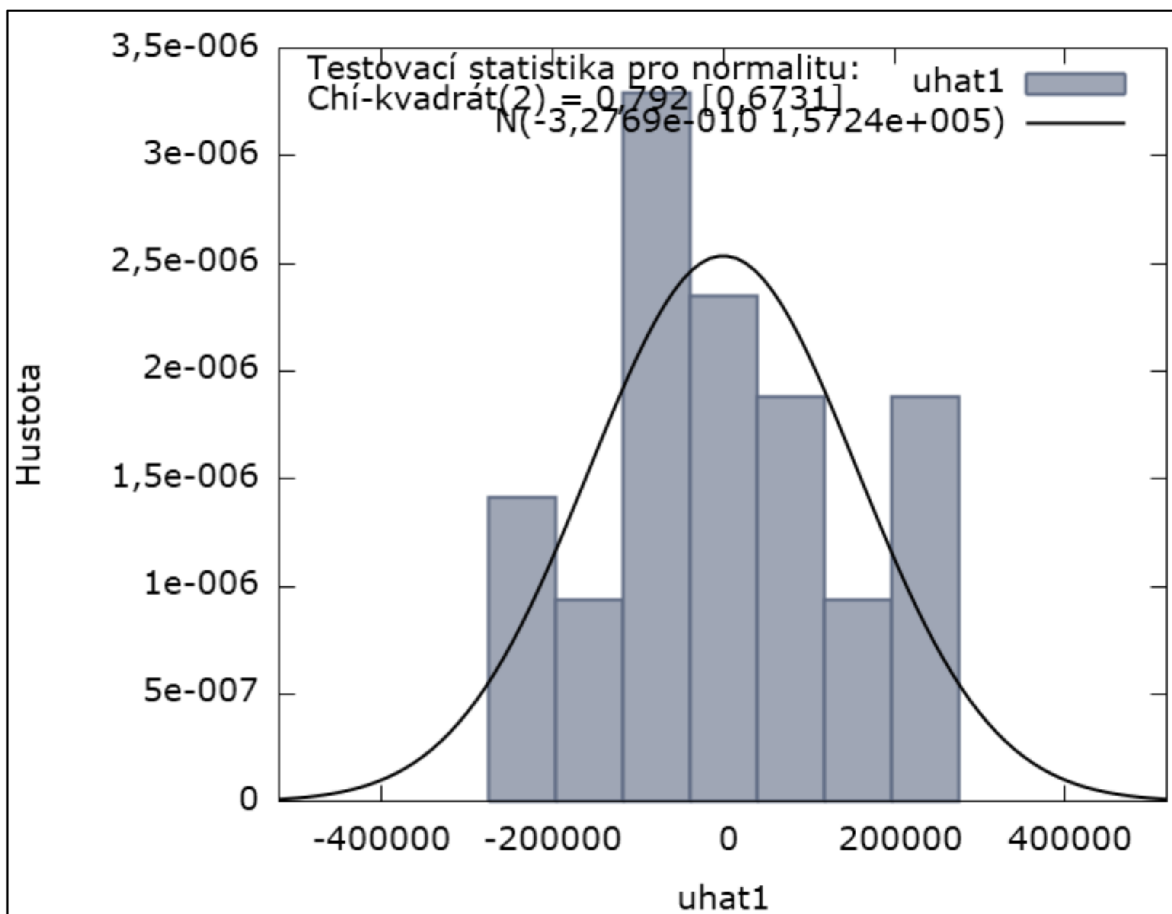
interval	střed	frequence	rel.	kum.	
< -1,961e+005	-2,354e+005	3	11,11%	11,11%	***
-1,961e+005 - -1,173e+005	-1,567e+005	2	7,41%	18,52%	**
-1,173e+005 - -3,855e+004	-7,793e+004	7	25,93%	44,44%	*****
-3,855e+004 - 4,020e+004	824,6	5	18,52%	62,96%	*****
4,020e+004 - 1,190e+005	7,958e+004	4	14,81%	77,78%	*****
1,190e+005 - 1,977e+005	1,583e+005	2	7,41%	85,19%	**
>= 1,977e+005	2,371e+005	4	14,81%	100,00%	*****

Test nulové hypotézy normálního rozdělení:
 Chí-kvadrát(2) = 0,792 s p-hodnotou 0,67306

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

Normální rozdělení je zobrazeno pomocí Gaussovy křivky, která se objevuje na obrázku č. 11 – Gaussova křivka.

Obrázek č. 11: Gaussova křivka



Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

4. Heteroskedasticita

V modelu je žádaný stav homoskedasticity, který zaručuje konečný a konstantní rozptyl v čase. Z tohoto důvodu byla na základě obrázku č. 12 – Breusch-Pagan test pro heteroskedasticitu testována její přítomnost.

H_0 : V modelu je homoskedasticita.

H_A : V modelu není homoskedasticita.

$p = 0,7133$ $\alpha = 0,05$ $p > \alpha \Rightarrow H_0$

S 95% pravděpodobností je v modelu homoskedasticita.

Obrázek č. 12: Breusch-Pagan test heteroskedasticity

```
Breusch-Paganův test heteroskedasticity
OLS, za použití pozorování 1994-2020 (T = 27)
Závisle proměnná: škálované uhat^2
```

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	4,63913	2,35342	1,971	0,0627	*
SD	-2,01002e-06	1,51409e-06	-1,328	0,1993	
INF	-0,0905279	0,124470	-0,7273	0,4755	
NEZ	0,0420147	0,239505	0,1754	0,8625	
SL	1,65573e-05	1,06251e-05	1,558	0,1348	
ZZ	1,04780e-07	8,57834e-07	0,1221	0,9040	
CZK_USD	-0,194779	0,0798674	-2,439	0,0242	**

Vysvětlený součet čtverců = 7,45819

Testovací statistika: LM = 3,729096,
s p-hodnotou = P(Chi-kvadrát(6) > 3,729096) = 0,713281

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

Následuje proces **statistické verifikace**, který ověřuje shodu modelu s daty. Poté se také ověřuje, zda jsou parametry statisticky významné a mohou být použity pro aplikaci. Pro určení shody modelu s daty je použit koeficient determinace a pro ověření taktéž adjustovaný koeficient determinace. Z obrázku č. 13 – Koeficienty determinace lze určit výši shody modelu s daty. Koeficient determinace R^2 uvádí, že z 96,9976 % jsou změny závislé proměnné vysvětleny změnami nezávislých proměnných. Dle adjustovaného koeficientu determinace $\overline{R^2}$ není třeba do modelu přidávat další proměnné. Je možné určit, že koeficienty determinace nabývají velmi dobrých výsledků. V tomto případě je dobrým stavem vysoké číslo.

Obrázek č. 13: Koeficienty determinace

Koeficient determinace	0,969976
Adjustovaný koeficient determinace	0,960969

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

V druhé části statistické verifikace je ověřována významnost parametrů. S pomocí p-hodnoty a statistického testování je možné určit, zda je parametr významný. Hladina významnosti je zvolena ve výši 95 %. Z tabulky č. 4 – Testování statistické významnosti parametrů vyplývá, zda jsou parametry statisticky významné, či nikoliv. U parametru státního dluh je indikována statistická nevýznamnost. Stejný jev je označen u parametru proměnné obecná míra nezaměstnanosti a u parametrů proměnné saldo služeb.

Tabulka č. 4: Testování statistické významnosti parametrů

Parametr	p-hodnota	$\alpha = 0,05$	Porovnání	Významnost
γ_1	$5,13e^{-010}$	0,05	$p < \alpha$	statisticky významný
γ_2	0,7486	0,05	$p > \alpha$	statisticky nevýznamný
γ_3	0,0422	0,05	$p < \alpha$	statisticky významný
γ_4	0,7726	0,05	$p > \alpha$	statisticky nevýznamný
γ_5	0,0503	0,05	$p > \alpha$	statisticky nevýznamný
γ_6	0,0076	0,05	$p < \alpha$	statisticky významný
γ_7	0,0004	0,05	$p < \alpha$	statisticky významný

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Poslední verifikací je **verifikace ekonomická**, která ověřuje směr a intenzitu působení exogenních proměnných na endogenní proměnou. Toto posouzení bude probíhat na základě interpretace každého parametru za jinak neměnných podmínek a poté bude provedena samotná verifikace.

S ohledem na předem stanovené ekonomické předpoklady je interpretace parametrů následující:

- Budou-li ostatní vlivy nulové, bude hrubý domácí produkt 4 010 007,1802 mil. Kč.
- Pokud se státní dluh zvýší (sníží) o 1 mil. Kč, hrubý domácí produkt se sníží (zvýší) o 0,0754 mil. Kč, ceteris paribus.
- Pokud se míra inflace zvýší (sníží) o jeden procentní bod, hrubý domácí produkt se sníží (zvýší) o 41381,4937 mil. Kč, ceteris paribus.

- Pokud se obecná míra nezaměstnanosti zvýší (sníží) o jeden procentní bod, hrubý domácí produkt se zvýší (sníží) o 10 745,6022 mil. Kč, ceteris paribus.
- Pokud se saldo služeb zvýší (sníží) o 1 mil. Kč, hrubý domácí produkt se zvýší (sníží) o 3,3897 mil. Kč, ceteris paribus.
- Pokud se zahraniční zadluženost zvýší (sníží) o 1 mil. Kč, hrubý domácí produkt se zvýší (sníží) o 390 080,8837 Kč.
- Pokud se kurz české koruny vůči americkému dolaru zvýší (sníží) o 1 Kč, hrubý domácí produkt se sníží (zvýší) o 52 556,8648 mil. Kč, ceteris paribus.

V další fázi je určeno, zda lze parametr považovat za ověřený. Pokud budou všechny parametry považovány za ověřené a v jiných druzích verifikací nebudou zaznamenány chyby, lze přistoupit k samotné aplikaci modelu.

- Parametr nelze považovat za ověřený, jelikož není splněný předpoklad, že při růstu státního dluhu roste hrubý domácí produkt.
- Parametr lze považovat za ověřený, jelikož je splněný předpoklad, že s růstem inflace dochází k poklesu hrubého domácího produktu.
- Parametr nelze považovat za ověřený, jelikož není splněný předpoklad, že s růstem obecné míry nezaměstnanosti klesá hrubý domácí produkt.
- Parametr lze považovat za ověřený, jelikož je splněný předpoklad, že s růstem salda služeb dochází k růstu hrubého domácího produktu.
- Parametr lze považovat za ověřený, jelikož je splněný předpoklad, že s růstem zahraniční zadluženosti hrubý domácí produkt roste.
- Parametr lze považovat za ověřený, jelikož je splněný předpoklad, že s růstem kurzu české koruny vůči americkému dolaru dochází ke snížení hrubého domácího produktu.

V rámci celého procesu verifikace byly zjištěny jisté nedostatky modelu, které nesmí být opomenuty, protože by mohly v další části práce zkomplikovat použití modelu. V takovém případě je správným řešením kontrola specifikace modelu. V rámci ekonometrické verifikace bylo zjištěno, že u proměnné zahraniční zadluženost lze zaznamenat vysoký výskyt kolinearity, která je řešena mnoha způsoby. Jedním ze způsobů řešení je taktéž vyloučení proměnné, které bude v tomto případě aplikováno. Definovaný model si nevedl dobře ani v rámci ekonomické verifikace, kdy zde nebyly potvrzeny

ekonomické teorie, které předcházely procesu sestavování modelu. Po vyloučení proměnné bude sestaven nový ekonomický a ekonometrický model. Bude proveden nový odhad parametrů. Následně bude provedena verifikace tak, aby byl model aplikovatelný. Pro lepší orientaci bude původní model označován jako model 1 a upravený model bude označován jako model 2.

4.5 Odhad parametrů modelu 2

Po vyloučení proměnné z modelu byl proveden nový odhad parametrů. Pro lepší přehlednost bude tato kapitola doplněna o upravený ekonomický a ekonometrický zápis modelu. Nyní je počet exogenních proměnných pět, pokud tedy není započítáván jednotkový vektor. Nová matice X je součástí přílohy č. 4 – Matice X modelu 2. Hodnoty y se nemění a jsou obsahem přílohy č. 2 – Vektor y . Níže je uveden nový zápis ekonomického modelu.

$$***HDP = f(SD, INF, NEZ, SL, CZK/USD)***$$

Změněný zápis ekonometrického modelu obsahuje pouze šest parametrů γ .

$$***\beta_1 HDP = \gamma_1 + \gamma_2 SD + \gamma_3 INF + \gamma_4 NEZ + \gamma_5 SL + \gamma_6 CZK_USD + u_t***$$

Předpis ekonomického modelu udává, že hrubý domácí produkt je závislý na státním dluhu, inflaci, nezaměstnanosti, saldu služeb a měnovém kurzu české koruny vůči americkému dolaru. Vypočtené parametry v programu SW Gretl lze nalézt na obrázku č. 14 – Odhad parametrů modelu 2 – SW Gretl.

Obrázek č. 14: Odhad parametrů modelu 2 – SW Gretl

```

Model 2: OLS, za použití pozorování 1994-2020 (T = 27)
Závisle proměnná: HDP

      koeficient      směr. chyba      t-podíl      p-hodnota
-----
const      4,19402e+06      415984      10,08      1,68e-09      ***
SD          0,517231          0,138304      3,740      0,0012      ***
INF        -67896,7          19731,3      -3,441      0,0024      ***
NEZ        -69092,7          29229,1      -2,364      0,0278      **
SL          5,64469          1,68608      3,348      0,0030      ***
CZK_USD    -46692,7          14142,5      -3,302      0,0034      ***

Střední hodnota závisle proměnné      3915789
Sm. odchylka závisle proměnné      795890,5
Součet čtverců reziduí      7,12e+11
Sm. chyba regrese      184175,5
Koeficient determinace      0,956748
Adjustovaný koeficient determinace      0,946450
F(5, 21)      92,90606
P-hodnota(F)      1,36e-13
Logaritmus věrohodnosti      -362,2570
Akaikovo kritérium      736,5140
Schwarzovo kritérium      744,2890
Hannan-Quinnovo kritérium      738,8259
rho (koeficient autokorelace)      0,325864
Durbin-Watsonova statistika      1,341488
zde je poznámka o zkratkách statistik modelu
    
```

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

Parametry byly stejně jako v předchozích kapitolách vypočteny i pomocí programu Microsoft Excel, kde byla pro kalkulaci použita běžná metoda nejmenších čtverců. Zápis parametrů je obsahem tabulky č. 5 – Odhad parametrů modelu 2 – Microsoft Excel.

Tabulka č. 5: Odhad parametrů modelu 2 – Microsoft Excel

γ_1	4 194 019,3338
γ_2	0,5172
γ_3	-67 896,7373
γ_4	-69 092,7418
γ_5	5,6447
γ_6	-46 692,6673

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Dále budou parametry dosazeny do rovnice tak, aby byl zjevný matematický zápis upraveného modelu. Parametry, které se nachází v dané tabulce, byly pouze pro interpretaci zaokrouhleny na čtyři desetinná místa.

$$HDP = 4\,194\,019,3338 + 0,5172 SD - 67\,896,7373 INF - 69\,092,7418 NEZ + 5,6447 SL - 46\,692,6673 CZK_USD + u_t$$

Také bude v rámci této kapitoly prezentována korelační matice, jež je zobrazená na obrázku č. 15 – Korelační matice modelu 2. V uvedeném modelu se mezi exogenními proměnnými nevyskytuje žádný vysoký korelační koeficient. Blízko k hodnotě $-0,8$ mají proměnné státní dluh *SD* a měnový kurz *CZK_USD*. Multikolinearita bude také testována v ekonometrické verifikaci.

Obrázek č. 15: Korelační matice modelu 2

Korelační koeficienty, za použití pozorování 1994 - 2020					
5% kritická hodnota (oboustranná) = 0,3809 pro n = 27					
	SD	INF	NEZ	SL	CZK_USD
SD	1,0000	-0,6158	-0,3914	0,1346	-0,7129
INF		1,0000	-0,2410	0,0152	0,3499
NEZ			1,0000	-0,3610	0,3356
SL				1,0000	0,4016
CZK_USD					1,0000

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

4.6 Verifikace modelu 2

Ekonometrický model bude v této kapitole ověřen tak, aby byla možná jeho aplikace. U předchozí verifikace bylo dodrženo pořadí ekonometrické verifikace, statistické verifikace a ekonomické verifikace. Tato kapitola se bude držet stejného pořadí.

Ekonometrické verifikace bude ověřovat výskyt nežádoucích jevů. Jako první bude ověřována multikolinearita, poté autokorelace, dále normalita reziduí a jako poslední různorozptylovost.

1. Multikolinearita

Dle obrázku č. 16 – Analýza kolinearit není u jednotlivých exogenních proměnných prokázán vztah kolinearit. Lze tedy konstatovat, že se v modelu nevyskytuje multikolinearita.

Obrázek č. 16: Analýza kolinearit

```
Faktory zvyšující rozptyl (VIF)
Minimální možná hodnota = 1.0
Hodnoty > 10.0 mohou indikovat problém kolinearit

      SD    6,064
      INF    2,952
      NEZ    2,791
      SL     3,138
      CZK_USD 5,588

VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), kde R(j) je vícečetný korelační koeficient
mezi proměnnou j a ostatními nezávisle proměnnými

Belsley-Kuh-Welsch collinearity diagnostics:

      --- variance proportions ---
lambda  cond  const  SD  INF  NEZ  SL  CZK_USD
5,108   1,000  0,000  0,001  0,003  0,001  0,000  0,000
0,601   2,915  0,000  0,037  0,129  0,000  0,000  0,000
0,223   4,789  0,000  0,061  0,151  0,075  0,000  0,002
0,056   9,510  0,001  0,065  0,219  0,189  0,078  0,032
0,006  28,300  0,564  0,040  0,346  0,734  0,519  0,133
0,005  31,938  0,435  0,796  0,152  0,000  0,402  0,832

lambda = eigenvalues of X'X, largest to smallest
cond   = condition index
note: variance proportions columns sum to 1.0
```

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

2. Autokorelace reziduí

Žádoucí je pro nás v případě autokorelace přijetí nulové hypotézy. Autokorelace byla testována pomocí Breuch-Godfreyova testu, který je součástí obrázku č. 17 – Breuch-Godfrey test pro autokorelaci.

H_0 : V modelu není autokorelace.

H_A : V modelu je autokorelace.

$p = 0,1190$ $\alpha = 0,05$ $p > \alpha \Rightarrow H_0$

S 95% pravděpodobností se v modelu nevyskytuje autokorelace.

Obrázek č. 17: Breuch-Godfrey test pro autokorelaci

Breusch-Godfreyův test pro autokorelaci prvního řádu				
OLS, za použití pozorování 1994–2020 (T = 27)				
Závisle proměnná: uhat				
	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	-141021	409757	-0,3442	0,7343
SD	0,0435261	0,135812	0,3205	0,7519
INF	8722,72	19737,3	0,4419	0,6633
NEZ	4030,62	28250,3	0,1427	0,8880
SL	-0,153127	1,62607	-0,09417	0,9259
CZK_USD	2864,03	13729,4	0,2086	0,8369
uhat_1	0,360829	0,221482	1,629	0,1189

Neadjustovaný koeficient determinace = 0,117159

Testovací statistika: LMF = 2,654146,
s p-hodnotou = $P(F(1,20) > 2,65415) = 0,119$

Alternativní statistika: $TR^2 = 3,163304$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chi-kvadrát}(1) > 3,1633) = 0,0753$

Ljung-Box Q' = 3,17497,
s p-hodnotou = $P(\text{Chi-kvadrát}(1) > 3,17497) = 0,0748$

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

3. Normalita reziduí

Nyní bude testováno normální rozdělení reziduí. Náhodná složka musí mít normální rozdělení.

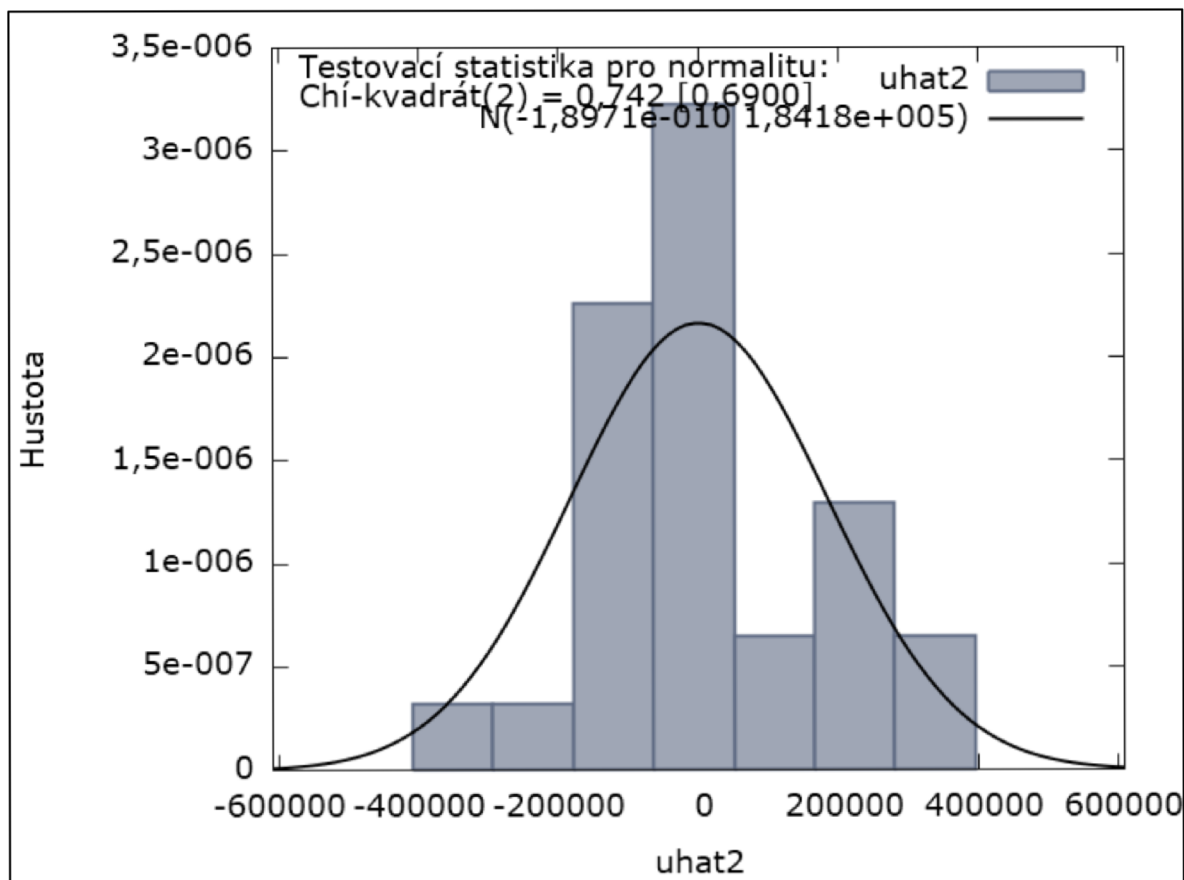
H_0 : Náhodná složka má normální rozdělení.

H_A : Náhodná složka nemá normální rozdělení.

$$p = 0,6900 \quad \alpha = 0,05 \quad p > \alpha \Rightarrow H_0$$

S 95% pravděpodobností má náhodná složka normální rozdělení, které bylo testováno na základě obrázku č. 19 – Test pro normalitu reziduí. Zobrazení normálního rozdělení je znázorněno na obrázku č. 18 – Gaussova křivka.

Obrázek č. 19: Gaussova křivka



Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

Obrázek č. 18: Test pro normalitu reziduí

```

Frekvenční rozdělení pro uhat2, poz. 1-27
počet tříd = 7, střední hodnota = -1,89714e-010, so = 184175

interval          střed  frequency  rel.    kum.
< -2,943e+005    -3,517e+005  1      3,70%   3,70% *
-2,943e+005 - -1,795e+005    -2,369e+005  1      3,70%   7,41% *
-1,795e+005 - -6,472e+004    -1,221e+005  7     25,93%  33,33% *****
-6,472e+004 -  5,005e+004     -7338,      10    37,04%  70,37% *****
  5,005e+004 -  1,648e+005     1,074e+005  2      7,41%  77,78% **
  1,648e+005 -  2,796e+005     2,222e+005  4     14,81%  92,59% *****
  >= 2,796e+005  3,370e+005     2          7,41%  100,00% **

Test nulové hypotézy normálního rozdělení:
Chí-kvadrát(2) = 0,742 s p-hodnotou 0,69003
    
```

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

4. Heteroskedasticita

Test určuje, zda je v modelu homoskedasticita, která je pro aplikaci žádoucí. Tento jev bude testován Bresch-Paganovým testem.

H_0 : V modelu je homoskedasticita.

H_A : V modelu není homoskedasticita.

$$p = 0,5919 \quad \alpha = 0,05 \quad p > \alpha \Rightarrow H_0$$

S 95% pravděpodobností je v modelu homoskedasticita, což je patrné z obrázku č. 20 – Breusch-Pagan test heteroskedasticity.

Obrázek č. 20: Breusch-Pagan test heteroskedasticity

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	4,77042	3,05897	1,559	0,1338
SD	-1,11133e-06	1,01703e-06	-1,093	0,2869
INF	0,0265396	0,145095	0,1829	0,8566
NEZ	-0,0692871	0,214938	-0,3224	0,7504
SL	1,84659e-06	1,23987e-05	0,1489	0,8830
CZK_USD	-0,108353	0,103998	-1,042	0,3093

Vysvětlený součet čtverců = 7,41946

Testovací statistika: LM = 3,709730,
s p-hodnotou = $P(\text{Chi-kvadrát}(5) > 3,709730) = 0,591917$

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

Nyní byla ekonometrická verifikace úspěšná. Všechny statistické testy vyšly pro další využití modelu pozitivně. Největším problémem předchozího modelu byla vysoká korelace. Po vyřazení proměnné se tento problém eliminoval.

Další verifikací bude verifikace **statistická**, kde bude znovu testována shoda modelu s daty a statistická významnost parametrů. Výsledky jsou interpretovány pomocí obrázku č. 1 – Koeficienty determinace a taktéž pomocí tabulky č. 6 – Testování statistické významnosti parametrů. Koeficient determinace R^2 uvádí, že z 95,6748 % jsou změny závislé proměnné vysvětleny změnami nezávislých proměnných. Dle adjustovaného koeficientu determinace \bar{R}^2 není třeba do modelu přidávat další proměnné, jelikož stále vykazuje vysokou hodnotu. Patrné je, že oproti předcházející statistické verifikaci se koeficienty snížily, jelikož došlo k odebrání proměnné.

Obrázek č. 21: Koefficienty determinace

Koefficient determinace	0,956748
Adjustovaný koefficient determinace	0,946450

Zdroj: Vlastní zpracování, SW Gretl, 2021

Dle tabulky č. 6 – Testování statistické významnosti parametrů jsou všechny parametry statisticky významné. Lze konstatovat, že statistická verifikace byla úspěšná a parametry mohou být z hlediska statistické verifikace použity.

Tabulka č. 6: Testování statistické významnosti parametrů

Parametr	p-hodnota	$\alpha = 0,05$	Porovnání	Významnost
γ_1	1,68e ⁻⁹	0,05	$p < \alpha$	statisticky významný
γ_2	0,012	0,05	$p < \alpha$	statisticky významný
γ_3	0,024	0,05	$p < \alpha$	statisticky významný
γ_4	0,0278	0,05	$p < \alpha$	statisticky významný
γ_5	0,0030	0,05	$p < \alpha$	statisticky významný
γ_6	0,0034	0,05	$p < \alpha$	statisticky významný

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Verifikace ekonomická je zmíněna jako poslední a již určuje jistou míru závislosti exogenních proměnných na endogenní proměnné. V první části bude určena interpretace parametrů a v další části bude tato interpretace ověřována.

S ohledem na předem stanovené ekonomické předpoklady je interpretace parametrů následující:

- Budou-li ostatní vlivy nulové, bude hrubý domácí produkt 4 194 019,3338 mil. Kč.
- Pokud se státní dluh zvýší (sníží) o 1 mil. Kč, hrubý domácí produkt se zvýší (sníží) o 517 230, 5518 Kč, ceteris paribus.
- Pokud se míra inflace zvýší (sníží) o jeden procentní bod, hrubý domácí produkt se sníží (zvýší) o 67 896,7373 mil. Kč, ceteris paribus.
- Pokud se obecná míra nezaměstnanosti zvýší (sníží) o jeden procentní bod, hrubý domácí produkt se sníží (zvýší) o 69 092,7418 mil. Kč, ceteris paribus.
- Pokud se saldo služeb zvýší (sníží) o 1 mil. Kč, hrubý domácí produkt se zvýší (sníží) o 5,6447 mil. Kč, ceteris paribus.
- Pokud se kurz české koruny vůči americkému dolaru zvýší (sníží) o 1 Kč, hrubý domácí produkt se sníží (zvýší) o 46 692,6673 mil. Kč, ceteris paribus.

V další fázi je určeno, zda parametr lze považovat za ověřený. Pokud budou všechny parametry považovány za ověřené, je možné ekonometrický model aplikovat.

- Parametr lze považovat za ověřený, jelikož je splněný předpoklad, že při růstu státního dluhu roste hrubý domácí produkt.
- Parametr lze považovat za ověřený, jelikož je splněný předpoklad, že s růstem inflace dochází k poklesu hrubého domácího produktu.
- Parametr lze považovat za ověřený, jelikož je splněný předpoklad, že s růstem obecné míry nezaměstnanosti klesá hrubý domácí produkt.
- Parametr lze považovat za ověřený, jelikož je splněný předpoklad, že s růstem salda služeb dochází k růstu hrubého domácího produktu.
- Parametr lze považovat za ověřený, jelikož je splněný předpoklad, že s růstem kurzu české koruny vůči americkému dolaru dochází ke snížení hrubého domácího produktu.

Jelikož byla po předchozím špatném výsledku verifikace odstraněna z modelu proměnná, byl proces verifikace zopakován. Odstranění proměnné mělo pozitivní vliv na ověřování modelu. Ekonometrická verifikace a její testy dopadly příznivě. Lze konstatovat, že v modelu není multikolinearita. Dále byla testována autokorelace, která se taktéž v modelu nevyskytuje. Rozdělení reziduí lze interpretovat jako normální. V modelu lze rovněž zaznamenat stejnorodost, která je pro aplikaci požadována. Ze statistického hlediska je definovaný model v pořádku. Na základě teoretických východisek byly všechny parametry v rámci ekonomické verifikace ověřeny. Předpoklady modelu byly tedy ověřeny a je možné přejít k jeho dalšímu využití.

4.7 Aplikace ekonometrického modelu

Zvolený ekonometrický model je po fázi verifikace označen za kvalitní, a proto je možné jeho využití v oblasti strukturální analýzy. V této kapitole budou využity koeficienty pružnosti neboli elasticity. Jednotlivé závislosti jsou tedy prezentovány v procentech. V rámci této kapitoly bude tudíž porovnána intenzita působení exogenních proměnných na endogenní proměnnou.

4.7.1 Výpočet pružností

Pro výpočet pružností je použita přesná metoda, jejíž použití je odůvodněno existencí modelu a velice přesnými výsledky. Pro jednotlivé ukazatele a jednotlivé roky jsou pružnosti vypočteny a jejich hodnoty jsou zobrazeny v příloze č. 5 – Výpočet pružností pro jednotlivé roky. Správnost výpočtu byla ověřena součtem pružností jednoho řádku. Součet se má rovnat hodnotě 1.

V tabulce č. 7 – Průměrné hodnoty pružností nalezneme průměr elasticit daného ukazatele mezi roky 1994–až 2020. Na základě tohoto průměru budou prezentovány vlivy exogenních proměnných na hrubý domácí produkt. Prezentovaný vliv bude zaokrouhlen na čtyři desetinná místa. Interpretace koeficientů pružnosti je následující:

- Pokud se státní dluh zvýší o jedno procento, zvýší se hrubý domácí produkt v průměru o 0,1149 procent.
- Pokud se míra inflace zvýší o jedno procento, sníží se hrubý domácí produkt v průměru o 0,0725 procent.
- Pokud se obecná míra nezaměstnanosti zvýší o jedno procento, sníží se hrubý domácí produkt v průměru o 0,1097 procent.
- Pokud se saldo služeb zvýší o 1 procento, zvýší se hrubý domácí produkt v průměru o 0,2785 procent.
- Pokud se hodnota české koruny vůči americkému dolaru zvýší o procento, sníží se hrubý domácí produkt o 0,3255 procent.

Největší vliv na hrubý domácí produkt má v průměru kurz české koruny vůči americkému dolaru. Jako druhá, v průměru nejvíce ovlivňující proměnná byla označena proměnná saldo služeb. Na třetím místě skončila proměnná státní dluh. Další v pořadí je proměnná obecná míra nezaměstnanosti a jako nejméně ovlivňující skončila v průměru míra inflace.

Tabulka č. 7: Průměrné hodnoty pružností

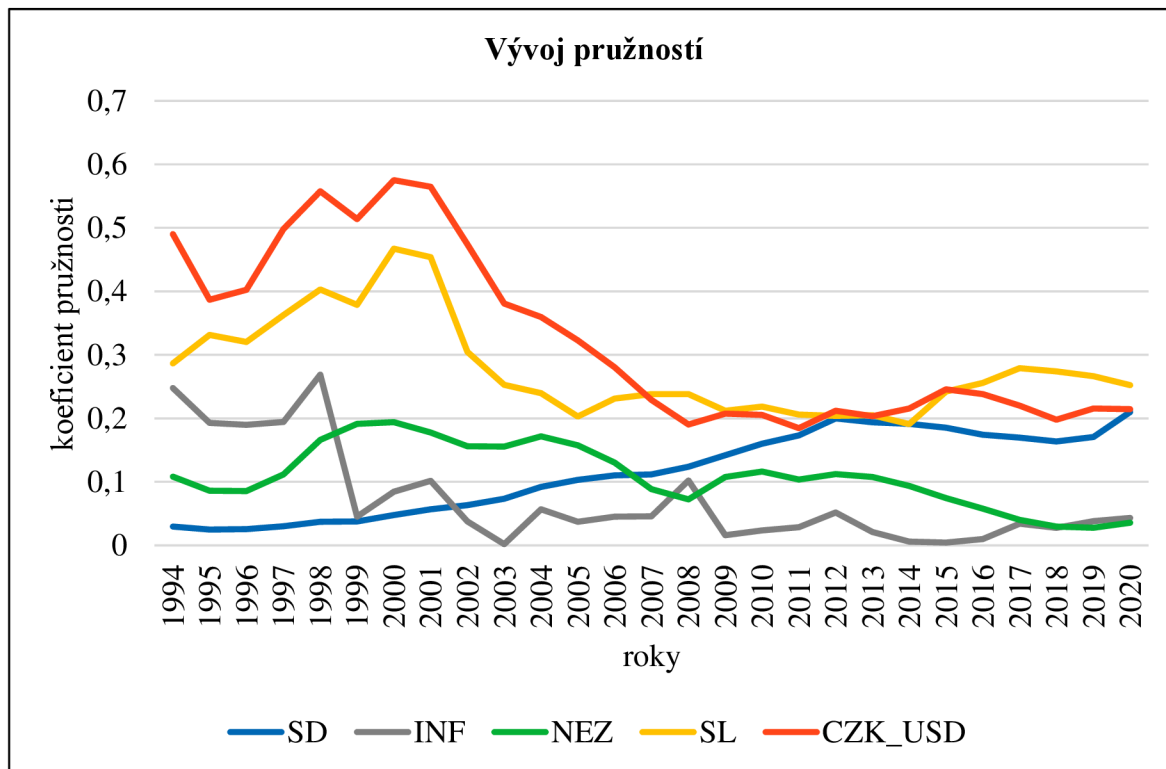
E_{JV}	E_{SD}	E_{INF}	E_{NEZ}	E_{SL}	E_{CZK_USD}
1,114272347	0,114867243	-0,072493472	-0,109680381	0,278496471	-0,325462207

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Pružnosti jsou v absolutní hodnotě uvedeny v grafu č. 8 – Vývoj pružností v čase. Z grafu je patrné, že nejvyšší relativní vliv na HDP si v čase držel měnový kurz. Z počátku měřeného období vykazoval nejnižší vliv na HDP státní dluh. V dalších obdobích ho vystřídala míra inflace. U proměnné státní dluh se intenzita působení v čase zvyšuje. Vliv inflace na HDP je velice střídavý. Je patrné, že u vlivu obecné míry nezaměstnanosti v čase klesá. Vliv salda služeb byl na začátku sledovaného období velmi vysoký, poté začal klesat. Od roku 2005 do roku 2013 si vliv salda služeb udržoval celkem stabilní pozici. Od roku 2014 začala intenzita působení této proměnné znovu růst a poté mezi lety 2017–2020 tato intenzita klesla. Intenzita působení měnového kurzu na HDP se rapidně snížila mezi lety 2001–2008. Dále si drží stabilní pozici, ale mezi lety 2015 a 2016 ji z pozice nejvlivnější proměnné degraduje proměnná služby. Ke konci pozorovaného období je tedy saldo služeb proměnnou, která nejvíce ovlivňuje HDP. Jako druhou nejvíce ovlivňující proměnnou je v tomto období měnový kurz. Nejméně ovlivňující proměnnou se v posledních letech stala proměnná obecná míra nezaměstnanosti.

Z grafického zobrazení je zřejmé, že se všechny koeficienty pružnosti od 2008 nacházejí v nižších hodnotách. V grafu je také patrná nízká rozkolísanost koeficientů. Příčinou může být propad finančního trhu ve Spojených státech amerických, který se týká zejména proměnné měnového kurzu CZK/USD. Další příčinu lze hledat v dopadech globální hospodářské krize, která se České republiky také dotkla. Je dokázáno, že v těchto letech celkově dochází k propadu ekonomiky (Ministerstvo financí České republiky, 2010).

Graf č. 8: Vývoj pružností v čase



Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

5 Výsledky a diskuse

Významnou roli v měření růstu dané ekonomiky zastávají makroekonomické ukazatele. Specifickou vlastností těchto ukazatelů je fakt, že se navzájem ovlivňují. Proto byly na počátku práce navrženy modely s velkým počtem proměnných, nicméně tyto modely nespĺňovaly předpoklady ekonomické teorie, a proto byly označeny za nepoužitelné. Konečný model obsahoval několik exogenních proměnných, jež ovlivňovaly endogenní proměnnou, kterou zastupoval hrubý domácí produkt uvedený ve stálých cenách roku 2015. Jako exogenní proměnné byly zvoleny státní dluh, míra inflace, míra nezaměstnanosti, saldo služeb, zahraniční zadluženost a měnový kurz koruny vůči dolaru.

V práci byly nejdříve definovány hypotézy, které se týkaly jednotlivých makroekonomických ukazatelů. Na základě poznatků z celé diplomové práce budou nyní hypotézy potvrzeny, či vyvráceny.

- Hypotéza č. 1: S růstem státního dluhu roste hrubý domácí produkt.

V konečné fázi byla tato hypotéza potvrzena. V rámci ekonomické verifikace modelu 1 byla hypotéza nejdříve zamítnuta, jelikož nebylo možné její parametr považovat za ověřený. Nicméně model 1 byl vyhodnocen jako neaplikovatelný. V modelu 2 již bylo prokázáno, že se zvýšením státního dluhu roste zároveň i hrubý domácí produkt. Ke stejným závěrům došel i Liebich (2006), který v závěru své práce potvrzuje stanovisko, jež říká, že při růstu státního dluhu roste současně i hrubý domácí produkt.

- Hypotéza č. 2: S růstem míry inflace klesá hrubý domácí produkt.

V teoretické části práce, konkrétně v kapitole 3.4 Inflace, byla zmíněna nabídková a poptávková inflace. Nabídková inflace vyvolává pokles hrubého domácího produktu a poptávková inflace vyvolává jeho růst. V tomto případě mohla být potvrzena i opačná hypotéza, jelikož záleží na sestavě modelu a na tom, jak se proměnné v konkrétním modelu ovlivňují (Holman, 2016).

Dle této teorie byl parametr označen jako ověřený. S růstem inflace hrubý domácí produkt tedy klesá. K tomuto závěru dospěla i Sorgeová (2013), která říká, že: „Zvýšená inflace je obecně negativním jevem, což dokazuje slábnoucí domácí poptávka v podobě poklesu spotřebních výdajů domácností v roce 2012 ve srovnání s předchozími lety.“

- Hypotéza č. 3: S růstem obecné míry nezaměstnanosti klesá hrubý domácí produkt.

Obecně řečeno je růst obecné míry nezaměstnanosti negativním jevem a politiky daných států se tomuto růstu snaží zpravidla zabránit. Dle ekonomických zákonitostí, zejména tedy teorií v oblasti Phillipsovy křivky a Okunova zákona, byl parametr proměnné přijat jako ověřený. Dle Sorgeové (2013) vytváří růst registrované míry nezaměstnanosti negativní dopady na výkonnost české ekonomiky, která je měřena zpravidla hrubým domácím produktem. Autorka použila pro analýzu vývoje nezaměstnanosti hodnotu registrované míry nezaměstnanosti, která má odlišnou metodiku výpočtu oproti obecné míře nezaměstnanosti.

- Hypotéza č. 4: S růstem hodnoty salda služeb roste hrubý domácí produkt.

Již teoretická část obsahuje první potvrzení této hypotézy. V teoretické části bylo uvedeno, že platební bilance a hrubý domácího produkt jsou vzájemně provázány. Při zvýšení vývozu služeb roste saldo běžného účtu platební bilance a tím i čistý export, který je uveden ve výpočtu HDP. Analýza vývoje ekonomiky ČR, kterou publikuje Ministerstvo průmyslu a obchodu, říká, že útlum zahraničního obchodu vyvolává pokles ekonomiky (Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky, 2020).

- Hypotéza č. 5: S růstem zahraniční zadluženosti roste hrubý domácí produkt.

Tato hypotéza nemůže být s jistotou potvrzena, ani vyvrácena. Proměnná zahraniční zadluženost byla po provedení fáze verifikace odebrána z modelu. Model 1, ve kterém zmíněná proměnná figurovala, nebyl tedy prakticky využit. Tento model nemůže být pro interpretaci užitečný, jelikož byl označen jako špatně formulovaný.

- Hypotéza č. 6: S růstem hodnoty české koruny vůči hodnotě amerického dolaru klesá hrubý domácí produkt.

Růstem hodnoty české koruny vůči americkému dolaru je myšlen růst, který posune měnový kurz například z 23 CZK/USD na 24 CZK/USD. V tomto případě dochází k depreciazi měny. Dle ekonomických teorií je zvýšení nabídky české koruny spojeno se zvýšením dovozu, který má přímý negativní dopad na hrubý domácí produkt. Pleteneva (2021) konstatuje, že: „*Při proměnné měnový kurz byl vliv na export negativní. Oslabení měny způsobí pokles exportu.*“

Dle Brčáka (2005) nemělo posilování české koruny na export a import téměř žádný dopad. Tento závěr se neshoduje s hodnotami zde naměřenými. Pokud by měnový kurz neměl téměř žádný dopad na export a import dané země, koeficienty pružnosti by

vykazovaly u měnového kurzu odlišné hodnoty. Lze tedy konstatovat, že se v případě zmíněné proměnné mohou vyskytovat další faktory, které nejsou předmětem konkrétního modelu. Tyto faktory mohou na vztah měnového kurzu a hrubého domácího produktu působit zprostředkovaně.

Závislost byla určována jak ekonomickou verifikací, tak pomocí koeficientů pružnosti. Z ekonomické verifikace vycházela velmi zajímavě míra inflace. Při jejím zvýšení o jeden procentní bod dojde ke snížení hrubého domácího produktu o 67 896,7373 mil. Kč, a to za jinak nezměněných podmínek. U státního dluhu byla v přepočtu na koruny indikována nejnižší změna. Pokud se tedy státní dluh zvýší o 1 mil. Kč, hrubý domácí produkt vzroste o 517 230,5518 Kč, a to za jinak nezměněných podmínek. Největší vliv, jak už bylo zmíněno, má na hrubý domácí produkt v průměru proměnná měnový kurz koruny vůči americkému dolaru. Od roku 2016 má největší vliv na endogenní proměnnou saldo služeb. Intenzita působení státního dluhu na HDP v čase roste. V posledních letech dosahuje celkem vysokých hodnot. Nejnižší vliv má naopak proměnná míra inflace. Z pohledu ekonomických teorií je tento závěr celkem nečekaný, jelikož míra inflace je jedním z hlavních determinantů ekonomiky. Mezi lety 2018–2020 vystřídal míru inflace jiná proměnná. V těchto letech vykazuje nejnižší vliv proměnná obecná míra nezaměstnanosti. Z grafu č. 7 – Vývoj pružností v čase je také patrný vztah mezi jednotlivými koeficienty. Koeficient pružnosti salda služeb E_{SL} a koeficient pružnosti měnového kurzu E_{CZK_USD} shodně klesají, či shodně stoupají. Tento vztah končí rokem 2005, kdy se přímký rozchází a v rámci dalších let střídavě kolísají.

6 Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo zjištění vlivu makroekonomických proměnných na hrubý domácí produkt. Teoretická část obsahovala pojmy z oblasti makroekonomie. Zprvu bylo popsáno fungování hospodářského cyklu a také byly charakterizovány jednotlivé makroekonomické ukazatele. Za velmi významné jsou označeny postupy výpočtů jednotlivých ukazatelů, jelikož udávají, z čeho se daný ukazatel přesně skládá. První část práce se taktéž zabývala teoretickým vymezením vzájemného působení daných indikátorů ekonomiky.

Praktická část práce byla formována dle metodických pokynů pro sestavení ekonometrického modelu. První fáze tvorby modelu byla naplněna procesem zpracování teoretické části práce. Další částí práce byla specifikace ekonometrického modelu, ve které byl obhájen výběr ukazatelů a byly definovány předpoklady modelu. Dále byl proveden ekonomický a ekonometrický zápis modelu. V další fázi byla analyzována získaná data. Časová řada dat obsahovala celkem 27 pozorování, kdy vstupním rokem byl rok 1994 a koncový bod reprezentoval rok 2020. Následně byly odhadnuty parametry modelu, a to pomocí běžné metody nejmenších čtverců. Jako první byl indikován významný problém u naměřené multikolinearity, a proto byla z modelu odstraněna proměnná zahraniční zadluženost. Specifikace modelu 1 se na základě verifikace ukázala jako nedostatečně kvalitní, a proto byl odvozen model 2. Po vyřazení proměnné z modelu musely být parametry znovu odhadnuty a model musel být znovu verifikován. Nové ověření modelu prokázalo, že se v něm nyní žádná multikolinearita neobjevuje. Autokorelace a heteroskedasticita taktéž nejsou testováním potvrzeny a rezidua mají normální rozdělení. Statistická verifikace modelu 2 označila všechny parametry jako statisticky významné. V rámci ekonomické verifikace byly všechny parametry na základě ekonomické teorie ověřeny. Model 2 byl tedy označen jako model dostatečně kvalitní pro následnou aplikaci.

Hlavním cílem práce byla kvantifikace vlivu exogenních proměnných na endogenní proměnnou. Tato kvantifikace probíhala za pomoci koeficientů pružnosti. Elasticity byly vypočteny pro každý rok a pro každý ukazatel zvlášť. Pro interpretaci byly tyto elasticity přepočteny na průměry každé proměnné. Dále byl v této části práce zkoumán vývoj pružností v čase. Z výše uvedených proměnných je v průměru nejvíce ovlivňující proměnnou měnový kurz. Nejméně ovlivňující proměnnou je míra inflace.

Cílem vlastní práce bylo taktéž potvrzení, či vyvrácení předpokladů o vlivu vysvětlujících proměnných na hrubý domácí produkt. V kapitole 5 Výsledky a diskuse probíhá diskuse a vyhodnocení každé pracovní hypotézy. Hypotéza spojená s proměnnou zahraniční zadluženost byla zkoumána v rámci ekonomické verifikace modelu 1. Nicméně faktem je, že tato proměnná byla z modelu vyřazena právě kvůli chybám, které vyvolávala, a proto nemůže být její hypotéza potvrzena. První hypotéza uváděla, že státní dluh zvyšuje hrubý domácí produkt. Tato hypotéza byla potvrzena výpočtem. Druhá hypotéza obsahovala tvrzení týkající se inflace a byla taktéž potvrzena. Nicméně u proměnné inflace lze konstatovat, že na ni působí velké množství faktorů, proto je možné, že v jiných pracích mohou autoři dospět k jiným závěrům. Pokud například autoři použijí model s jinými proměnnými, lze dospět k odlišným závěrům. Hypotéza obecné míry nezaměstnanosti byla v závěru práce taktéž potvrzena a je patrné, že při růstu obecné míry nezaměstnanosti klesá hrubý domácí produkt. U proměnné saldo služeb byla stanovena hypotéza, která uváděla, že pokud dojde ke zvýšení salda služeb, dojde taktéž ke zvýšení hrubého domácího produktu. Tato hypotéza byla potvrzena vícero zdroji. U proměnné měnový kurz byla hypotéza taktéž potvrzena v návaznosti na problematiku apreciacie a depreciace měnových kurzů. Hypotéza související s měnovým kurzem uváděla, že pokud se hodnota české koruny vůči americkému dolaru zvýší, tzn. dojde k depreciaci měny, dojde k poklesu hrubého domácího produktu.

V závěru této práce bylo určeno, že v průměru nejvlivnějším makroekonomickým ukazatelem byl měnový kurz. Jako nejméně ovlivňující byla v průměru označena inflace. Ze závěrů práce lze konstatovat, že síla působení měnových kurzů na fungování daného hospodářství bývá často znehodnocována. Dle Taušera (2007) by měly být teorie a hypotézy v oblasti měnových kurzů přizpůsobeny hospodářské realitě. V návaznosti na vyvíjející se poznatky z oblasti fungování konkrétního hospodářství nemusí každá dříve platná teorie fungovat. Měnový kurz významně působí na jeden z nejdůležitějších indikátorů ekonomického růstu, kterým je hrubý domácí produkt.

7 Seznam použitých zdrojů

BRČÁK, Josef, 2005. *Vývoj měnových kurzů a činitelé je ovlivňující* [online]. Sborník z konference Agrární perspektivy XIV., Praha: Česká zemědělská univerzita [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: http://www.agris.cz/Content/files/main_files/74/152631/023Brcak.pdf

BRČÁK, Josef, 2012. *Česká republika ve světle ekonomických teorií*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. ISBN 978-80-7380-369-8.

BRČÁK, Josef, Bohuslav SEKERKA a Dana STARÁ, 2014. *Makroekonomie – teorie a praxe*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. ISBN 978-80-7380-492-3.

CÍLKOVÁ, Ilona, 2019. Nejrychlejší růst zahraničního dluhu ČR od konce 90. let se zastavil. In: *Zpravy.magazinplus.cz* [online]. 23. 9. 2019 [cit. 2021-10-06]. Dostupné z: <https://zpravy.magazinplus.cz/domaci/1317-nejrychlejsi-rust-zahranicniho-dluhu-cr-od-konce-90-let-se-zastavil.html>

ČECHURA, Lukáš a kol., 2018. *Cvičení z ekonometrie*. 3. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta. ISBN 978-80-213-2405-3.

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA, 2018. *Ekonomický vývoj na území České republiky* [online]. [cit. 2021-10-03]. Dostupné z: https://www.historie.cnb.cz/cs/menova_politika/prurezova_temata_menova_politika/1_ekonomicky_vyvoj_na_uzemi_ceske_republiky.html

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA, 2021a. *ARAD systém časových řad* [online]. [cit. 2021-06-26]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/docs/ARADY/HTML/index.htm>

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA, 2021b. *Co to je nominální a reálný měnový kurz* [online]. [cit. 2021-09-15]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/casto-kladene-dotazy/Co-to-je-nominalni-a-realny-menovy-kurz/>

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA, 2021c. *Jaký je rozdíl mezi pevným a plovoucím měnovým kurzem* [online]. [cit. 2021-08-29]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/casto-kladene-dotazy/Jaky-je-rozdil-mezi-pevnym-a-plovoucim-menovym-kurzem>

ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA, 2021d. *Statistika zahraniční zadluženosti* [online]. [cit. 2021-08-15]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/docs/ARADY/MET_LIST/bpm6_zz_cs.pdf

ČESKÁ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2014. *Shrnutí* [online]. [cit. 2021-10-05]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/1526-04--shrnuti>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2015. *Hodnocení výkonnosti ekonomiky České republiky v širším kontextu* [online]. [cit. 2021-09-02]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/36380891/320288-15a01.pdf/4f11fa39-3e58-4d80-a638-25b736cac380?version=1.0>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2020. *Vývoj ekonomiky České republiky* [online]. [cit. 2021-10-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/91606725/32019319q4a.pdf/8a01e27e-a8dc-4890-8535-db7d443a4ac1?version=1.0>. DENÍK.CZ

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2021a. *Indexy spotřebitelských cen* [online]. [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/26822363/manual_isc_2021.pdf/06963cd6-53d0-4b9b-9f7e-b7465060ff71?version=1.5&fbclid=IwAR0ISLE0faqTGRkd00OcYB21_8njlCMccAVQc0WvYPNFBFFIa1HlysC12Xo

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2021b. *Národní účty* [online]. [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: <https://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenka.indexnu>

ČTK, 2014. Nejvyšší nezaměstnanost v Česku byla v roce 2000. In: *Denik.cz* [online]. 26. 10. 2014 [cit. 2021-10-28]. Dostupné z: <https://www.denik.cz/ekonomika/statistici-nejvyssi-nezamestnanost-v-cesku-byla-v-roce-2000-20141026.html>

DIEBOLD, F. X., 2019. *Time Series Econometrics* [online]. Department of Economics, University of Pennsylvania [cit. 2021-08-31]. Dostupné z: <http://www.ssc.upenn.edu/fdiebold/Textbooks.html>

DORNBUSCH, Rudiger, FISCHER, Stanley a STARTZ, Richard, 2010. *Macroeconomics*. 11th ed. Boston: McGraw-Hill/Irwin. ISBN 978-0-07-3375922.

GUJARATI, Damodar N., 2003. *Basic Econometrics*. 4th edition. Boston: The McGraw-Hill Companies. ISBN 0-07-233542-4.

HAMERNÍKOVÁ, Bojka, 2017. *Veřejné finance: vybrané problémy*. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552-577-2.

HANČLOVÁ, Jana, 2012. *Ekonometrické modelování: klasické přístupy s aplikacemi*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-7431-088-1.

HOLMAN, Robert, 2004. *Makroekonomie: středně pokročilý kurz*. V Praze: C. H. Beck, Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-7179-764-2.

HOLMAN, Robert, 2016. *Ekonomie*. 6. vyd. Praha: C. H. Beck, Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-278-6.

HUŠEK, Roman, 2007. *Ekonometrická analýza*. Praha: Oeconomica. ISBN 978-80-245-1300-3.

JÍLEK, Josef, 2013. *Finance v globální ekonomice*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4516-9.

JUREČKA, Václav, 2013. *Makroekonomie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4386-8.

KÁBA, Bohumil a SVATOŠOVÁ, Libuše, 2013. *Statistika*. 3. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 80-213-0746-3.

KLÍMEK, Petr, 2006. *Úvod do ekonometrie a hospodářské statistiky*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 80-7318-427-3.

KOMERČNÍ BANKA, 2021. *Státní dluh* [online]. [cit. 2021-08-24]. Dostupné z: <https://www.kb.cz/cs/podpora/slovník/vyrazy-zacinajici-na-s/statni-dluh>

LIEBICH, Roman, 2006. *HDP, státní dluh a reforma veřejných financí* [online]. Liberec: Technická univerzita v Liberci, Hospodářská fakulta [cit. 2021-11-02]. Vedoucí diplomové práce Ing. Iva Nedomlelová, Ph.D. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/4772/bc_11152.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MANKIW, N. Gregory, 2003. *Macroeconomics*. 5th ed. New York: Worth Publishers. ISBN 0-7167-5237-9.

MINISTERSTVO FINANČÍ ČESKÉ REPUBLIKY, 2006. *Vládní dluh, vládní deficit, státní dluh, deficit státního rozpočtu* [online]. 13. 10. 2006 [cit. 2021-08-25]. Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/aktualne/tiskove-zpravy/2006/2006-10-13-tiskova-zprava-5819-5819>

MINISTERSTVO FINANČÍ ČESKÉ REPUBLIKY, 2010. *Státní závěrečný účet 2009* [online]. [cit. 2021-11-05]. Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/verejny-sektor/statni-roz-pocet/plneni-statniho-rozpoctu/2009/statni-zaverecny-ucet-za-rok-2009-2046>

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU ČESKÉ REPUBLIKY, 2020. *Analýza vývoje ekonomiky ČR* [online]. [cit. 2021-11-08]. Dostupné z: https://www.mpo.cz/assets/cz/rozcestnik/analyticke-materialy-a-statistiky/analyticke-materialy/2020/7/Analyza-vyvoje-ekonomiky-CR_cerven-2020.pdf

PAVELKA, Tomáš, 2007. *Makroekonomie*. 2. vyd. Slaný: Milendrium. ISBN 978-80-86175-52-2.

PLETENEVA, Sofya, 2021. *Zahraniční obchod a jeho determinanty*. Praha: Česká zemědělská univerzita. Vedoucí diplomové práce prof. Ing. Lukáš Čechura, Ph.D.

REVENDA, Zbyněk a kol., 2014. *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 5. aktualiz. vyd. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-240-6.

RIEVAJOVÁ, Eva a kol., 2009. *Trh práce a politika zaměstnanosti*. Bratislava: Vydavatelství EKONOM. ISBN 978-80-225-2878-8.

SORGEOVÁ, Pavlína, 2013. *Analýza faktorů determinujících vývoj hrubého domácího produktu* [online]. Praha: AMBIS vysoká škola, a.s., Katedra finančnictví a ekonomických disciplín [cit. 2021-11-03]. Vedoucí diplomové práce PhDr. František Jirásek, CSc. Dostupné z: <https://is.ambis.cz/th/hb3im>

SOUKUP, Jindřich a kol., 2018. *Makroekonomie*. 3. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-537-7.

STUHLÍK, Jan a PEČENÝ, Zdeněk, 2015. Dolar za 25 korun? Kvůli oslabení eura blížká realita. In: *E15.cz* [online]. 6. 1. 2015 [cit. 2021-08-31]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/byznys/burzy-a-trhy/dolar-za-25-korun-kvuli-oslabeni-eura-blizka-realita-1150214>

TAUŠER, Josef, 2007. Tradiční teorie měnového kurzu v podmínkách ekonomické transformace. *Ekonomický časopis* [online]. Roč. 55, č. 9, s. 886–904 [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: <https://www.sav.sk/journals/uploads/0929112409%2007%20Tauser.pdf>. ISSN 0013-3035.

TVRDONĚ, Jiří, 2014. *Ekonometrie*. 5. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita. ISBN 978-80-213-0819-0.

VLČEK, Josef, 2009. *Ekonomie a ekonomika: moderní přístup*. 4., zcela přeprac. vyd. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. ISBN 978-80-7357-478-9.

Zákon č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů [online]. [cit. 2021-08-24]. Dostupné z: <https://www.aspi.cz/products/lawText/1/49515/1/2>

8 Přílohy

Příloha č. 1: Použitá data

Ukazatel / časový údaj	HDP	Státní dluh	Míra inflace	Obecná míra nezaměstnanosti	Saldo služeb	Zahraniční zadluženost	CZK/USD
	mil. Kč, s. c., 2015	mil. Kč	%, r/r, průměr	%, průměr	mil. Kč, s.c., 2015	mil. Kč, součet čtvrtletí	Kč, průměr
1994	2 678 107,00	157 300,00	10,00	4,30	139 154,00	342 468,80	28,78
1995	2 850 085,00	154 400,00	9,10	4,00	188 062,00	457 295,20	26,55
1996	2 971 653,00	155 200,00	8,80	3,90	178 578,00	578 904,30	27,14
1997	2 956 250,00	173 141,00	8,50	4,80	190 941,00	748 711,10	31,71
1998	2 945 709,00	194 676,00	10,70	6,50	192 974,00	726 920,30	32,27
1999	2 986 482,00	228 356,00	2,10	8,70	211 066,00	822 502,20	34,60
2000	3 105 972,00	289 324,00	3,90	8,80	259 324,00	817 073,70	38,59
2001	3 200 486,00	345 045,00	4,70	8,10	252 754,00	811 258,10	38,04
2002	3 250 729,00	395 898,00	1,80	7,30	174 037,00	813 305,20	32,74
2003	3 367 225,00	493 185,00	0,10	7,80	155 116,00	895 139,60	28,23
2004	3 529 332,00	592 900,00	2,80	8,30	141 651,00	1 073 822,10	25,70
2005	3 762 325,00	691 176,00	1,90	7,90	124 642,00	1 252 329,60	23,95
2006	4 016 919,00	802 493,00	2,50	7,10	154 285,00	1 340 094,20	22,61
2007	4 240 675,00	892 300,00	2,80	5,30	174 552,00	1 588 674,90	20,31
2008	4 354 597,00	999 810,00	6,30	4,40	176 497,00	1 862 228,10	17,04
2009	4 151 789,00	1 178 240,00	1,00	6,70	161 159,00	1 956 011,90	19,06
2010	4 252 881,00	1 344 060,00	1,50	7,30	168 072,00	2 164 445,00	19,11
2011	4 327 747,00	1 499 373,88	1,90	6,70	163 258,00	2 312 369,80	17,69
2012	4 293 774,00	1 667 632,75	3,30	7,00	156 017,00	2 434 207,10	19,58
2013	4 291 803,00	1 683 338,18	1,40	7,00	163 096,00	2 732 952,50	19,57
2014	4 388 888,00	1 663 663,37	0,40	6,10	152 129,00	2 947 236,50	20,75
2015	4 625 378,00	1 672 976,82	0,30	5,05	200 738,00	3 119 391,50	24,60
2016	4 742 737,00	1 613 374,44	0,70	4,00	217 295,00	3 498 643,70	24,43
2017	4 987 876,00	1 624 716,18	2,50	2,90	245 247,00	4 370 281,50	23,38
2018	5 147 421,00	1 622 004,00	2,10	2,20	249 202,00	4 412 698,60	21,74
2019	5 303 361,00	1 640 185,00	2,80	2,00	234 406,00	4 384 339,30	22,93
2020	4 996 107,00	2 049 731,00	3,20	2,60	225 425,00	4 301 146,00	23,20

Zdroj: Vlastní zpracování, ČSÚ, ARAD, 2021

Příloha č. 2: Vektory

y
2 678 107
2 850 085
2 971 653
2 956 250
2 945 709
2 986 482
3 105 972
3 200 486
3 250 729
3 367 225
3 529 332
3 762 325
4 016 919
4 240 675
4 354 597
4 151 789
4 252 881
4 327 747
4 293 774
4 291 803
4 388 888
4 625 378
4 742 737
4 987 876
5 147 421
5 303 361
4 996 107

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021

Příloha č. 3: Matice X modelu 1

JV	SD	INF	NEZ	SL	ZZ	CZK_USD
1	157 300	10,0	4,3	139154	342 468,8	28,78
1	154 400	9,1	4,0	188062	457 295,2	26,55
1	155 200	8,8	3,9	178578	578 904,3	27,14
1	173 141	8,5	4,8	190941	748 711,1	31,71
1	194 676	10,7	6,5	192974	726 920,3	32,27
1	228 356	2,1	8,7	211066	822 502,2	34,60
1	289 324	3,9	8,8	259324	817 073,7	38,59
1	345 045	4,7	8,1	252754	811 258,1	38,04
1	395 898	1,8	7,3	174037	813 305,2	32,74
1	493 185	0,1	7,8	155116	895 139,6	28,23
1	592 900	2,8	8,3	141651	1 073 822,1	25,70
1	691 176	1,9	7,9	124642	1 252 329,6	23,95
1	802 493	2,5	7,1	154285	1 340 094,2	22,61
1	892 300	2,8	5,3	174552	1 588 674,9	20,31
1	999 810	6,3	4,4	176497	1 862 228,1	17,04
1	1 178 240	1,0	6,7	161159	1 956 011,9	19,06
1	1 344 060	1,5	7,3	168072	2 164 445,0	19,11
1	1 499 374	1,9	6,7	163258	2 312 369,8	17,69
1	1 667 633	3,3	7,0	156017	2 434 207,1	19,58
1	1 683 338	1,4	7,0	163096	2 732 952,5	19,57
1	1 663 663	0,4	6,1	152129	2 947 236,5	20,75
1	1 672 977	0,3	5,0	200738	3 119 391,5	24,60
1	1 613 374	0,7	4,0	217295	3 498 643,7	24,43
1	1 624 716	2,5	2,9	245247	4 370 281,5	23,38
1	1 622 004	2,1	2,2	249202	4 412 698,6	21,74
1	1 640 185	2,8	2,0	234406	4 384 339,3	22,93
1	2 049 731	3,2	2,6	225425	4 301 146,0	23,20

Příloha č. 4: Matice X modelu 2

JV	SD	INF	NEZ	SL	CZK_USD
1	157 300	10,0	4,3	139154	28,78
1	154 400	9,1	4,0	188062	26,55
1	155 200	8,8	3,9	178578	27,14
1	173 141	8,5	4,8	190941	31,71
1	194 676	10,7	6,5	192974	32,27
1	228 356	2,1	8,7	211066	34,60
1	289 324	3,9	8,8	259324	38,59
1	345 045	4,7	8,1	252754	38,04
1	395 898	1,8	7,3	174037	32,74
1	493 185	0,1	7,8	155116	28,23
1	592 900	2,8	8,3	141651	25,70
1	691 176	1,9	7,9	124642	23,95
1	802 493	2,5	7,1	154285	22,61
1	892 300	2,8	5,3	174552	20,31
1	999 810	6,3	4,4	176497	17,04
1	1 178 240	1,0	6,7	161159	19,06
1	1 344 060	1,5	7,3	168072	19,11
1	1 499 374	1,9	6,7	163258	17,69
1	1 667 633	3,3	7,0	156017	19,58
1	1 683 338	1,4	7,0	163096	19,57
1	1 663 663	0,4	6,1	152129	20,75
1	1 672 977	0,3	5,0	200738	24,60
1	1 613 374	0,7	4,0	217295	24,43
1	1 624 716	2,5	2,9	245247	23,38
1	1 622 004	2,1	2,2	249202	21,74
1	1 640 185	2,8	2,0	234406	22,93
1	2 049 731	3,2	2,6	225425	23,20

Zdroj: Vlastní zpracování, ČSÚ, ARAD, 2021

Příloha č. 5: Výpočet pružností pro jednotlivé roky

Rok	JV	SD	INF	NEZ	SL	CZK_USD
1994	1,530168684	0,029683956	-0,247718127	-0,108395128	0,286579402	-0,490318787
1995	1,309917127	0,024942780	-0,192976173	-0,086318883	0,331554433	-0,387119284
1996	1,332190431	0,025498332	-0,189787436	-0,085591949	0,320187396	-0,402496774
1997	1,411206852	0,030133137	-0,194190544	-0,111592219	0,362660150	-0,498217375
1998	1,552516043	0,037273678	-0,268929442	-0,166246095	0,403222598	-0,557836782
1999	1,333857373	0,037564323	-0,045346854	-0,191174800	0,378911373	-0,513811414
2000	1,338749931	0,047768067	-0,084524487	-0,194081497	0,467253046	-0,575165060
2001	1,333829438	0,056758352	-0,101488453	-0,177986604	0,453741292	-0,564854025
2002	1,300046564	0,063474013	-0,037883482	-0,156344917	0,304516243	-0,473808421
2003	1,211799324	0,073704551	-0,001961775	-0,155713873	0,252986456	-0,380814683
2004	1,256961534	0,091908818	-0,056976858	-0,171870792	0,239635745	-0,359658447
2005	1,211410170	0,103260353	-0,037261754	-0,157659558	0,203219600	-0,322968811
2006	1,114242345	0,110274387	-0,045096013	-0,130328683	0,231373348	-0,280465385
2007	1,013954418	0,111579155	-0,045961579	-0,088531190	0,238206292	-0,229247095
2008	1,003292449	0,123708278	-0,102326135	-0,072724747	0,238327874	-0,190277719
2009	0,977058866	0,141973809	-0,015817550	-0,107844383	0,211926498	-0,207297240
2010	0,966506977	0,160205489	-0,023470089	-0,116233108	0,218630289	-0,205639558
2011	0,937576066	0,173368501	-0,028838893	-0,103486408	0,206011257	-0,184630522
2012	0,971929605	0,199889034	-0,051923891	-0,112081736	0,204087639	-0,211900651
2013	0,933441048	0,193781365	-0,021155993	-0,107643283	0,204899157	-0,203322295
2014	0,932848421	0,191394863	-0,006040732	-0,093743878	0,190999864	-0,215458539
2015	0,897183906	0,185107979	-0,004357338	-0,074611292	0,242393537	-0,245716792
2016	0,875509477	0,174200647	-0,009921501	-0,057692963	0,256047507	-0,238143168
2017	0,846107862	0,169534066	-0,034243979	-0,040422738	0,279279721	-0,220254932
2018	0,817517978	0,163532085	-0,027792978	-0,029629341	0,274194540	-0,197822284
2019	0,844482630	0,170819442	-0,038279586	-0,027824202	0,266421588	-0,215619872
2020	0,831047838	0,210076095	-0,043052114	-0,035596014	0,252137864	-0,214613669
Průměr	1,114272347	0,114867243	-0,072493472	-0,109680381	0,278496471	-0,325462207

Zdroj: Vlastní zpracování, 2021