

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomických teorií



Diplomová práce

Monetární politika v České republice

Bc. Kateřina Turková

© 2016 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Kateřina Turková

Podnikání a administrativa

Název práce

Monetární politika v České republice

Název anglicky

Monetary Policy of the Czech Republic

Cíle práce

Cílem diplomové práce je návrh optimalizace nástrojů monetární politiky v České republice.

Metodika

K naplnění cíle práce budou použity sekundární data získané z externích zdrojů. V teoretické části bude provedena charakteristika základních nástrojů monetární politiky a prognostických metod. V části praktické budou sekundární data na základě analýzy, syntézy a komparace klasifikovány a pomocí statistických metod testovány. Ze zjištěných výstupů bude vyvozeno doporučení pro optimalizaci nástrojů monetární politiky v České republice.

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

ČNB, inflace, lombardní sazba, monetární politika, repo sazba, rezervy, úroková míra

Doporučené zdroje informací

JÍLEK, Josef. Peníze a měnová politika. 1. vyd. Praha: Grada, 2004, 742 s. ISBN 80-247-0769-1.

KUBÁTOVÁ, Květa. Fiskální a měnová politika a jejich vliv na mezinárodní podnikání a konkurenceschopnost v zemích EU. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2013, 131 s. ISBN 978-80-7380-493-0.

MANDEL, Martin. Monetární ekonomie v malé otevřené ekonomice. 2. rozš. vyd. Praha: Management Press, 2008, 367 s. ISBN 9788072611850.

ŘEŽÁBEK, Pavel. Měnová politika a její interakce s politikou fiskální. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2011, 126 s. ISBN 978-80-246-1894-4.

SAMUELSON, Paul Anthony a William D. NORDHAUS. Ekonomie: 18. vydání. Vyd. 1. Praha: NS Svoboda, 2007, 775 s. ISBN 978-80-205-0590-3.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 ZS – PEF

Vedoucí práce

Dr. Mgr. Ing. Daniel Toth, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomických teorií

Elektronicky schváleno dne 29. 10. 2015

doc. Ing. Josef Brčák, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 11. 11. 2015

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 26. 11. 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Monetární politika v České republice" 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 29. 11. 2016

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Dr. Mgr. Ing. Danielu Tothovi, Ph.D, vedoucímu mé diplomové práce, za odborné vedení a užitečné rady, které mi v průběhu zpracování této práce poskytl.

Monetární politika v České republice

Souhrn

Diplomová práce je zaměřena na problematiku zabývající se nástroji monetární politiky používané v souvislosti s dosažením inflačního cíle. Výstupem diplomové práce je návrh na optimalizaci těchto nástrojů, který je sestaven na základě analýzy výsledků ekonometrického simultánního modelu. Pro účely diplomové práce je uvažováno období od listopadu roku 2013, kdy Česká národní banka uzavřela kurzový závazek ohledně udržení měnového kurzu koruny vůči euru nad 27 CZK/EUR. Dílčím cílem je vyhodnocení dopadu použití intervencí, jako dalšího nástroje monetární politiky, na hospodářský vývoj v zemi.

K naplnění cíle práce jsou použity sekundární data získané z externích zdrojů. Teoretická východiska diplomové práce obsahují charakteristiku monetární politiky, jejich nejpodstatnějších cílů a nástrojů k jejich dosažení. V praktické části je sestaven ekonometrický simultánní model. Jako endogenní proměnné v modelu jsou použity logaritmy výnosů měnového kurzu CZK/EUR a měnověpolitická inflace.

Klíčová slova: ČNB, devizové intervence, dovozní ceny, inflace, měnový kurz, monetární politika, parita kupní síly, úrokový diferenciál, úroková sazba

Monetary Policy of the Czech Republic

Summary

The thesis is focused on the tools of monetary policy which the central bank uses when she wants to achieve the inflation target. The outcome of this thesis is proposal optimize the tools of monetary policy. The Proposal is based on the analysis of the results of simultaneous econometric model. In this thesis is testing time series by November 2013. At this time the Czech National Bank concluded currency commitment. By this time the central bank is overseeing that the exchange rate is above 27 CZK / EUR. Another objective is evaluating the influence of interventions on the economic development of the country.

In this thesis are used secondary data from external sources. In the theoretical part is described of monetary policy, monetary policy instruments and the main objectives of monetary policy. In the practical part is constructed an econometric model. Endogenous variables in the model are logarithms yields exchange rate CZK / EUR and inflation of monetary policy.

Keywords:

CNB, exchange interventions, exchange rate, import prices, inflation, interest rate, interest rate differentials, monetary policy, purchasing power parity

Obsah

1 Úvod.....	11
2 Cíl práce a metodika	12
2.1 Cíl práce	12
2.2 Metodika	12
3 Teoretická východiska	13
3.1 Monetární politika.....	13
3.1.1 Nástroje monetární politiky	14
3.1.1.1 Operace na volném trhu a diskontní politika.....	15
3.1.1.2 Automatické facility	17
3.1.1.3 Povinné minimální rezervy.....	17
3.1.1.4 Devizové intervence	18
3.1.2 Transmisní mechanismus měnové politiky.....	19
3.1.3 Monetární model peněžního a devizového trhu.....	21
3.2 Inflace.....	22
3.2.1 Druhy inflace	23
3.2.2 Ovlivnění inflace pomocí nástrojů monetární politiky	24
3.3 Měnový kurz	25
1.1.1 Ukazatele ovlivňující měnový kurz	28
1.1.1.1 Úrokový diferenciál.....	28
1.1.1.2 Změny míry inflace	29
1.1.1.3 Změny výše reálného produktu	29
1.1.1.4 Očekávání budoucího vývoje	29
1.1.1.5 Absolutní verze parity kupní síly	30
1.1.1.6 Relativní verze parity kupní síly.....	30
1.1.1.7 Volatilita měnového kurzu	31
3.3.1 Příčiny hlavních kurzových událostí do roku 2013	33
3.4 Ekonometrické modely	36
3.4.1 Ekonometrické simultánní modely	39
3.4.2 Aplikace ekonometrického modelu	41
4 Vlastní práce	43
4.1 Modelování vývoje měnověpolitické inflace a měnového kurzu	43
4.1.1 Výběr ukazatelů ovlivňujících měnový kurz	43
4.1.2 Výběr ukazatelů ovlivňujících inflaci.....	45
4.1.3 Deklarace proměnných	47

4.1.4	Formulace ekonomického a ekonometrického modelu	48
4.1.5	Deskriptivní statistiky a korelační matice ukazatelů	48
4.1.6	Identifikace simultánního modelu	50
4.1.7	Odhad parametrů pro rovnici měnového kurzu	50
4.1.8	Odhad parametrů pro rovnici měnověpolitické inflace	51
4.2	Ekonomická verifikace simultánního modelu.....	52
4.2.1	Ekonomická verifikace rovnice měnového kurzu	52
4.2.2	Ekonomická verifikace rovnice měnověpolitické inflace.....	52
4.3	Statistická verifikace simultánního modelu	54
4.3.1	Statistická verifikace rovnice měnového kurzu	54
4.3.2	Statistická verifikace rovnice měnověpolitické inflace	56
4.4	Ekonometrická verifikace simultánního modelu	58
4.4.1	Ekonometrická verifikace rovnice měnového kurzu	58
4.4.2	Ekonometrická verifikace rovnice měnověpolitické inflace.....	59
4.5	Redukovaný tvar simultánního modelu	61
4.6	Aplikace modelu	63
4.6.1	Výpočet pružností	63
4.6.2	Simulace definovaných scénářů.....	66
4.7	Analýza výsledků	67
4.8	Shrnutí a závěrečná diskuze	73
5	Závěr.....	75
	Seznam použitých zdrojů	77

Seznam grafů

Graf 1 Přestřelování kursu v modelu peněžního a devizového trhu	33
Graf 2 Vývoj kurzu koruny k měnovému koši do roku 2013	34
Graf 3 Srovnání vývoje dovozních cen a měnověpolitické inflace v meziročních změnách ..	68
Graf 4 Srovnání vývoje logaritmů výnosu CZK/EUR s výší devizových obchodů CB.....	69
Graf 5 Srovnání vývoje měnověpolitické inflace a HDP v meziročních změnách	71

Seznam tabulek

Tabulka 1 Základní deskriptivní statistika.....	48
Tabulka 2 Korelační matice	49
Tabulka 3 Identifikace simultánního modelu	50
Tabulka 4 Odhad parametrů v 1. rovnici	50
Tabulka 5 Odhad parametrů ve 2. rovnici	51
Tabulka 6 Testování významnosti parametrů v 1. rovnici.....	54
Tabulka 7 Intervaly spolehlivosti parametrů u 1. rovnice	55
Tabulka 8 Testování významnosti parametrů ve 2. rovnici.....	56
Tabulka 9 Intervaly spolehlivosti parametrů ve 2. rovnici	57
Tabulka 10 Test heteroskedasticity pro 1. rovnici.....	58
Tabulka 11 Test autokorelace pro 1. rovnici	59
Tabulka 12 Testování normálního rozdělení reziduí pro 1. rovnici	59
Tabulka 13 Test heteroskedasticity pro 2. rovnici.....	59
Tabulka 14 Test autokorelace pro 2. rovnici	60
Tabulka 15 Testování normálního rozdělení reziduí v 2. rovnici.....	60
Tabulka 16 Průměrné koeficienty pružnosti v 1. rovnici.....	64
Tabulka 17 Průměrné koeficienty pružnosti v 2. rovnici.....	64
Tabulka 18 Koeficienty pružnosti 11/2013 pro 1. rovnici.....	65
Tabulka 19 Koeficienty pružnosti 11/2013 pro 2. rovnici.....	65

1 Úvod

Monetární politika je součástí hospodářské politiky státu. Je nástrojem centrální banky a jejím základním cílem je hlídání a ovlivňování cenové hladiny. Centrální banka ovlivňuje míru znehodnocení peněz pomocí měnověpolitických nástrojů, mezi které patří operace na volném trhu, automatické a mimořádné facility, povinné minimální rezervy a od listopadu roku 2013 také devizové intervence.

V souvislosti s měnovou politikou je často zmiňován pojem měnové podmínky. Jedná se o takové nastavení nástrojů monetární politiky, které přispívá k ekonomickému vývoji v zemi. K růstu ekonomiky napomáhá také inflace. Je na mysli taková inflace, která se pohybuje okolo inflačního cíle stanoveného centrální bankou. Důvodem pro Českou národní banku k intervencím v roce 2013 byla stále nižší inflace. Ta měla vést ke spekulativnímu chování ekonomických jednotlivců. Spekulativní chování mělo zapříčinit odkládání spotřeby, což by vedlo k celkovému utlumení ekonomiky. Bylo proto zapotřebí uvolnit měnové podmínky a inflaci zvýšit. Úrokové sazby se v té době pohybovaly na technické nule a případné snížení by je uvedlo do záporných hodnot. Česká národní banka se rozhodla situaci vyřešit zařazením měnového kurzu mezi nástroje monetární politiky. Měnové podmínky od té doby uvolňuje pomocí nastavení úrokové míry a měnového kurzu.

Uzavřením tohoto kurzového závazku se centrální banka zavázala k tomu, že bude udržovat kurz koruny vůči euru nad hranicí 27 CZK/EUR. V případě znehodnocování měnového kurzu je koruna ovlivněna pouze situací na trhu. Kurzovému závazku Česká národní banka dostala také v květnu roku 2015, kdy okolnosti ovlivnili korunu natolik, že začala zhodnocovat až k hranici 27 CZK/EUR. Od té doby až do současnosti pravidelně kurz pomocí intervencí ovlivňuje.

V poslední době se o monetární politice v souvislosti s využíváním devizových intervencí vedou početné diskuze. Toto téma přimělo širší veřejnost, aby se více začala zajímat o monetární politiku a filozofii, kterou aplikuje centrální banka. Odborníci mezi sebou debatují, zda jsou intervence pro Českou republiku přínosné či nikoli. Jednotlivé názory se dost liší a to i přes to, že od doby, kdy centrální banka zařadila intervence měnového kurzu mezi nástroje monetární politiky, uplynuly již tři roky.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je návrh optimalizace nástrojů monetární politiky v České republice. Pro účely diplomové práce bude uvažováno období od listopadu roku 2013, kdy Česká národní banka prostřednictvím devizových intervencí začala zasahovat do vývoje měnového kurzu CZK/EUR. Dílčím cílem je vyhodnocení dopadu použití intervencí, jako dalšího nástroje monetární politiky, na hospodářský vývoj v zemi.

2.2 Metodika

Práce bude postavena na informacích získaných studiem odborné literatury a dalších zdrojů. Získané znalosti budou pomocí analýzy, syntézy a následné komparace zpracovány v teoretické části. V části praktické budou k naplnění cíle práce použity sekundární data získané z externích zdrojů. Data budou čerpána z veřejné databáze ARAD a ze statistik zveřejňovaných statistickým úřadem Evropské unie. V teoretické části diplomové práce bude nejprve charakterizována monetární politika a její nástroje. Značná část rešerše bude zaměřena na hlavní cíl monetární politiky a to udržení cenové stability v zemi. Dále se diplomová práce bude zabývat charakteristikou měnového kurzu se zaměřením na využití měnového kurzu jako dalšího nástroje monetární politiky. S tím souvisí také část pojednávající o nejdůležitějších kurzových událostech posledních let. V závěru literární rešerše bude charakterizován ekonometrický model, který bude použit pro účely práce praktické.

V praktické části bude nejprve sestaven ekonometrický simultánní model. Sestavení modelu bude zaznamenáno od samotného výběru vysvětlujících proměnných až k analýze jeho výsledků. V roli vysvětlovaných proměnných v ekonometrickém modelu budou logaritmy výnosů měnového kurzu CZK/EUR a měnověpolitická inflace. Na základě analýzy výsledků bude provedena syntéza pojednávající o dopadu zařazení intervencí do nástrojů měnové politiky na ekonomický vývoj v České republice. Výsledky získané na základě vyhodnocení simultánního modelu budou sloužit také jako podklad pro naplnění hlavního cíle diplomové práce a to pro návrh optimalizace nástrojů monetární politiky.

3 Teoretická východiska

Monetární politika je součástí hospodářské politiky státu. Disponuje řadou opatření a zásad, které prostřednictvím měnových nástrojů praktikuje. Monetární politika je nástrojem centrální banky. Povzbuzování ekonomiky centrální bankou je vykonáváno pomocí uvolňování měnových podmínek. Vzhledem k tomu, že se úrokové sazby pohybovaly již od listopadu roku 2012 na svém historickém minimu, nebylo vhodné je snížit a zapříčinit tak oslabení kurzu, které by následně vedlo k dosažení cenové stability. Mezi nástroje monetární politiky proto byl zařazen měnový kurz. Problematiku zaměřenou na používání nástrojů monetární politiky k plnění inflačního cíle je důležité chápat od samotného základu. V souvislosti s touto problematikou je důležité porozumět principům chování měnového kurzu a inflace v rámci malé otevřené ekonomiky, ke kterým Česká republika patří.

3.1 Monetární politika

Klasickou měnovou politikou je chápána především regulace operačního cíle, čímž je myšlen dohled nad krátkodobou úrokovou mírou. Regulaci provádí centrální banka (CB) prostřednictvím nástrojů měnové politiky za účelem dosažení nejprve cíle zprostředkujícího a následně cíle hlavního. CB může uplatňovat expanzivní měnovou politiku, nebo restriktivní měnovou politiku. Expanzivní měnová politika je provozována, pokud je snížena úroková míra. Tento krok vede ke stimulaci hospodářství země. Naopak pokud je úroková míra CB zvyšována, hospodářství se tím utlumuje. V tomto případě je použita restriktivní měnová politika.

Někdy se za měnovou politiku považuje také politika kvantitativního uvolňování. Kvantitativní uvolňování bývá využíváno CB v případě, kdy už nemůže regulovat hospodaření pomocí úrokové míry, neboť se nachází v krátkodobém horizontu na nulovém bodě. Kvantitativní uvolňování bývá spjata s expanzivní politikou, protože pokud centrální banka povolí možnost dalšího zadlužování, zvýší se tím inflace, ale také HDP a zaměstnanost (Jílek, 2013, str. 18). CB je vrcholový subjekt peněžní politiky v zemi. Typickým znakem CB je její nezávislost na vládě. V České republice plní její funkci Česká národní banka (ČNB). Řežábek (2011) uvádí, že v České republice lze uvažovat o nekooperativní rovnováze. Centrální banka a vláda spolu v čase svého rozhodování o nastavení svého hospodářsko-politického nástroje nespolupracují.

ČNB je zřízena Ústavou České republiky a svou činnost provozuje v souladu se zákonem č. 6/1993 Sb., o České národní bance, ve znění pozdějších předpisů, a dalšími právními předpisy. Je právnickou osobou v oblasti veřejného práva se sídlem v Praze. Do její činnosti lze zasahovat pouze na základě zákona. ČNB patří do Evropského systému centrálních bank a podílí se na dosažení jejich stanovených cílů a přidělených úkolů. Dále je součástí Evropského systému dohledu nad finančními trhy. V neposlední řadě spolupracuje s Evropskou radou pro systémová rizika. Nejvyšším řídicím orgánem ČNB je bankovní rada. Členy bankovní rady jsou guvernér, dva viceguvernéři a další čtyři funkcionáři, kteří spadají pod bankovní radu. Členové rady jsou jmenováni prezidentem republiky. Období jejich působení je nejvýše dvakrát šest let.

Mezi nejvýznamnější cíle ČNB patří dohled nad cenovou stabilitou v ekonomice, emitace hotovostního oběživa, stanovení míry povinných minimálních rezerv, stanovení repo sazby a stanovení diskontní a lombardní sazby. K dalším cílům patří ovlivňování celkové nabídky peněz v ekonomice prostřednictvím nabídky peněz obchodním bankám. ČNB je banka bank, což znamená, že si u ní obchodní banky ukládají svou přebytečnou likviditu a také si od ní půjčují. Vystupuje jako banka státu, vzhledem k tomu, že vede své účty a provádí operace pro vládu. Uděluje, nebo také odebrává, bankovní licence. Stanovuje pravidla obezřetného chování bank. Pomocí intervence na měnových trzích ovlivňuje kurz měny. Je vrcholovou institucí bankovního dohledu (Jurečka, 2013, s. 101).

Jak už bylo řečeno, úlohou měnové politiky je především zabezpečovat cenovou stabilitu. Cílem je také podporovat hospodářskou politiku vlády vedoucí k udržitelnému hospodářskému růstu, ale tento cíl nesmí ohrozit cíl hlavní, což je právě cenová stabilita. ČNB se zaměřuje hlavně na stabilitu spotřebitelských cen. Stabilitou cen se nemyslí doslova neměnnost cen, ale jejich mírný růst.

3.1.1 Nástroje monetární politiky

Mezi základní členění nástrojů monetární politiky patří rozdělení na nástroje přímé a nepřímé. Do přímých nástrojů se řadí nástroje administrativní a do nepřímých nástroje tržní.

Mezi přímé nástroje patří například stanovení limitů úrokových sazeb, popřípadě stanovení úvěrových stropů, dále pak nejrůznější zákazy a příkazy. Administrativní nástroje se používají v monetární politice co nejméně, jelikož narušují relace vytvářené spontánními tržními silami. Ovšem za jistých situací je centrální banka nucena použít i tato opatření. Zato

nástroje nepřímé, neboli tržní, jsou používány mnohem častěji. Přestože používání tržních nástrojů určitým způsobem ovlivňuje přirozený chod trhu, je zasahování CB do ekonomiky mnohem šetrnější, než v případě nástrojů přímých (Jurečka, 2013, str. 167). K měnově politickým nástrojům se řadí operace na volném trhu, automatické facility, mimořádné facility, povinné minimální rezervy a devizové intervence.

3.1.1.1 Operace na volném trhu a diskontní politika

ČNB používá tři sazby. Patří mezi ně dvoutýdenní repo sazba, diskontní sazba a lombardní sazba. Hlavním měnovým nástrojem jsou repo operace, které se provádějí formou tendrů. Při repo operacích si banky u ČNB ukládají přebytečnou likviditu a ČNB jim jako kolaterál předává dohodnuté cenné papíry. Obě strany se zároveň zavazují, že po uplynutí doby splatnosti vrátí ČNB jako dlužník věřitelské bance zapůjčenou likviditu zvýšenou o úrok a banka vrátí ČNB poskytnutý kolaterál. Stanovená doba trvání těchto operací je dva týdny a používá se u nich tzv. dvoutýdenní 2T repo sazba. Někdy se stane, že jsou prováděny operace kratší i než 14 dní, vzhledem k tomu, že jsou operace závislé na vývoji likvidity bankovního sektoru (*Měnověpolitické nástroje*, 2016).

Nabídky bank u repo tendrů se vypořádávají na základě americké aukce. To znamená, že ČNB přijme přednostně nabídky požadující nejnižší úrokovou sazbu, a to až do výše určeného přebytku likvidity na daný den. V případě, že by predikovaný přebytek na daný den byl bankovními nabídkami přeplněn, ČNB nabídky buď odmítne, nebo procentuálně zmenší. Americké aukce na repo tendr jsou prováděny třikrát týdně a výsledky se vyhlásují v půl desáté ráno. Banky mají možnost ve stanovené době nahlašovat určený objem a úrokovou sazbu. Minimální objem je 300 mil. Kč a dále celé násobky 100 mil. Kč (Jurečka, 2013, str. 167).

Pokud banka přijímá vklady obchodních bank a poskytuje jim dluhopisy, a také při výplatě vkladů stahuje své cenné papíry zpět, provádí operace na volném trhu. Operace na volném trhu spočívají v nákupu a prodeji státních dluhopisů centrální bankou. Cílem je ovlivnit úrokovou míru a dostupnost peněz. Hlavními operacemi na volném trhu dle Revandy (2011, str. 284) jsou již zmíněné repo operace, dále pak přímé operace a switch operace.

U přímých operací dochází k prostému prodeji a nákupu cenných papírů. Prodej cenných papírů vede k poklesu měnové báze a při nákupu cenných papírů centrální bankou dochází k růstu peněžního oběživa a rezerv. U switch operací dochází k výměně stejných cenných papírů s různou dobou splatnosti. U tohoto nástroje je také důležité vědět, že provádění

switch operace nevede ke změně měnové báze a to na rozdíl od přímých operací, kdy ke změně dochází. Repo operace vedou pouze k dočasnému poklesu či růstu tzv. rezervních peněz (*Měnověpolitické nástroje*, 2016).

Do operací na volném trhu se řadí také nástroje jemného ladění. Nástroje jemného ladění, mezi které patří devizové operace a operace s cennými papíry používá ČNB zejména v případech nečekaných krátkodobých výkyvů v likviditě trhu, kdy je ohrožena stabilita vývoje úrokových sazeb. Používají se, když je zapotřebí rychle reagovat na nevizované peněžní toky z vládní oblasti. Vláda je nejdůležitějším klientem ČNB a peněžní toky vyplývající zejména z daňové oblasti ovlivňují celkové peněžní toky na účtech ČNB. Nástroje jemného ladění se používají výjimečně (Jílek, 2013, s. 48).

Jestliže se banka nachází v situaci, kdy pro svou činnost potřebuje dodatečné peněžní prostředky, může si je vypůjčit buď na mezibankovním trhu, nebo u CB. Ta stanovuje podmínky, za které peníze obchodním bankám půjčuje. Tyto podmínky jsou podstatou diskontní politiky.

Pojem diskontní politika je používán v souvislosti s operacemi CB, kterými ovlivňuje úrokovou míru v ekonomice. Díky úrokové míře může peníze z ekonomiky odčerpávat, nebo uvolňovat. CB nabízí obchodním bankám určité transakce, které ovlivňují u obchodních bank jejich chování v oblasti potřeb peněžní stability. V rámci diskontní politiky působí na úrokovou míru v ekonomice prostřednictvím vlastní úrokové míry, kterou buď požaduje u obchodních bank, které si u ní v důsledku nedostatečné likvidity půjčují peníze, nebo úrokovou míru obchodním bankám, které si u ní své likvidní prostředky uloží, platí. Úroková míra, za kterou centrální banka půjčuje peněžní prostředky obchodním bankám, je nazývaná diskontní sazbou. Jestliže banka bude provádět expanzivní politiku, bude diskontní sazbu snižovat. Na druhou stranu pokud bude centrální banka provádět restriktivní politiku, bude diskontní sazbu zvyšovat (*Měnověpolitické nástroje*, 2016).

Jestliže obchodní banky uloží své prostředky v ČNB krátkodobě, přes noc, hovoří se o již zmíněné diskontní sazbě. Diskontní sazba je nižší než repo sazba. Pokud si banky, v důsledku nedostatečné výše likvidních prostředků, od ČNB prostředky krátkodobě vypůjčí, je jim půjčka úročena lombardní sazbou. Lombardní sazba je vyšší než dvoutýdenní repo sazba. Tyto krátkodobé transakce mohou obchodní banky běžně během účetního dne využívat, pokud mají s ČNB uzavřenou smlouvu o automatických facilitách (Jurečka, 2013, str. 168).

3.1.1.2 Automatické facility

Automatická facilitita se dělí na depozitní facilititu a marginální zápůjční facilititu. O depozitní facilititu se jedná, pokud si obchodní banka u ČNB přes noc peníze uloží. Obchodní banka má přístup do depozitní facility v případě, že požádá o uzavření obchodu Odbor korunových a devizových intervencí ČNB nejpozději 15 minut před uzávěrkou účetního dne. Minimální tendr je 10 000 000 Kč. Depozita jsou úročena již zmíněnou diskontní sazbou, která zpravidla představuje dolní hranici úrokových sazeb na peněžním trhu. Marginální facilitou je myšleno, že si obchodní banky mohou u ČNB půjčit prostředky přes noc. Banka má nárok na přístup do marginální facility v případě, že požádá o uzavření kontraktu opět Odbor korunových a devizových intervencí v ČR nejpozději 25 minut před uzávěrkou účetního dne. Finanční prostředky jsou úročeny lombardní sazbou, která znázorňuje horní mez pro pohyb úrokových sazeb. Vzhledem k faktu, že obchodní banky operují většinou s přebytkem likvidity, je marginální facilitita bankami využívána minimálně (*Měnověpolitické nástroje*, 2016).

Na podzim roku 2008 byly ČNB zavedeny vedle automatických facilitit také mimořádné facility. Jedná se o mimořádné dodávací repo operace se splatností dva týdny a tři měsíce. Cílem je podpořit trh se státními dluhopisy. Od ledna roku 2011 byla zachována pouze dodávací repo operace se splatností dva týdny. V rámci automatických facilitit může být zmíněn také pojem kolateralizované vnitrodenní úvěry, které jsou blíže specifikované v kapitole o povinných minimálních rezervách (Jílek, 2013, s. 48).

3.1.1.3 Povinné minimální rezervy

Na základě zákona o České národní bance je každá banka a to i včetně stavebních spořitelů, pobočka zahraniční banky, která má v ČR bankovní licenci nebo se rozhodne v ČR podnikat na základě tzv. jednotné licence a družstevní záložna povinna držet na svém účtu u ČNB povinné minimální rezervy, tzn. určitý předem stanovený objem likvidních prostředků (Brůna a kol, 2015, str. 119).

Povinné minimální rezervy (dále jen PMR) jsou jedním z nástrojů monetární politiky, kterým centrální banka ovlivňuje množství likvidních prostředků na peněžním trhu. Vzhledem k tomu, že v našich podmínkách je spíše likvidita přebytečná, tento účel ustupuje. PMR složí tak hlavně pro udržení rezervy prostředků pro hladký průběh mezibankovních operací. U PMR se rozlišují povinné subjekty, sazby, udržovací období, základ pro výpočet PMR, úročení, stanovení výše PMR v případě nepředložení výkazů a plnění povinnosti držet stanovenou PMR.

Jednotlivé parametry těchto oblastí se mohou měnit v závislosti na trendové změny situace v bankovním systému (Jurečka, 2013, str. 170 - 171).

PMR fungují na principu zprůměrování. To znamená, že obchodní banky jsou povinny držet na svých účtech zprůměrovaný zůstatek za jednotlivá období minimálně ve výši PMR. Prostředky na tomto účtu až do výše předepsaného objemu PMR jsou úročeny dvoutýdenní repo sazbou ČNB. V souvislosti s PMR se vyskytuje pojem kolateralizovaná vnitrodenní úvěrová facilitata. Dle oficiálních stránek ČNB (*Měnověpolitické nástroje*, 2016), se jedná o úvěry, které poskytuje ČNB obchodním bankám v průběhu dne, zajištěné cennými papíry. Přijatelným kolaterálem jsou cenné papíry vypořádávané v Systému krátkodobých dluhopisů (SKD) provozovaným ČNB. Nejedná se však o repo obchod, jelikož cenné papíry stále přetrvávají na účtu obchodní banky v systému SKD. ČNB poskytuje obchodním bankám tento typ úvěru proto, aby zajistila dostatečné množství likvidity v systému mezibankovního styku provozovaném zúčtovacím centrem České národní banky. Úvěr je poskytován jednorázově v rámci jednoho účetního dne, a pokud je splacen v průběhu daného dne, není nijak úročen. Obchodní banky mají možnost si vzít a splatit tento úvěr v rámci jednoho účetního dne a to od půl deváté ráno až do ukončení účetního dne v čtyři hodiny odpoledne hodin. Úvěr si mohou vzít v libovolné výši. Banka získá úvěr vzápětí poté, co dá příkaz k převedení cenných papírů. Pokud banka vnitrodenní úvěr nesplatí podáním vlastního příkazu, je při ukončení dne podán tento příkaz automaticky. V případě, že banka nemá na svém rezervním účtu dostatek likvidity, se vnitrodenní úvěr automaticky změní v úvěrový nástroj. Úvěrový nástroj se stává již repo obchodem (Jílek, 2013, s. 48 – 49).

3.1.1.4 Devizové intervence

Devizovými intervencemi jsou myšleny nákupy či prodeje cizích měn za domácí měnu centrální bankou na devizovém trhu. Cílem CB je uvolnit měnovou politiku anebo utlumit volatilitu na devizových trzích. V režimu fixního kurzu je CB nucena intervenovat, aby udržela kurz na požadované úrovni. Pokud je zaveden režim plovoucího měnového kurzu, jsou devizové intervence dobrovolné (*Měnověpolitické nástroje*, 2016).

U fixního kurzu se zmiňuje pojem oficiální intervence. Oficiální intervence znamená, že centrální autorita, ve většině případů centrální banka, je připravena v jakýkoli moment koupit nebo prodat vlastní měnu na devizovém trhu tak, aby byl zachován stanovený kurz. Pokud vznikne poptávka po vlastní měně, vznikne současně s ní také tlak na její znehodnocení. CB

na tuto situaci bude reagovat tak, že zajistí dostatečnou nabídku pomocí prodejem své měny za měnu zahraniční. Nákupem zahraniční měny bance vznikají měnové rezervy, což jsou aktiva centrální banky v cizích měnách, které mohou být v případě potřeby rychle prodány. Zpravidla se jedná o světové měny jako USD, EUR, GBP, JPY. V případě poklesu poptávky po domácí měně, centrální banka musí vytvořit dostatečnou poptávku tím, že prodává cizí měnu za měnu národní. Tento krok vede k poklesu měnových rezerv (Jurečka, 2013, s. 302).

Devizové intervence můžeme dělit na přímé a nepřímé intervence. Přímé devizové intervence patří mezi bankovní opatření na devizových trzích. Centrální banka zde vystupuje jako jeden z tržních subjektů a doplňuje podle potřeby chybějící devizovou nabídku či poptávku v případě, kdy se zdá, že by mohl kurz vybočit mimo stanovené limity. U nepřímých intervencí se jedná zejména o opatření fiskální politiky. Řadí se mezi ně exportní či importní cla, daně spojené se znevýhodněním exportu či import, exportní dotace. Od používání nepřímých devizových intervencí se postupně upouští, vzhledem k tomu, že jejich používání vede k změnám ekonomických činností podniku (Černohorský, Teplý, 2011, s. 182). V České republice ČNB uzavřela tzv. kurzový závazek, což znamená, že bude udržovat kurz poblíž 27 korun za euro.

3.1.2 Transmisní mechanismus měnové politiky

V souvislosti s monetární politikou je zmiňován pojem transmisní mechanismus měnové politiky. Jedná se o řetězec hospodářských vazeb, který zapříčiňuje, aby změny v nastavení krátkodobého operačního cíle, tedy krátkodobé úrokové míry, vedly ke stanovené změně inflace, hrubého domácího produktu, popřípadě nezaměstnanosti. Prvním bodem transmisního mechanismu je teda určení operačního cíle. Určení operačního cíle vyvolá změnu v chování zprostředkujících trhů, na které má daný operační cíl přímý vliv. Změna těchto trhů vede v konečném důsledku ke změně cílových trhů, pro které byla změna určena. Transmisní mechanismus působí paralelně několika cestami. Tyto trasy se nazývají kanály měnové politiky (Revanda, 2001, str. 191).

Mezi čtyři základní kanály měnové politiky se řadí úvěrový kanál, kanál bohatství, úrokový kanál a kanál měnového kurzu. U prvních třech kanálů je zjištěn dopad na domácí poptávku po zboží a službách. Přitom kanál úvěrový působí na poptávku po zboží a službách nepřímo. To znamená, že využívá ještě působení přes peněžní zásobu. Kanál úrokový a kanál bohatství působí na již zmíněnou poptávku přímo. Kanál měnového kurzu zasahuje

do zahraniční poptávky po domácím zboží a službách a na domácí poptávku po zahraničním zboží a službách. Dle Revandy (2001, str. 191 – 219) lze rozdělit transmisní mechanismus na měnový transmisní mechanismus, úvěrový transmisní mechanismus a kurzový transmisní mechanismus.

Úvěrový transmisní mechanismus může být také nazýván mechanismus úrokových měr. Zmíněný mechanismus se týká nabídky úvěrů ze strany bank a poptávky po úvěrech ze strany klientů. Klienty jsou myšleny domácnosti a podniky. Domácnosti využívají například hypoteční úvěr. U podnikatelů je obvyklé, že se rozhodují, zda si vzít úvěr na rozvoj podnikání. Banky jednotlivé žádosti o úvěr posuzují a zkoumají, zda jsou klienti schopni úvěr splácet. Při rozhodování berou v úvahu celkový vývoj hospodářství, zejména perspektivu vývoje daného sektoru. Díky tomuto kanálu dochází ke stagnaci či růstu objemu úvěrů, tj. peněžní zásoby. Peněžní zásoba zejména v dlouhodobém horizontu viditelně ovlivňuje inflaci. Platí, že v dlouhodobém horizontu je inflace nižší, než je růst peněžní zásoby. V krátkodobém horizontu může nastat situace, že i když peněžní zásoba roste, existuje deflace. Pokud centrální banka zvýší krátkodobou úrokovou míru, sníží poptávku po úvěrech a tím se sníží i peněžní zásoba. Pokud klesne peněžní zásoba, klesne také poptávka po domácím zboží a službách, inflace, HDP i zaměstnanost. Snížení úrokové míry bude mít za následek opačné účinky než v předchozím případě.

Měnový transmisní mechanismus je také jedním z možných postupů centrální banky při provádění měnové politiky. V tomto případě je stěžejní operativní kritérium měnová báze, která může být doplněna například rezervami bank. Měnová báze ovlivňuje měnový agregát a to následně zapříčiňuje změnu cenové hladiny. Tento mechanismus funguje za předpokladu stability vazeb mezi vývojem měnové báze, vývojem měnového agregátu a cenové hladiny a v neposlední řadě také schopností centrální banky ovlivnit operativní kritérium (Jílek, 2013, str. 125 – 133)

Kurzový kanál představuje reakci devizového kurzu na změny v úrokových sazbách. Pokud se úrokové sazby zvýší, dojde k přílivu spekulativního kapitálu, jelikož se zvýšila výnosnost domácích aktiv v porovnání k zahraničí. To má za následek zhodnocení domácí měny. Následkem bývá snížení vývozu a zvýšení dovozu, vzhledem k tomu, že dovážené statky se zlevní, a následné snížení míry inflace (Černohorský, Teplý, 2011, str. 48)

3.1.3 Monetární model peněžního a devizového trhu

I když monetaristé často používají heslo „na penězích záleží“ nekladou důraz na používání peněžních nástrojů k vytváření makroekonomické rovnováhy. Podle všeobecného mínění monetaristé pochybují o výrazném vlivu monetární politiky na úroveň reálného produktu či zaměstnanosti. Oproti tomu prosazují myšlenku, že má monetární politika silný vliv na cenovou hladinu a inflaci. Monetární přístup ke kurzu vychází z předpokladu, že teorie parity kupní síly dokáže vysvětlit změnu rovnovážného kurzu i v dlouhém období. Základem transmisního mechanismu je vztah mezi peněžní nabídkou a peněžní poptávkou. U monetárního přístupu je také pravidlem, že ne všechny změny v cenové hladině povedou ke změně měnového kurzu (Mandel, Tomšík, 2008, str. 207).

Peněžní trh je místo, kde se setkává peněžní nabídka s peněžní poptávkou. Peněžní trh je důležitým působištěm pro vytváření krátkodobé úrokové míry a peněžní zásoby. Pro případ domácí ekonomiky platí rovnice níže:

$$3.1 \quad M_{D,t}^S = L_{D,t} = M_{D,t}$$

kde $M_{D,t}^S$ je peněžní nabídka,

$L_{D,t}$ je poptávka po penězích,

M je peněžní zásoba.

Zdroj: Tomšík, Mandel, 2008, str. 207

Devizovým trhem je myšlen trh devizových spekulantů, kteří se při svém rozhodování řídí rovnicí nekryté úrokové parity. Investoři se rozmýšlejí, zda investovat do domácích, nebo zahraničních cenných papírů na základě známých domácích a zahraničních úrokových měr a také na základě skutečného a očekávaného spotového kurzu. Za předpokladu, že je devizový trh v rovnováze platí:

$$3.2 \quad ER_t = \frac{1 + IR_{F,t}^{t+1}}{1 + IR_{D,t}^{t+1}} \cdot E_t(ER_{t+1})$$

kde ER_t je měnový kurz,

IR je úroková míra domácí či zahraniční,

$E_t(ER_{t+1})$ jsou kursová očekávání.

Zdroj: Tomšík, Mandel, 2008, str. 208

3.2 Inlace

Inlace je chápána jako růst všeobecné cenové hladiny. Míru inflace lze vypočítat pomocí míry růstu cenové hladiny:

$$3.3 \quad \text{Míra inflace} = (P_t - P_{t-1}) * 100$$

kde P_t představuje cenovou hladinu v čase t a P_{t-1} znázorňuje cenovou hladinu v předcházejícím období (Jurečka, 2013, str. 128).

I když je inflace všeobecně považována za škodlivou, existují názory, že jistá míra inflace je pro ekonomiku přínosná. Inflace ovlivňuje především ekonomický růst a přerozdělování důchodů ve společnosti. Mezi možné pozitivní dopady inflace lze řadit její schopnost motivovat ekonomické subjekty k činnostem, které by za její neexistence neprováděly. Například je možné, že by přiměřená inflace, která by dosahovala cca 2 %, mohla podněcovat ekonomické subjekty k vyšším výkonům v pracovním prostředí. Větší produktivita práce by vznikla díky očekávání zaměstnanců a obavám z klesající reálné mzdy. Inflace se může pozitivně promítnout i do rozhodování investorů. Investoři budou inflací přinuceni k efektivnějšímu investování svého kapitálu a to pak v konečném důsledku může podpořit vývoj ekonomiky. Zvýšená inflace také vede ke změně portfolia ekonomických subjektů. Z důvodu alternativních nákladů na držbu peněz, se začnou více preferovat bankovní vklady. Inflace tedy zvyšuje úspory, akumulaci kapitálu a ekonomický růst (Revanda, 2001, str. 359).

Negativních dopadů inflace je samozřejmě mnohem více. Důležité je rozlišit, jestli je inflace předvídatelná, nebo nepředvídatelná. V případě nepředvídatelné inflace dochází ke vzniku redistribučních nákladů mezi věřitelem a dlužníkem, zaměstnancem a zaměstnavatelem či mezi státem a jednotlivcem. V případě věřitelů a dlužníků inflace zvyšuje tendenci odkládat splátky dluhu. Zaměstnancům při inflaci rostou nominální zisky, ale na úkor zaměstnanců, kterým klesají reálné mzdy. Nízké mzdy způsobí krátkodobý růst produkce. Tyto odchylky produkce způsobené inflací mohou negativně ovlivnit tempo růstu potenciálního produktu. Podobně působí inflace i na vztah mezi státem a jednotlivcem, kdy vyšší nominální zisky jednotlivce při progresivní daňové sazbě posouvají jeho příjmy do vyšší daňové supiny. (Singer, Loužek, 2008, str. 90)

Pokud dochází k dlouhodobé inflaci, ekonomické subjekty zafixují své inflační a depreciační očekávání. Díky tomu, že je inflace více proměnlivá, se investoři orientují na krátkodobé investice, tzv. spekulativní aktivity, a na zajišťování se proti inflaci. Naopak méně

se orientují na investiční projekty, které mají delší horizont návratnosti investic (Jurečka, 2013, s. 132).

3.2.1 Druhy inflace

Ekonomická teorie rozlišuje dva pohledy na příčiny inflace, a to poptávkovou inflaci a nabídkovou inflaci. Pokud se bere v úvahu poptávková inflace, je inflace ovlivňována agregátní poptávkou. Inflace vzniká, pokud zároveň s růstem agregátní poptávky nedochází k růstu potenciálního produktu. Spotřebitelé za těchto okolností mohou spotřebovávat více, než ekonomika v daném čase nabízí, což vede k růstu ceny. Růstem poptávkové inflace může být expanzivní fiskální politika, která se snaží udržet nezaměstnanost nad přirozenou mírou nezaměstnanosti, nebo expanzivní monetární politika, pokud dochází k rychlejšímu tempu růstu peněžní nabídky než potenciálního produktu. K nabídkové inflaci dochází například díky růstu nákladů firem.

Mezi nabídkovou inflaci lze také řadit dovozovou (import) inflaci. Ta může být způsobena vysokou devalvací, nebo růstem cen surovin na světových trzích. Typickým příkladem jsou ropné šoky. Pokud tedy roste cenová hladina v zahraničí a devizový kurz je fixní, v případě České republiky je kurz korigovaný pouze z jedné strany, pak se prostřednictvím dováženého zboží dováží také inflace (Černohorský, Teplý, 2011, str. 89).

Inflaci lze dělit také na mírnou (do 10%), pádivou (do 100%) a hyperinflaci (nad 100%). Vedle těchto druhů inflace existuje také růst cenové hladiny vyvolané inflačním očekáváním. Jedná se o takzvané adaptivní očekávání. Ekonomické subjekty předpovídají vývoj inflace a svým chování, které je založené na výsledcích jejich predikce, cenovou hladinu v konečném důsledku také ovlivní. Pokud by centrální banka přizpůsobila množství peněz v oběhu inflaci, mohla by tak inflace pokračovat aniž by byla zaviněna reálnými inflačními tlaky. Inflace vychází pouze z inflace samotné a z inflačního očekávání. V tomto případě se jedná o setrvačnou inflaci. Pokud by došlo k vysokému růstu inflace, znamenalo by to, že je ekonomika v nerovnováze. To by mělo řadu negativních dopadů, jako například znehodnocení úspor, pokles kupní síly, taxflaci atd¹ (Samuelson, Nordhaus, 2007, str. 440 - 441).

¹ Za předpokladu progresivní daňové sazby, rostoucí důchody v důsledku inflace spadají do vyššího zdaňovacího pásma.

3.2.2 Ovlivnění inflace pomocí nástrojů monetární politiky

ČNB provádí svou měnovou politiku od ledna 1998 v režimu cílování inflace. To znamená, že se zavazuje k tomu, provádět měnovou politiku tak, aby se inflace pohybovala co nejvíce okolo inflačního cíle. V současnosti se jedná o inflaci okolo 2 %. Vedle cílování inflace existují také další režimy, jako je například cílování peněžní zásoby, nebo cílování měnového kurzu. Režim cílování inflace má tu obrovskou výhodu, že je veřejností snadno srozumitelná. Jednotlivci dokážou její chování snadno pochopit a tím predikovat i budoucí inflaci. Tato predikce, neboli očekávaná inflace, je pak důležitý determinant, který samotnou inflaci ovlivňuje a napomáhá k jejímu přirozenému vývoji.

Proto, že se opatření monetární politiky promítnou do vývoje inflace až po nějakém čase, je důležité sledovat budoucí inflaci. Nejvýznamněji mohou inflaci ovlivnit klientské sazby, za které si domácnosti a jednotlivci půjčují u bank. Klientské sazby jsou ovlivněny změnou sazeb centrální banky. Základní sazbou centrální banky je tzv. dvoutýdenní repo sazba. ČNB nabízí bankám, že si u ní v rámci dvoutýdenních repo operací mohou na dva týdny uložit peněžní prostředky za úrokovou sazbu. Tato sazba nepřevyší vyhlášenou repo sazbu. Dalším důležitým faktorem může být měnový kurz, který od roku 2013 monetární politika zařadila mezi své nástroje a pomocí něhož koriguje vývoj inflace.

To, proč se někdy inflace dostane mimo koridor, který byl centrální bankou stanoven jako cílový, souvisí s nepředvídatelnými událostmi. Mezi příčiny patří například nečekaný vývoj měnového kurzu či výrazný výkyv v ceně surovin. V mnoha případech je dle centrální banky ekonomicky správné smířit se s přechodným neplněním inflačního cíle a zaměřit se až na druhotné šoky způsobené prvními inflačními dopady (Jílek, 2004, str. 170).

3.3 Měnový kurz

Pokud jsou nakupovány určité statky, je potřeba prodávajícímu nabídnout něco, co vyjadřuje hodnotu daného statku a prodávající je ochoten to akceptovat. Tím se obvykle myslí peníze, tedy konkrétní národní měna. Národní měna je akceptována jako univerzální platidlo v daném státě. Je rozlišován nominální a reálný kurz měny. Nominální měnový kurz představuje cenu měny vyjádřenou v jednotkách měny druhé. Určuje kolik jednotek domácí měny je potřeba k získání jedné jednotky měny cizí. Tento zápis směny jednotlivých měn je nazýván přímé kótování. Pokud je používáno přímé kótování, dochází při zvýšení nominální hodnoty kurzu ke znehodnocení domácí měny (Jurečka, 2013, s. 289).

Reálný měnový kurz je poměr mezi zahraničními a domácími cenami vyjádřený ve stejné měně. Vyjadřuje tedy kolik jednotek domácích statků je zapotřebí k získání jednoho statku zahraničního.

$$3.4 \quad R = E \cdot \frac{P^*}{P}$$

E - nominální měnový kurz;

P* - zahraniční cenová hladina;

P – domácí cenová hladina.

Zdroj: Jurečka, str. 292

Dále se kurzy dělí na bilaterální, jinak řečeno dvoustranný, a efektivní, neboli multilaterální. U dvoustranného měnového kurzu jde o poměr dvou měn, například CZK/EUR. U multilaterálního kurzu je daná měna srovnávána s určitým košem měn. Jedná se zejména o měny hlavních obchodních partnerů dané země.

A v neposlední řadě se kurzy člení na promptní a termínované. Promptní kurz se nazývá také okamžikový či spotový a jedná se o kurz, který je platný v daném časovém okamžiku na měnových trzích a vypořádání transakce proběhne rovněž k danému okamžiku. Termínovaný kurz, někdy nazývaný forwardový, je měnový kurz, jehož výše je stanovena v okamžiku uzavření dané transakce, ale k vypořádání zmíněné transakce dojde až za nějaký čas. Výši termínovaného kurzu ovlivňuje řada faktorů, jako je například rozdíl mezi úrokovými sazbami v domácí a zahraniční ekonomice, nebo očekávání událostí na trhu (Jurečka, 2013, s. 289).

Pohyby měnového kurzu mají kromě jiného dopad na export a import. Pokud domácí měna posílí oproti měnám zahraničním, způsobí, že pro domácí subjekty jsou zahraniční měny výhodnější a tím jsou levnější i zahraniční statky. Proto se zvýší poptávka po zahraničních statcích a poroste import. Naopak export bude klesat, vzhledem k tomu, že díky nevýhodnému kurzu pro zahraniční investory bude klesat poptávka po domácích statcích. V opačném případě, kdy bude domácí měna znehodnocovat, bude klesat import a růst export. Pro zahraniční subjekty bude díky znehodnocení domácí měny výhodné nakupovat domácí statky a poptávka po nich poroste (Samuelson, Nordhaus, 2007, str. 606 – 607).

V souvislosti s měnovým kurzem je ekonomy často používaným termínem rovnovážný měnový kurz (equilibrium exchange rate, EER). Vzhledem k tomu, že je řada metod pro stanovení EER a každá metoda má svou definici tohoto termínu, neexistuje jednotné vyjádření toho, co tento pojem přesně znamená. Mezi metody stanovení EER patří metoda parity kupní síly, metoda fundamentální rovnováhy měnového kurzu, metoda peněžní zásoby a metoda rovnováhy portfolia. Některé ze zmíněných metod budou více popsány v kapitolách o ukazatelích ovlivňující měnový kurz. Obecně lze říci, že kurz závisí na vývoji nabídky a poptávky po dané měně na měnovém trhu, tedy přesněji řečeno, na faktorech ovlivňující právě tuto nabídku a poptávku. Přičemž jedním z nejdůležitějších faktorů, které je potřeba mít na paměti je režim, ve kterém se měnový kurz nachází (Jílek, 2013, str. 361).

Existuje řada režimů měnového kurzu. Jestliže se centrální banka vzdá jakékoli intervence, jedná se o režim volně pohyblivých kurzů, tzv. čistý floating. V případě, že je centrální banka zavázána k udržování měnového kurzu v určité výši, jedná se o režim fixních kurzů. Plovoucí kurzy mají výhodu v tom, že fiskální i monetární politika mohou být nezávislé a nemusejí brát ohled na vývoj mezinárodních trhů. Centrální banky za režimu plovoucích kurzů nemusí udržovat velké devizové rezervy k intervenování ve prospěch domácí měny. Ekonomika se poměrně snadno dokáže přizpůsobit extrémním šokům. Lépe se vyrovnávají neudržitelné deficity či přebytky běžného účtu platební bilance a není nutné zavádět cla nebo jiná omezení mezinárodního obchodu. U plovoucích kurzů nehrozí možnost dlouhodobého nadhodnocení či podhodnocení měny a z toho plynoucí vyvolávání nerovnováhy v ekonomice (Jurečka, 2013, str. 301).

Mezi výhody kurzu pevného patří zejména snížení rizik spojných s mezinárodním obchodem a investováním, neboť jsou omezovány výkyvy měnových kurzů a tím i hodnot statků a investic. Mezi zeměmi uplatňující fixní kurzy dochází často ke společným opatřením,

kteře budou prováděny, dojde-li k tlaku na stanovené kurzové parity. Tímto krokem dochází k podpoře mezinárodní korporace. K dalším výhodám patří disciplinovanost hospodářské politiky, která nevede k tlakům na devaluaci či revaluaci.

V současnosti se vyskytují režimy měnových kurzů nacházející se mezi pohyblivým a fixním měnovým kurzem. Jedná se o režim pevného měnového kurzu s flukтуаčním pásmem, režim posuvného zavěšení měnového kurzu a režim řízeného plovoucího měnového kurzu. U režimu pevného měnového kurzu s flukтуаčním pásmem je autoritou sice vyhlášen pevný kurz, ale skutečný kurz se může pohybovat okolo určené hodnoty v rámci zvoleného pásma. Pokud si okolnosti na měnovém trhu vyžádají změnu střední hodnoty kurzu, autorita může zasáhnout a určit jinou hodnotu pevného kurzu. Zmíněný režim má výhodu v tom, že intervence nemusejí být prováděny často, stačí zasáhnout pouze tehdy, když se skutečný kurz přiblíží k předem určené hranici oscilace kurzu.

Nevýhodou režimu pevného kurzu je, že úzkého flukтуаčního pásma (např. - 2,25 % .- + 2,25 %) můžou zneužívat spekulanti. Pokud by se spekulantům jistými prostředky povedlo kurz vychýlit ze předem stanoveného pásma, přineslo by jim to velký zisk. Takováto situace nastala před rokem 1998, kdy se ve zmíněném režimu nacházela také Česká republika. U fixního kurzu se hodnota kurzu dané měny stanovuje k měnovému koši. V České republice byl v roce 1990 stanoven fixní měnový kurz s ohledem na koš, kde se nacházelo pět měn (americký dolar, německá marka, švýcarský frank, britská libra, francouzský frank). ČNB byla po roce 2008 donucena k přechodu na kurz plovoucí (Jílek, 2013, s. 465). Jaké faktory ji k tomu vedly, bude popsáno v kapitole Příčiny hlavních kurzových událostí.

U občasného řízení měnového kurzu je důležité vyzvednout dva pojmy a to stabilizující spekulace a nestabilizující spekulace. Stabilizující spekulací se rozumí nakupování deviz, když jejich cena klesá a je očekáván její růst, a prodávání deviz, když jejich cena roste a je očekáván jejich pokles. U nestabilizující spekulace jsou naopak devize prodávány, když jejich cena klesá a je očekáván i nadále pokles, a kupovány, pokud jejich cena roste a očekává se, že bude i nadále růst.

Měnový kurz je veličina nestálá, vzhledem k tomu, že se determinanty ovlivňující jeho poptávku a nabídku v čase mění. Faktorů, které působí na změnu kurzu, je celá řada. Mohou

se dělit podle období, ve kterém mají na měnový kurz největší vliv či podle toho, zda ovlivňují kurz reálný, nebo nominální.

V současnosti je měnový kurz zařazen mezi nástroje monetární politiky. K tomu, aby bylo dosaženo plnění inflačního cíle 2 % a nedošlo k deflaci, se centrální banka 7. listopadu 2013 rozhodla použít devizové intervence, jako vhodný nástroj proti deflačním rizikům.

1.1.1 Ukazatele ovlivňující měnový kurz

Měnový kurz v krátkém období ovlivňují změny úrokových sazeb, změny míry inflace, změna růstu nabídky peněz, růst reálného důchodu změna míry růstu reálného produktu a očekávání budoucího vývoje měnových kurzů. V dlouhém období je měnový kurz ovlivňován odlišným vývojem ekonomiky, tedy zejména vývojem cen a mezinárodního obchodu. Těmito ukazateli se zabývá teorie parity kupní síly. Jsou rozlišovány dvě základní verze tohoto modelu, absolutní verze teorie PKS a relativní verze PKS (Jurečka, 2013, str. 297-298).

1.1.1.1 Úrokový diferenciál

Úrokové sazby hrají v dnešním světě klíčovou roli, vzhledem k relativně neomezenému přesunu peněz z jedné země do jiné. Vztah mezi měnovým kurzem a úrokovou politikou je zachycen v rovnici tzv. nekryté úrokové parity, viz rovnice níže.

$$3.5 \quad (1 + IR_{D,t}^{t+n}) = (1 + IR_{F,t}^{t+n}) \cdot \frac{E_t(SR_{t+n})}{SR_t}$$

kde $IR_{D,t}^{t+n}$, $IR_{F,t}^{t+n}$ je domácí a zahraniční úroková míra pro období t až t+n,

$E_t(SR_{t+n})$ je očekávaná hodnota spotového kurzu v čase t pro čas t+n,

SR_t je spotový kurz v čase t.

Zdroj: Mandel, Tomšík, 2008, s. 146

Důležitým pojmem je v této problematice úrokový diferenciál, který je dán rozdílem mezi domácí úrokovou mírou a zahraniční úrokovou mírou. Investoři samozřejmě vyhledávají vždy co nejvyšší výnos s ohledem na stejnou míru rizika a svůj kapitál přenesou tam, kde to pro ně bude nejvíce výhodné. Tzn., že pokud dojde ke zvýšení úrokových sazeb v zemích, které

mají jako národní měnu euro, přesunou investoři svá aktiva tam. Poptávka po domácích aktivech, tudíž také i po domácí měně, klesne. Zahraniční měna tím zhodnotí, naproti tomu domácí měna znehodnotí (Wang, 2005). Naopak pokud domácí úroková míra vzroste, dojde ke zvýšení přílivu zahraničního kapitálu a také k následnému zhodnocení kurzu domácí měny.

To alespoň tvrdí jedna ze zavedených hypotéz. Dle Tomšíka a Mandeli (2008, str. 206 – 210) existuje ještě druhá hypotéza, která říká, že na efektivně fungujícím trhu musí být vyšší domácí úroková míra ve srovnání se zahraniční úrokovou mírou zaručeně kompenzována znehodnocením spotového kurzu² domácí měny, tím dojde k vyrovnání výnosnosti investic do domácích a zahraničních aktiv. Tím pádem, zatímco se v první hypotéze mluví o poklesu domácí úrokové míry, jako o příčině znehodnocení domácí měny, ve druhé hypotéze je tomu naopak. Kurz domácí měny se po snížení úrokových sazeb zhodnotí.

1.1.1.2 Změny míry inflace

Pokud by došlo v jednom státě k růstu cen a tím i ke zvýšení inflace, staly by se statky či služby ve srovnání se zahraničními zeměmi při stejném kurzu dražší. Tím by vzrostla poptávka po cizí měně, vzhledem k tomu, že zahraniční statky by se staly výhodnějšími. Kurz zahraniční měny by vzrostl a tuzemský měnový kurz by znehodnotil. Nabídka peněz má velký vliv jak na úrokovou míru, tak na výši inflace. Jestliže vzroste nabídka peněz, sníží se úrokové sazby a zvýší se ceny, tím pádem se jedná o zvýšení inflace (Revanda, 2001, str. 248).

1.1.1.3 Změny výše reálného produktu

Za předpokladu, že výše domácího reálného produktu vzroste, dojde v domácí zemi ke zvýšení agregátní poptávky. To se projeví ve zvýšené spotřebě statků u domácností a firem. Růst spotřeby vyvolá větší poptávku po zahraničních a domácích statcích. Zvýšení poptávky po zahraničních statcích samozřejmě vyvolá zvýšení poptávky po zahraniční měně. Díky těmto okolnostem dojde ke zhodnocení měny zahraniční a znehodnocení měny domácí (Jurečka, 2013, str. 296).

1.1.1.4 Očekávání budoucího vývoje

Každý trh reaguje na informace, která dostane. Čím je daný trh dokonalejší, tím více reaguje na podněty. Měnové trhy se dle Jurečky řadí k těm spíše dokonalejším trhům. Pokud

² Týká se spotových devizových obchodů, tzn. transakcí, které jsou uzavřeny dnes v aktuálním kurzu a jejich plnění nastává zpravidla do dvou pracovních dnů.

se objeví zpráva o snížení úrokových sazeb, nebo vyšší míře inflace či data o poklesu produktu určité země, trh na to zareaguje. To znamená, že za předpokladu výše zmíněných příkladů, dojde k oslabení domácí měny. Z toho lze vyvodit, že pokud se z nějakých příčin předpokládá znehodnocení měny, dojde k tomuto úkazu ihned. Reakce obchodníků jsou subjektivní, proto je jejich chování mnohdy nepřiměřené a měnový trh tím pádem nestálý.

1.1.1.5 Absolutní verze parity kupní síly

Z hlediska absolutní verze PKS se přistupuje k nominálnímu měnovému kurzu jako k veličině odpovídající poměru domácí a zahraniční cenové hladiny. Teorie vychází ze zákona jedné ceny. Pokud se stejný statek prodává v každé zemi za odlišnou cenu, dojde k arbitráži a ceny na obou trzích se vyrovnají. Arbitráží se rozumí nákup zboží na levnějším trhu a následný prodej na trhu dražším. Zboží na levnějším trhu bude ubývat, tím poroste jeho poptávka a následně i cena. Dojde tedy k vyrovnání ceny. Teorie PKS také předpokládá, že se všechny ceny přizpůsobují inflaci. Úroveň nominálního měnového kurzu se dle této teorie dá znázornit jako:

$$3.6 \quad E = \frac{P}{P^*}$$

kde E je nominální měnový kurz;

P^* je průměrná cenová hladina v zahraniční ekonomice (v zahraniční měně);

P je průměrná cenová hladina v domácí ekonomice (v domácí měně)

Zdroj: Jurečka, 2013, str. 298.

Velkým problémem PKS je existence neobchodovatelných statků. U této kategorie statků není možná provádět arbitráž a z toho plynoucí postupné vyrovnání ceny.

1.1.1.6 Relativní verze parity kupní síly

U relativní teorie PKS není sledována absolutní hodnota nominálního kurzu, ale pouze její relativní změna za určité období. Relativní změna nominálního kurzu je vymezena rozdílem inflace v obou sledujících zemích.

$$3.7 \quad \% \Delta E = \pi - \pi^*$$

kde $\pi - \pi^*$ znázorňují procentní míru inflace v obou ekonomikách

Zdroj: Jurečka, 2013, str. 299

Dalšími faktory ovlivňující měnový kurz jsou z hlediska dlouhodobého horizontu změny kurzového režimu, fundamentální trendy či očekávání trhu (Jurečka, 2013, str. 298-299).

1.1.1.7 Volatilita měnového kurzu

Volatilita ukazuje kolísavost daného investičního instrumentu. Je to statistické měřítko cenového rozptylu za dané období, k výpočtu se používá směrodatná odchylka. Čím vyšší je volatilita, tím je investiční instrument rizikovější, neboť je jeho cena flexibilnější (Jílek, 2013, str. 333). U měnového kurzu volatilita ukazuje proměnlivost daného měnového páru. V krátkém období je měnový kurz ovlivňován zejména spekulací a to je jeden z faktorů, které způsobují volatilitu daného kurzu. V tomto případě banka používá v režimu plovoucího kurzu slovní intervence či cizoměnové³ intervence.

Cílem monetárních modelů peněžního a devizového trhu je vysvětlit, proč v krátkém až střednědobém období dochází k volatilitám reálných kursů. Tzv. Dornbuschův dynamický model vychází z myšlenky, že reakce a přizpůsobování cen na komoditních trzích je pomalejší než na finančních a devizových trzích. Dynamika modelu vychází z předpokladu, že reakce měnových kurzů je vcelku okamžitá, zatímco přizpůsobení cen zboží a služeb je pomalé. Předpoklad pro dynamizaci modelu lze považovat za ověřený, vzhledem k tomu, že je empiricky podloženo, že se cenové hladiny přizpůsobují změnám na trhu i déle než rok.

V monetárních modelech platí, že ceny reagují pomalu po bezprostředním zvýšení peněžní zásoby. To znamená, že se zvyšují až s určitým časovým zpožděním. Tato situace je znázorněna v rovnici níže. Pro domácí cenovou hladinu v čase $t+n$ platí:

$$3.8 \quad PL_{D,t+n} = f_4(MB_{D,t})$$

Zdroj: Mandel, Tomšík, 2008, s. 209

³ koupě a prodeje cizí měny za domácí měnu

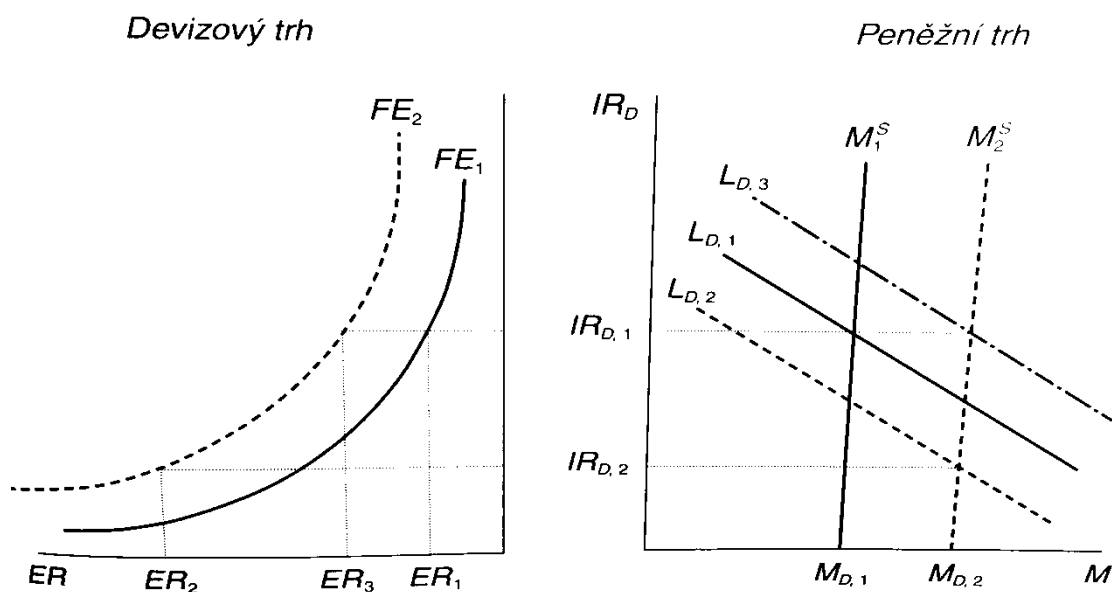
V grafu 1 je znázorněno přestřelování kursu v modelu peněžního a devizového trhu. V grafu popisující změny na peněžním trhu je vidět, že důsledku zvýšení měnové báze centrální bankou se peněžní nabídka posunula z $M_{D,1}^S$ do $M_{D,2}^S$. Současně s touto změnou se peněžní zásoba dostala z $M_{D,1}$ na $M_{D,2}$. Následkem zvýšení měnové báze je zvýšení očekávané inflace a pokles spekulací a tím pádem i celkové poptávky po penězích z $L_{D,1}$ do $L_{D,2}$. Díky vlivu zvýšené peněžní nabídky a spekulativního efektu se domácí úroková míra sníží z $IR_{D,1}$ na $IR_{D,2}$.

Je zřejmé, že se ceny postupem času přizpůsobí růstu peněžní zásoby a domácí měnový kurz znehodnotí tak, jak je to obsaženo v teorii parity kupní síly. Grafickým vyjádřením rovnováhy v rámci nekryté úrokové parity je graf zachycující funkci devizového trhu. U nekryté úrokové parity roste hodnota $E_t(ER_{t+1})$, která znázorňuje kursová očekávání, tím dojde k posunu devizové funkce z FE_1 do FE_2 .

Investoři očekávají jako kompenzaci za vyšší kursovou ztrátu růst úrokové míry. Ta se ale na likvidním a spekulativním efektu snížila z $IR_{D,1}$ do $IR_{D,2}$. Aby opět došlo k rovnováze na finančním trhu, musí se kurz přechodně znehodnotit více, než jak by předpokládala teorie parity kupní síly. Proto se kurz znehodnocuje až na úroveň ER_2 a dochází k přestřelování jeho dlouhodobé rovnovážné úrovně.

Nakonec dojde ke zpožděnému růstu cen a k následnému zvýšení poptávky po penězích. V grafu je tento krok zachycen posunem $L_{D,2}$ do $L_{D,3}$. Tím dojde ke zvýšení úrokové míry a poté k následnému posunu na rovnovážnou úroveň do ER_3 . Jako shrnutí lze uvést, že pohyby měnového kurzu z ER_1 do ER_3 jsou v souladu s teorií parity kupní síly a hodnota měnového kurzu nacházejícího se v úrovni ER_2 představuje dočasné snížení dlouhodobého rovnovážného kurzu (Tomšík, Mandel, 2008, s. 208-210).

Graf 1 Přestřelování kursu v modelu peněžního a devizového trhu



Zdroj: Mandel, Tomšík, 2008, str. 209

Pomalou se přizpůsobující cenová hladina vede k přestřelování krátkodobých až střednědobých měnových kurzů. Kurzy přestřelují dlouhodobý rovnovážný stav stanovený absolutní verzí teorie PKS. Proto v krátkém až střednědobém období PKS neplatí a dochází k pohybům měnového kurzu.

Zachycení pomalu se přizpůsobující ceny komodit na monetárních modelech poukazuje na dvě důležité skutečnosti, a to: krátkodobé znehodnocení kurzu může být větší, než je tempo růstu peněžní zásoby a tím se může destabilizovat ekonomika. Druhou skutečností je, že v poslední fázi procesu současně rostou domácí ceny a znehodnocuje kurs domácí měny, což v krátkodobém horizontu není v souladu s relativní verzí parity kupní síly.

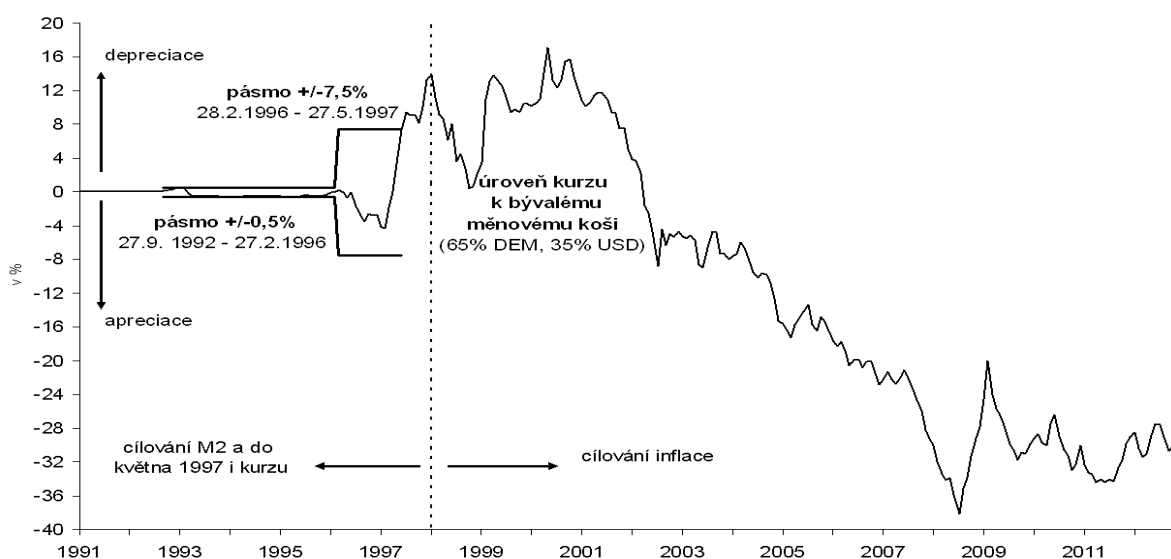
3.3.1 Příčiny hlavních kurzových událostí do roku 2013

Na počátku 90. let se měnová politika opírala o režim fixního kurzu. V prvních letech se zvolený typ měnového režimu díky postupně zrychlujícímu přílivu kapitálu osvědčoval, později ovšem přišly problémy. Kroky měnové politiky byly z velké části ovlivněny zavedením vnější směnitelnosti koruny a rozvojem finančního, čili i peněžního trhu. Tím se vytvořily podmínky pro řízení měnové politiky prostřednictvím tržních nástrojů. S postupem času se tržní nástroje zdokonalily natolik, že po roce 1997 mohly konkurovat jiným vyspělým centrálním bankám a i Evropské centrální bance.

Díky uvolněnému přístupu ke kapitálovým tokům a rozvojem finančního trhu, začal současný systém pozbývat své účinnosti. Vzhledem k vyšším úrokovým sazbám, docházelo k přílivu dluhového kapitálu, který společně s přímými investicemi tlačili na upevňování kurzu. ČNB byla nucena přebytečné devize z trhu odčerpávat. To mělo za následek tlak na opětovné zvýšení úrokových sazeb, což opět vedlo k přílivu dalšího dluhového kapitálu. Tento začarovaný kruh přivedl v roce 1996 ČNB k rozhodnutí rozšířit flukтуаční pásmo z $\pm 0,5\%$ na $\pm 7,5\%$. Tento krok měl snižovat potřebu intervencí a tím i následných kompenzačních dopadů devizových operací na růst měnové zásoby.

Rozšíření flukтуаčního pásma nemělo tak veliký kladný efekt jak ČNB předpokládala. Příliv kapitálu se sice zmírnil, ale nedostatečně, a ČNB musela i nadále intervenovat. Problémy se shromažďovali i jinde. Docházelo k nerovnováhám v makroekonomické oblasti, například k rychlejšímu zvyšování mezd než růstu produktivity. Problémy se vyskytovaly i v oblasti podnikavé sféry či obecně v bankovním sektoru. Výsledkem byl pokles důvěry od zahraničních investorů a tím pádem i nadměrný odliv krátkodobého kapitálu. ČNB zkusila na zmíněnou situaci zareagovat zvýšením úrokových sazeb a značnými intervencemi, ale situace byla už natolik vyhrcoaná, že byla nucena po týdnu od zavedení těchto opatření odstoupit od fixního kurzu. Česká republika přešla na režim volného pohybu kurzu, tzv. řízený floating (Ptatscheková, Dittrichová, 2013, s. 111). Zmíněné události jsou zakresleny v grafu č. 2 níže.

Graf 2 Vývoj kurzu koruny k měnovému koši do roku 2013



Zdroj: ČNB, 2016

Od roku 1998 byl zaveden nový režim měnové politiky a to cílování inflace. V Ústavě ČR bylo stanoveno cílování inflace jako hlavní cíl měnové politiky ČNB až roku 2001. Záměrem bylo udržet inflaci v nízké a stabilní úrovni. V průběhu času se díky tomuto režimu inflace snižovala a roku 1998 dosahovala pouhých 3 %. Kurz české koruny byl vůči měnovému koši velmi silný. Koruna zase oslabilala až mezi roky 1999 – 2000, avšak do roku 2008, kdy oslabilala díky finanční krizi, opět postupně zesilovala. V květnu roku 2004 se Česká republika zavázala k přijetí jednotné měny, Eura. V souvislosti s tímto závazkem je v dalších obdobích sledována a posuzována z hlediska plnění konvergenčních kritérií.

Zkouškou pro měnovou politiku byla v roce 2008 světová hospodářská krize. Díky zvýšené averzi vůči riziku docházelo k nadměrné volatilitě kurzu. Česká republika reagovala snížením úrokových sazeb a zavedením dodávacích repo operací. V roce 2012 byla ČNB donucena ukončit nakupování výnosů z devizových rezerv a snížit své základní úrokové sazby na technickou úroveň. To zapříčinilo, že další uvolňování pomocí úrokových sazeb už nebyla možné. V listopadu 2013 ČNB použila měnový kurz jako další nástroj měnové politiky a zavázala se, že pomocí intervencí bude regulovat měnový kurz tak, aby jeho hodnota neposílila a měnový kurz tak neklesl pod 27 Kč za Euro (Ptatscheková, Dittrichová, 2013, str. 112 - 114).

V červenci 2015 byla Česká národní banka poprvé od listopadu 2013 aktivní v udržování kurzu nad hranicí 27 Kč. A to když kurz na chvíli posílil na 26, 997 korun za euro. Díky včasnému nákupu eur a prodeji české koruny, nebyla v této době uskutečněná žádná transakce.

Nadměrná volatilita kurzu je pro malou otevřenou ekonomiku škodlivá. Podle projevu M. Singera o Měnovém kurzu o České ekonomice je důležitou otázkou, zda je větší odchylka od rovnovážných hodnot vyvolána náhodnými šoky či politikou. Z vývoje měnového kurzu od roku 1993 do roku 2007 lze vyčíst, že některá vybočení kurzů koruny od rovnovážných hodnot jdou na vrub měnové politiky ČNB. Předpokládá se, že určitý měnový pár má v krátkodobém horizontu stále stejnou průměrnou volatilitu.

3.4 Ekonometrické modely

Ekonomický model vyjadřuje vztah mezi vysvětlující proměnou a vysvětlovanou. Pokud je do modelu přidána náhodná složka a je stanovena funkční forma modelu, stane se z ekonomického modelu model ekonometrický.

Pro vytvoření ekonometrického modelu je důležitá počáteční studie ekonomické teorie. Ještě před prvotním výběrem ukazatelům, které se budou do ekonometrického modelu zahrnovat, je důležité znát jejich chování a vědět, jakým způsobem by měly zkoumanou veličinu ovlivňovat. V ekonometrické teorii jsou rozlišovány následující proměnné: endogenní (vysvětlované) proměnné, exogenní (vysvětlující) proměnné, predeterminované proměnné (všechny vysvětlující proměnné zahrnující i zpožděné endogenní proměnné a uměle vytvořené proměnné) a náhodné proměnné. Dynamizace modelu lze dosáhnout zahrnutím zpožděné proměnné do modelu, vyjádřením proměnných v postupných diferencích a v neposlední řadě zahrnutím časového vektoru či dummy proměnné. Dummy proměnná je umělá proměnná, která nabývá hodnot 0 a 1.

Nejčastěji se pro odhad parametru proměnných v ekonometrickém modelu využívá běžná metoda nejmenších čtverců. Metoda nejmenších čtverců (MNC) slouží k aproximaci statistických dat pomocí vhodné analytické funkce. V souvislosti s časovými řadami se používá zejména k zachycení jejího trendu. Odhaduje parametry funkce, kterými jsou data vyrovnávány. Použitím MNC se spočítají takové hodnoty parametrů funkce, aby se funkční hodnoty co nejvíce přibližovali hodnotám skutečným. Metoda je založena na těchto podmínkách: součet odchylek skutečných a vyrovnaných hodnot musí být roven nule, součet druhých mocnin, neboli čtverců, odchylek musí být minimální (Štědroň a kol., 2012, str. 55).

$$3.9 \quad \sum_t (y_t - Y_t) = 0$$

$$3.10 \quad \sum_t (y_t - Y_t)^2 = \text{MIN},$$

kde y_{1t} je skutečná hodnota v čase t ,

Y_{1t} je teoretická hodnota v čase t .

Zdroj: Štědroň a kol., 2012, str. 55

Metoda poskytuje nejlepší, nestranné a konzistentní výsledky, pokud jsou splněny veškeré předpoklady lineárního regresního modelu. Mezi předpoklady, které se musí brát

v úvahu při specifikaci modelu, lze zařadit neopomenutí podstatné proměnné, vypuštění irelevantních exogenních proměnných, zvolení odpovídající funkční formy, zohlednění vícestranných vztahů mezi endogenními proměnnými, stabilita odhadnutých parametrů a neměnnost proměnných v čase.

Prvky v ekonometrickém modelu a model jako celek musí splňovat předpoklad nulového průměru náhodné složky, neexistence heteroskedasticity, nepřítomnost autokorelace reziduí, vysvětlující proměnné jsou nenáhodné a fixní v opakujících se souborech, mezi predeterminovanými proměnnými neexistuje multikolinearita a normální rozdělení náhodné složky.

Multikolinearitu lze odhalit vyčíslením korelační matice, která se vypočítá s následujícího vztahu: $R=X^*{}' X^*$, kde se prvky X^* získají jako normované hodnoty původních prvků matice X , tzn.

$$3.11 \quad x_{tj}^* = \frac{x_{tj} - \bar{x}_j}{s_{x_j}}$$

kde, x_{tj}^* je hodnota j-té vysvětlující proměnné v čase t,

\bar{x}_j je průměrná hodnota j-té vysvětlující proměnné

Zdroj: Hušek, 2007, str. 97

Po odhadnutí ekonometrického modelu je nutné provést verifikace modelu. Jedná se o verifikaci ekonomickou, matematickou, statistickou a ekonometrickou. V rámci ekonomické verifikace se posuzuje, zda je směr a míra působení exogenní proměnné na endogenní proměnou v souladu s ekonomickou teorií. Statistická verifikace je provedena za účelem testování statistické významnosti jednotlivých parametrů a statistické významnosti modelu jako celku. U ekonometrické verifikace se posuzuje, zda jsou splněny podmínky normálního rozdělení náhodné složky, nepřítomnosti autokorelace reziduí a heteroskedasticity v modelu. V neposlední řadě je nutné provést matematickou verifikaci, kde se posuzuje správnost výpočtu parametrů. Průměr vypočtených hodnot by se měl rovnat průměru hodnot skutečných. Pro zjištění významnosti parametrů modelu, se využívá tzv. t-poměr.

$$3.12 \quad t_j = \frac{|\hat{\gamma}_j|}{\hat{\sigma}\sqrt{x^{ij}}} \quad j=0, \dots, k$$

kde $|\hat{\gamma}_j|$ je absolutní hodnota parametru a $\hat{\sigma}\sqrt{x^{ij}}$ znázorňuje chybu odhadu (S_{bi}).

Zdroj: Hušek, 2007, str. 37

T-poměrem je testována nulová hypotéza o nevýznamnosti parametru. V případě simultánního modelu, kdy se získává t-hodnota pro endogenní proměnnou z jiné rovnice, je do vzorečku dosazen místo γ parametr β . Pokud je vypočtená t-hodnota větší než tabulková hodnota. Nulová hypotéza o nevýznamnosti parametru se zamítá. Pokud je rozdíl mezi počtem pozorování a použitých predeterminovaných proměnných menší než 30, je pro výpočet vždy použita tabulková hodnota 1,96, neboť se v případě takto malého souboru se t-rozdělení neliší od rozdělení normálního.

Pokud dojde k zamítnutí nulové hypotézy v průběhu testování statistické významnosti odhadnutých parametrů lineárního regresního modelu, neznamená to, že odhadnuté parametry jsou přesnými odhady skutečných hodnot parametrů v základním souboru. K určení stupně shody mezi odhadnutými a skutečnými hodnotami parametrů se stanoví interval spolehlivosti, (konfidenční interval).

Interval stanovuje takové meze, ve kterých se při opakovaných výběrech s určitou předem zvolenou pravděpodobností nalézá hodnota parametru (Hušek, 2007, str. 38). Interval spolehlivosti se může vyjádřit ve tvaru:

$$3.13 \quad \gamma_{jj}(\text{interval}) = \hat{\gamma}_j \pm t_\alpha * \hat{\sigma}\sqrt{x^{jj}}, \quad j = 0, \dots, k,$$

Zdroj: Hušek, 2007, str. 38

Odhadnutý koeficient se významně liší od nuly, neobsahuje-li interval spolehlivosti nulovou hodnotu. V případě hledání konfidenčních intervalů hledaných pro parametr endogenních proměnných je do vzorečku místo γ použit β .

Shoda odhadnutého modelu s daty může být vyčíslena tzv. koeficientem determinace, který se vyjadřuje vztahem:

$$3.14 \quad R^2 = \frac{S_r}{S_y},$$

kde S_y je celkový součet čtverců a je vyjádřen jako: $S_y = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$,

S_r je teoretický součet čtverců vypočten jako: $S_r = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{y})^2$,

S_R je reziduální součet čtverců vyjadřován následovně: $S_R = \sum_{i=1}^n (Y_i - y)^2$.

Zdroj: Hušek, 2007, str. 29

Mezi výše zmíněnými součty čtverců je vzájemný vztah vyjádřen takto: $S_y = S_R + S_r$. V praxi se používá také upravený koeficient determinace, který na rozdíl od klasického koeficientu, zohledňuje počet predeterminovaných proměnných v modelu. Se zařazením dalších proměnných do modelu běžný koeficient determinace roste, to i v případě, že zmíněné proměnné neovlivňují endogenní proměnou tak, jak by se dle koeficientu zdálo. Korigovaný koeficient determinace efekt počtu zařazených predeterminovaných proměnných v modelu eliminuje a jeho vypovídající schopnost o významnosti modelu je proto přesnější. Rovnice korigovaného (adjustovaného) koeficientu determinace je následující:

$$3.15 \quad R_{adj}^2 = 1 - (1 - R^2) \frac{n-1}{n-p},$$

kde R^2 je koeficient determinace a n je délka časové řady.

Zdroj: Hušek, 2007, str. 39

3.4.1 Ekonometrické simultánní modely

V ekonometrickém modelu je endogenní proměnná vysvětlována predeterminovanými proměnnými. V ekonomické praxi je ve většině případů pro zachycení chování makroekonomických a mikroekonomických veličin potřeba rovnic hned několik. Vysvětlující proměnná z jedné rovnice může vysvětlovat proměnou z rovnice druhé. Jinak řečeno, endogenní proměnná a její pozorování není určena jen predeterminovanými, ale i ostatními endogenními proměnnými. Za předpokladu, že endogenní proměnné vystupují jak v roli

vysvětlované proměnné, tak v roli vysvětlující, jedná se o model simultánních rovnic. (Hušek, 2007, str. 200) Strukturální tvar lze získat maticovým vyjádřením soustavy rovnic jako:

$$3.16 \quad \mathbf{Y}\Gamma + \mathbf{X}\mathbf{B} = \mathbf{E}$$

kde $\mathbf{Y} = (y_{ij})$ je $n \times q$ matice endogenních proměnných, $t = 1, \dots, n, j = 1, \dots, q$,
 $\Gamma = (\gamma_{ij})$ je $q \times q$ regulární matice strukturálních parametrů endogenních proměnných, $i, j = 1, \dots, q$,
 $\mathbf{X} = (x_{tk})$ je $n \times p$ matice predeterminovaných proměnných, $t = 1, \dots, n$,
 $k = 0, \dots, p$, $\mathbf{B} = (\beta_{kj})$ je $p \times q$ matice strukturálních parametrů predeterminovaných proměnných, $k = 0, \dots, p, j = 1, \dots, q$,
 $\mathbf{E} = (\varepsilon_{ij})$ je $n \times q$ matice náhodných složek strukturálního tvaru

Zdroj: Hušek, 2007, str. 200

Dle Huška (2007, str. 206) maticová forma zápisu redukovaného tvaru lze odvodit z maticové formy zápisu strukturálního tvaru následovně: $\mathbf{Y} = \mathbf{X}\Pi + \mathbf{F}$.

Simultánní rovnice jsou vždy vícerovnícového charakteru. Pro zjištění, zda je možné soustavu rovnic modelovat, je zapotřebí provést tzv. identifikaci rovnic. Podmínka je, že počet predeterminovaných proměnných nevyskytující se v rovnici musí být větší nebo roven počtu endogenních proměnných v rovnici mínus jedna. Pokud jsou rovnice přesně identifikované všechny strukturální parametry modelu lze jednoznačně určit z parametrů neomezeného redukovaného tvaru. Jestliže jsou přidentifikované, neexistuje jediné řešení. Pokud jsou rovnice podidentifikované, počet nezávislých proměnných nestačí na výpočet všech koeficientů strukturálního tvaru (Hušek, 2007, str. 209 – 212).

U ekonometrických simultánních rovnic se k odhadu parametrů nejčastěji využívá dvoustupňová metoda nejmenších čtverců (DMNČ). Jedná se o klasickou MNČ, která je opakovaně použita. Princip je v tom, že se nejprve odhadnou parametry rovnic v redukovaném tvaru. Kde jsou endogenní proměnné vysvětlovány pouze predeterminujícími proměnnými. Poté se teprve odhadnou parametry strukturálního tvaru u konkrétní rovnice (Hušek, 2007, str. 217 – 219).

3.4.2 Aplikace ekonometrického modelu

Ekonometrické modely lze aplikovat v oblasti prognostické, v oblasti strukturální analýzy a v simulaci různých scénářů. Pro aplikaci modelu se často využívá koeficient pružnosti. Obecně lze vztah pro odvození koeficientu pružnosti popsat následovně:

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

kde $\frac{\partial y}{\partial x_i}$ označuje změnu y při změně x (vypočtený parametr v ekonometrickém modelu)

x_i je konkrétní hodnota proměnné

\hat{y} je teoretické y

Zdroj: Hušek, 2007, str. 17)

Pružnost informuje o procentické změně vysvětlované proměnné při změně vysvětlující proměnné o jedno procento. Pokud se vysvětlující proměnná mění o více než jedno procento, je endogenní proměnná vůči té konkrétní exogenní proměnné elastická. Pokud je změna menší, je endogenní proměnná vůči exogenní proměnné neelastická.

Pokud vznikne potřeba na základě ekonometrických simultánních rovnic prognózovat vývoje sledované veličiny, je v první řadě nutné ověřit prognostické předpoklady ekonometrické rovnice. Vypočtené parametry musí být ekonomicky interpretovatelné, v modelu se nesmí nacházet multikolinearita a autokorelace. Je důležité zhodnotit také vhodnost použití parametrů v souvislosti s jejich statistickou významností. V neposlední řadě je nutné podrobit rozboru normované odchylky. Normované odchylky představují podíl odchylky vyrovnané hodnoty od skutečné a směrodatné odchylky. Jestliže se hodnota $N_{it} = 1$ znamená to, že stejný výsledek lze získat, když se vyrovnaná hodnota nahradí průměrem. Pokud je $N_{it} > 1$, výsledek prognózy je horší, než kdyby se nahradil průměrem. Jestliže je $N_{it} < 1$, výsledek prognózy je více vypovídající než kdyby se použil průměr. V případě, kdy se $N_{it} = 0$, se prognóza shoduje se skutečností. Pokud jsou všechny předpoklady pro prognózování ověřeny, je možné použít ekonometrický model k prognostickým účelům nebo také k simulacím různých scénářů. Pro účely prognózování je nutné vyčíslit očekávané hodnoty predeterminovaných proměnných.

Vychází se například z trendových funkcí časových řad. Přičemž odvozování trendových funkcí by mělo vycházet ze stejně dlouhé časové řady jako při zjišťování parametrů modelu. Poté už se může přejít k samotnému výpočtu bodové, případně střední prognózy, který vychází z rovnice:

$$\underline{\hat{y}}_{n+j} = M \underline{\hat{x}}_{n+j}$$

kde $\underline{\hat{y}}_{n+j}$ představuje prognózované hodnoty v období $n + j$, přičemž n značí poslední rok řádné časové řady a j období prognózy,

$\underline{\hat{x}}_{n+j}$ představuje prognózované hodnoty v období $n + j$ a

M představuje matici multiplikátorů.

Zdroj: Hušek, 2007, str. 262

4 Vlastní práce

Pro vyjádření vlivu monetární politiky na vývoj měnového kurzu a inflace bude využit ekonometrický simultánní model. Simultánní ekonometrický model bude obsahovat dvě rovnice. Endogenní proměnné v modelu budou logaritmy výnosů měnového kurzu CZK/EUR a měnověpolitická inflace.

4.1 Modelování vývoje měnověpolitické inflace a měnového kurzu

Data použita v ekonometrickém modelu jsou čerpána z veřejné databáze ARAD a obsahují údaje od listopadu roku 2013 do června roku 2016. Časový úsek byl vybrán na základě důležitých okolností, které měly na vývoj měnového kurzu a inflace veliký vliv. V listopadu roku 2013 začala CB pomocí intervencí korigovat měnový kurz a tím pádem také inflaci. Byly testovány také modely, které začínaly před listopadem roku 2013, ale ukázalo se, že nedokáží zachytit korigovaný vývoj měnového kurzu tak, jak bylo potřeba. Modely také nesplňovaly předpoklady ekonometrického modelu. Zejména testování heteroskedasticity vedlo k jejich opětovnému zamítnutí. Časové řady jsou sledovány do června roku 2016, neboť v období, kdy byla tato část diplomové práce psána, nebyly k dohledání data aktuálnější.

Ačkoli je nejlepší sledovat měnový kurz v co nejkratších intervalech, v modelu budou použita data měsíční. V případě měnového kurzu je pro modelování nejlepší použít denní data, protože se jedná o veličinu nestálou s vysokou volatilitou. Ovšem další ukazatele v modelu se v takto krátkých intervalech nesledují. Proto byly vybrány data měsíční. Jedná se o nejkratší časový úsek, ve kterém jsou všechny proměnné sledovány.

Vývoj měnového kurzu CZK/EUR bude v rámci modelování v diplomové práci zaznamenán v logaritmech výnosů. Důvodem je předpoklad, že ceny nemohou být v záporných hodnotách, proto se pro jejich modelování používají logaritmy koeficientů růstu.

Jako další endogenní proměnná bude zkoumána inflace, konkrétně měnověpolitická inflace. Jedná se o inflaci, která je očištěna o primární dopady změn nepřímých daní. Na takto vypočtenou inflaci reaguje měnová politika.

4.1.1 Výběr ukazatelů ovlivňujících měnový kurz

Výběr proměnných byl v první řadě ovlivněn tím, zda souvisí s monetární politikou. Kromě ukazatelů, které jsou ovlivnitelné centrální bankou, byly testovány také další proměnné,

jako například očekávaný měnový kurz, vývoj cen ropy, dovozních cen potravin, strojů, chemikálií atd. Z těchto proměnných, zvolených na základě teoretických východisek, bylo postupným vyřazováním z modelu vybráno několik ukazatelů. Vyřazení bylo zapříčiněno tím, že proměnné nebyly statisticky významné, nebo neměly vliv na celkovou významnost modelu.

Mezi predeterminované proměnné obsažené v rovnici logaritmu výnosu měnového kurzu CZK/EUR patří úrokový diferenciál, inflační diferenciál, změna peněžního agregátu M1 a změna výše nakoupených EUR v rámci devizových obchodů uskutečňované CB. Do modelu byla také zahrnuta dummy proměnná, umělá proměnná zachycující šoky způsobené nejvýznamnějšími devizovými intervencemi. Konstanta byla z modelu kvůli její nevýznamnosti vynechána. V souvislosti se zvolenými proměnnými se musí brát v úvahu ekonomické předpoklady týkající se chování použitých ukazatelů.

Úrokový diferenciál je vypočten jako rozdíl mezi úrokovou mírou v tuzemsku a v zahraničí. Konkrétně byl zvolen úrokový diferenciál mezi úrokovou mírou v České Republice a úrokovou mírou v Německu. Německo jako sousedící země patří mezi největší obchodní partnery a proto je jeho ekonomický vývoj důležitý determinant ekonomického vývoje v České republice. Konkrétní srovnávanou úrokovou sazbou byl 3M PRIBOR. Jedná se o sazbu, za kterou jsou banky ochotny půjčovat si na mezibankovním trhu peníze. Sazba není stanovena ČNB, ale referenčními bankami. Ty posílají své kotace, založené na průměru svých úrokových sazeb, kalkulačnímu agentovy. Výsledná sazba je spočítána jako průměr zaslaných sazeb všemi pověřenými bankami. PRIBOR ovlivňuje další úrokové sazby, proto je jako ukazatel do modelu přínosný.

Použití úrokových sazeb v modelu samostatně se ukázalo jako nevyhovující. Měnový kurz je sice ovlivňován různými úrokovými sazbami, ale musí se brát v úvahu i současné srovnání úrokové míry se zahraniční úrokovou mírou. Pokud domácí úroková míra stoupne, stále to nic neznamená, jelikož zahraniční úroková míra může vzrůst ještě více. Jednotlivci proto budou chtít investovat do zahraničí, i když se sazby v tuzemsku zvýší.

Za předpokladu, že bude úrokový diferenciál záporný, je úroková míra vyšší v zahraničí. Ekonomické subjekty budou chtít investovat za hranicemi, jelikož se jim peněžní prostředky více zhodnotí. To povede ke zvýšení nabídky české koruny a kurz znehodnotí. Pokud by nastala opačná situace a diferenciál by byl kladný, nabídka české měny na devizovém trhu klesne a kurz zhodnotí.

Inflační diferenciál funguje na stejném principu jako úrokový diferenciál. Opět se jedná o rozdíl mezi určitými ukazateli. Srovnávána je inflace v tuzemsku a inflace v zahraničí. I v tomto případě bylo pro srovnání s Českou republikou vybráno Německo. Pokud je inflační diferenciál kladný, je větší inflace v tuzemsku. Jednotlivci budou chtít investovat v zahraničí, proto vzroste nabídka českých korun na devizovém trhu a kurz znehodnotí. V opačném případě budou chtít zahraniční investoři přesouvat svůj kapitál do České republiky, zvýší se poptávka po koruně a kurz zhodnotí.

V posledních letech jsou typickým nástrojem ovlivňujícím měnový kurz kurzové intervence. CB je provádí prostřednictvím devizových obchodů. Čím více deviz (EUR) je nakoupeno, tím více česká koruna oslabí. CB takto koriguje měnový kurz, pokud koruna zhodnocuje. Na opačnou stranu českou měnu ovlivňuje pouze trh.

Umělá proměnná zachycuje nejvýznamnější šoky ve vývoji měnového kurzu. V tomto případě byl největší výkyv v časové řadě k listopadu 2013, kdy CB zahájila intervence a zasáhla do vývoje měnového kurzu. Šok byl natolik významný, že způsobil okamžité znehodnocení kurzu CZK/EUR. Proto je vedle proměnné zachycující veškeré devizové obchody do modelu zařazena i dummy proměnná.

4.1.2 Výběr ukazatelů ovlivňující inflaci

Výběr ukazatelů, které ovlivňují inflaci, se opět řídil pravidlem, že se v první řadě týkají monetární politiky. Jedná se buď o samotné nástroje měnové politiky, nebo o ukazatele, které jsou používáním těchto nástrojů ovlivňovány. Proto byly mezi exogenní proměnné zahrnuty změny peněžního agregátu M1 a změny logaritmických výnosů měnové kurz CZE/EUR. Vzhledem k tomu, že sledované období začíná listopadem 2013, nebyly do rovnice zahrnuty základní úrokové sazby uváděné CB. I když je úroková sazba jedním z nejzákladnějších nástrojů CB, je v současnosti neměnná. V celém sledovaném období se nachází na technické nule, tedy na hodnotě 0,05. Proto by případné zařazení do modelu způsobilo zkreslení výsledků. Úrokové sazby by zastávaly roli konstanty. Když byly sazby pro zkoušku do modelu zahrnuty, vykazovaly hodnoty koeficientu značně vyšší, než tomu bylo u ostatních proměnných. Následná simulace zvýšení či snížení úrokových sazeb, by vykazovala zkreslené výsledky, jelikož by se zdálo, že proměnná úrokových sazeb ovlivňuje endogenní proměnou daleko více, než aby se to dalo považovat za reálné.

Dalšími ukazateli, které byly testovány, z hlediska vhodnosti pro model, byly ceny importu, ceny chemikálií, strojů či ceny pohonných hmot. Nakonec byly vybrány tyto predeterminované proměnné: zpožděná proměnná inflačního diferenciálu, očekávaná inflace, změny peněžního agregátu M1, ceny importu a nominální měnový kurz CZK/EUR.

Na inflaci v tuzemsku působí samozřejmě také inflace, která je v zahraničí. Proto byl do rovnice zařazen opět inflační diferenciál. Pro srovnání bylo znovu vybráno Německo, jelikož je to jeden z největších obchodních partnerů České republiky. Pokud je inflace v zahraničí v minulém období větší, než je v tuzemsku, je pravděpodobné, že domácí inflace v následujícím období stoupne. Může to být způsobeno například dovozními cenami, které budou tlačit na ceny v tuzemsku.

Dalším faktorem ovlivňujícím inflaci je množství peněz v oběhu. Vybrán byl peněžní agregát M1 zahrnující jednodenní vklady a oběživo. Problematiku lze prezentovat dvěma způsoby. Pokud CB zvýší množství peněz v oběhu, například prodejem státních dluhopisů, sníží se úroková míra. Jestliže poklesnou úrokové sazby úvěrů, jednotlivci si začnou více půjčovat, neboť úvěry budou výhodnější. Vzhledem k tomu, že ekonomické subjekty budou mít více finančních prostředků, budou více investovat a spotřebovávat. To povede ke zvýšení poptávky po zboží či po službách a samozřejmě s tím i ke zvýšení produktu. S růstem produktu roste také zaměstnanost, protože je zapotřebí lidí, aby se mohlo více vyrábět a uspokojit poptávku spotřebitelů. Jednotlivci začnou více utrácet, což povede ke zvýšení cen. Platí tedy, že s růstem agregátní poptávky se zvýší také cenová hladina.

Druhou příčinou, proč se zvýšení inflace dostaví, je racionální očekávání. Ekonomické subjekty na základě vývoje inflace z předchozích let a informací z médií či dalších informačních zdrojů predikují inflaci a podle toho se také zachovají. Šetří, utrácejí či investují peněžní prostředky a inflaci tím ovlivní.

Další proměnou ovlivňující inflaci jsou již zmíněné ceny importu. Vliv dovozních cen tu byl už několikrát nastíněn v souvislosti dalšími exogenními ukazateli. Základní vztah mezi cenami dovozu a inflací je, že zvýšení importních cen vyvolá zvýšení inflace. To byl také jeden z důvodů, proč banka znehodnocovala měnový kurz k účelu zvýšení inflace. Díky znehodnocení měnovému kurzu se zvýší dovozní ceny a to dle ekonomické teorie vede ke zvýšení cen i v rámci domácí ekonomiky. Jelikož sazby jsou již nějakou dobu na technické nule a banka je nechce snižovat do záporných hodnot, pokusila se zvýšit inflaci tímto způsobem.

Na dovozní ceny ale působí mnohem více faktorů, neboť vývoj jejich dílčích částí v posledních letech zaznamenává nečekané výkyvy, což ovlivňuje také dovozní ceny jako celek. V mnoha případech je tlak na změnu výše dovozních cen způsobené těmito složkami dovozních cen vyšší, než tlak vytvořený znehodnocením kurzu.

V neposlední řadě byla do rovnice zařazena očekávaná inflace. Očekávaná inflace patří k základním determinantům inflace. V tomto případě bylo použito tzv. aditivní očekávání, které lze vypočítat jako součet inflace v čase t a inflace v čase $t-1$ a následného vynásobení 0.5 . Očekávaná inflace patří k faktorům, které napomáhají k přirozenému vývoji inflace, jenž je pro ekonomiku v přiměřené výši prospěšný. Navrácení inflace na takto přiměřenou úroveň, je také cílem centrální banky. Inflační cíl v současné době dosahuje úrovně 2% .

4.1.3 Deklarace proměnných

Endogenní proměnné:

y_{1t} – logaritmičké výnosy měnového kurzu CZK/EUR

y_{2t} – měnověpolitická inflace...v%

Exogenní proměnné:

x_{1t} – konstanta

x_{2t} – úrokový diferenciál ...v % (p. b.)

x_{3t} – inflační diferenciál...v % (p. b.)

x_{4t} – změna dovozních cen ...v %

x_{5t} – inflační diferenciál – zpožděná proměnná...v % (p. b.)

x_{6t} – očekávaná inflace...v %

x_{7t} – změna M1...v mil. Kč

x_{8t} – změna devizových nákupů ... v mil EUR

x_{9t} – dummy proměnná

x_{10t} – zpožděná proměnná logaritmičkých výnosů měnového kurzu CZK/EUR...v Kč

Náhodná složka:

u_{1t} - náhodná složka v rovnici

4.1.4 Formulace ekonomického a ekonometrického modelu

Ekonomický model vyjadřuje vztah mezi vysvětlující proměnou a vysvětlovanou. Pokud je do modelu přidána náhodná složka a je stanovena funkční forma modelu, stane se z ekonomického modelu model ekonometrický.

Ekonomický model je specifikován následovně:

$$4.1 \quad y_1 = f(x_1, x_2, x_3, x_6)$$

$$4.2 \quad y_2 = f(x_1, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8)$$

Ekonometrický model má tuto podobu:

$$4.3 \quad \beta_{11}y_{1t} = \gamma_{11}x_{1t} + \gamma_{12}x_{2t} + \gamma_{13}x_{3t} + \gamma_{16}x_{6t} + u_{1t}$$

$$4.4 \quad \beta_{22}y_{2t} = \beta_{21}y_{1t} + \gamma_{24}x_{4t} + \gamma_{25}x_{5t} + \gamma_{26}x_{6t} + \gamma_{27}x_{7t} + \gamma_{28}x_{8t} + u_{2t}$$

4.1.5 Deskriptivní statistiky a korelační matice ukazatelů

Pro lepší pochopení chování použitých proměnných byla v programu Gretl vypočtena také základní deskriptivní statistika. Výsledky u jednotlivých proměnných jsou zaznamenány v tabulce níže. Tabulka obsahuje údaje jako střední hodnotu, medián, minimální a maximální hodnotu, směrodatnou odchylku, variační koeficient, šikmost a standardní špičatost.

Tabulka 1 Základní deskriptivní statistika

	<i>Průměr</i>	<i>Medián</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Směr.od.</i>	<i>Variační koeficient</i>	<i>Šikmost</i>	<i>Stand. Špičatost</i>
y_{1t}	0,0017	0	-0,014	0,0629	0,012	7,26	4,13	18,94
y_{2t}	0,22	0,20	-0,10	0,60	0,25	1,18	0,15	-1,43
x_3	0,24	0,23	-0,03	0,66	0,20	0,84	0,19	-1,35
x_5	-0,15	-0,07	-1,23	0,69	0,48	3,28	-0,72	0,11
x_4	99,8	100,4	95,4	102,4	0,89	0,019	-0,78	-0,31
x_3	0,01	-0,06	-0,83	1,41	0,49	74,37	1,11	1,25
x_6	0,22	0,20	-0,10	0,60	0,21	0,96	0,22	-0,97
x_7	269770	285490	168460	380821	61715	0,23	-0,15	-1,12
x_8	9,78	0,00	-7499,00	7499,00	2072,04	211,84	0,00	8,60

Zdroj: vlastní zpracování (výpočty v SW Gretl)

Znázorněná korelační matice zachycuje závislosti jednotlivých proměnných navzájem. Diagonálu tvoří jedničky, neboť tam se setkává stejná proměnná. Závislost proměnných se pohybuje mezi 1 a 0 a neměla by přesáhnout 0,8. Pokud situace, kdy hodnota přesáhne uvedenou hranici, nastane, jedná se o tzv. multikolinearitu. Tu je zapotřebí odstranit. Odstranění multikolinearity je možné učinit zařazením umělé proměnné do modelu, převedením proměnné na postupné diference, nebo odstraněním proměnné z modelu.

Simultánní model byl kvůli multikolinearitě mnohokrát pozměněn. Proměnné, u kterých byla vysoká závislost nalezena, byly převedeny na první diference. V některých případech byly z modelu úplně odstraněny a nahrazeny podobnou veličinou, která ovšem už multikolinearitu z další proměnnou nevykazovala. V případě tohoto simultánního modelu nebyla mezi proměnnými multikolinearita nalezena. Vyšší údaj se objevuje pouze u hodnoty zachycující vztah mezi měnověpolitickou inflací a očekávanou inflací. Ovšem v případě endogenní proměnné vyšší vypočtená hodnota závislosti nevádí, problém by nastal, kdyby se zvýšená hodnota objevila mezi exogenními proměnnými.

Tabulka 2 Korelační matice

	y_{1t}	y_{2t}	x_{1t}	x_2	x_{3t}	x_{4t}	x_{5t}	x_{6t}	x_{7t}	x_{8t}
$y_{1a \log}$	1,00	0,064	0,66	-0,25	-0,15	-0,06	0,02	-0,02	-0,23	0,58
y_2	0,064	1,00	0,24	-0,03	-0,07	0,28	0,27	0,84	-0,09	-0,16
dI	0,66	0,24	1,00	-0,22	-0,08	0,75	-0,07	-0,33	-0,33	0,001
x_{3I}	-0,25	-0,03	-0,22	1,00	0,55	-0,48	0,00	-0,07	0,69	-0,03
x_{18z}	-0,15	-0,07	-0,08	0,55	1,00	-0,34	-0,13	0,20	0,71	-0,04
x_{27}	-0,06	0,28	0,75	-0,48	-0,34	1,00	-0,20	0,01	-0,63	0,19
x_{24}	0,02	0,27	-0,07	0,00	-0,13	-0,20	1,00	0,07	0,004	-0,04
x_{21}	-0,02	0,84	-0,33	-0,07	0,20	0,01	0,07	1,00	-0,05	-0,16
sd_x3	-0,23	-0,09	-0,33	0,69	0,71	-0,63	0,004	-0,05	1,00	0,01
x_{26}	0,58	-0,16	0,001	-0,03	-0,04	0,19	-0,04	-0,16	0,01	1,00

Zdroj: vlastní zpracování (výpočty v SW Gretl)

4.1.6 Identifikace simultánního modelu

Simultánní rovnice se vždy skládají z více rovnic. Aby se otestovalo, zda je možné rovnice modelovat, je zapotřebí provést identifikaci modelu. Identifikuje se každá rovnice zvlášť. Model je řešitelný, pokud jsou identifikované všechny rovnice. Jako první rovnice je určena rovnice logaritmů výnosů měnového kurzu. Druhou rovnicí je rovnice měnověpolitické inflace.

Tabulka 3 Identifikace simultánního modelu

	K^{**4}	vztah	$g^{*5} - 1$	Důsledek
Identifikace rvc. první	4	>	1-1	Rovnice je přeidentifikovaná
Identifikace rvc. druhé	4	>	2-1	Rovnice je přeidentifikovaná

Zdroj: vlastní zpracování

Rovnice logaritmů výnosů měnového kurzu i rovnice inflace jsou přeidentifikované. Z toho vyplývá, že je ekonometrický simultánní model řešitelný.

4.1.7 Odhad parametrů pro rovnici měnového kurzu

Odhad modelu, stejně jako testování modelu z hlediska statistické významnosti parametrů a modelu jako celku, byl proveden v SW Gretl. V této rovnici je závisle proměnou měnový kurz, konkrétně logaritmické výnosy měnového kurzu CZK/EUR. Instrumentováno v tomto případě není nic. Mezi instrumentální proměnné, tedy všechny predeterminované proměnné patří x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , x_5 , x_6 , x_7 . Hvězdičky v posledním sloupci vyjadřují míru významnosti dané proměnné.

Tabulka 4 Odhad parametrů v 1. rovnici

	Koeficient	Směr. odchylka	t-hodnota	p-hodnota	
x_1	0,032676	0,00421429	7,7536	<0,00001	***
x_2	-0,00318385	0,00333915	-0,9535	0,34034	
x_3	0,00210824	0,00219117	0,9622	0,33597	
x_8	3,38023e-06	5,15127e-07	6,5619	<0,00001	***

* → p -hodnota < 0,1; ** → p -hodnota < 0,05; *** → p -hodnota < 0,001

Zdroj: vlastní zpracování (výpočty v SW Gretl)

$$4.5 \quad y_{1t} = 0,032676x_{1t} + (-0,00318385)x_{2t} + 0,00210824x_{3t} + 0,00000338x_{8t} + u_{1t}$$

⁴ k^{**} je počet predeterminovaných proměnných, které nejsou v dané rovnici

⁵ g^* je počet endogenních proměnných v rovnici

Výslednou rovnici lze prezentovat následovně. Pokud dummy proměnná bude vykazovat hodnotu 1, logaritmy výnosů měnového kurzu se zvýší o 0,032676. Jestliže se zvýší úrokový diferenciál o 1 p. b., sníží se logaritmy výnosů měnového kurzu o 0,00318385. Za předpokladu zvýšení inflačního diferenciálu o 1 p.b. se zvýší logaritmy měnového kurzu o 0,00210824 p.b. Pokud se zvýší změna mezi nákupy EUR centrální bankou mezi obdobími o 100 mil. EUR, zvýší se logaritmy měnového kurzu o 0,000338.

4.1.8 Odhad parametrů pro rovnici měnověpolitické inflace

Endogenní proměnou y_2 ve druhé rovnici je měnověpolitická inflace. Instrumentována je proměnná logaritmických výnosů měnového kurzu CZK/EUR, což znamená, že je do modelu zahrnuta proměnná vysvětlovaná v jiné rovnici. Instrumentálními proměnnými jsou x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , x_5 , x_6 , x_7 .

Tabulka 5 Odhad parametrů ve 2. rovnici

	<i>Koeficient</i>	<i>Směr. odchylka</i>	<i>t-hodnota</i>	<i>p-hodnota</i>	
y_1	2,82119	2,11416	1,3344	0,18206	
x_4	-0,00399332	0,00156294	-2,5550	0,01062	**
x_5	-0,239196	0,0694518	-3,4441	0,00057	***
x_6	1,15434	0,114201	10,1079	<0,00001	***
x_7	1,19448e-06	5,08442e-07	2,3493	0,01881	**
*→ <i>p-hodnota</i> < 0,1; **→ <i>p-hodnota</i> < 0,05; ***→ <i>p-hodnota</i> < 0,001					

Zdroj: vlastní zpracování

$$4.6 \quad y_{2t} = 2,82119y_{1t} + (-0,00399332)x_{4t} + (-0,239196)x_{5t} + 1,15434 + 0,000001194x_{7t} + u_{1t}$$

Konečnou podobu rovnice a parametry obsažených proměnných lze vysvětlit takto. Jestliže logaritmy výnosů vzrostou o jednotku, zvýší se inflace o 2,82119 %. Pokud se zvýší změna dovozních cen o 1 %., sníží se inflace o 0,00399332. Za předpokladu zvýšení změny zpožděné proměnné inflačního diferenciálu mezi ČR a Německem o 1. p. b, se sníží inflace o 0,239196 %. Pokud se očekávaná inflace, vypočtená na základě aditivního očekávání, zvýší o 1 p. b., vzroste také měnověpolitická inflace v čase t o 1,15434 %. Jestliže se změna M1 zvýší o 100 000 mil. Kč, vzroste inflace o 0,19448 %.

4.2 Ekonomická verifikace simultánního modelu

Po nalezení konečné fáze ekonometrického modelu se provede ekonomická verifikace. Parametry proměnných obsažené v modelu budou posuzovány z hlediska shody s ekonomickou teorií. Interpretace výsledných koeficientů bude provedena za podmínek *ceteris paribus*.

4.2.1 Ekonomická verifikace rovnice měnového kurzu

Za předpokladu, že se rozdíl mezi inflací v Německu a inflací v České republice zvýší o 1 p. b., vzroste nominální měnový kurz za podmínek *ceteris paribus* o 0,0021 CZK/EUR. Vliv inflačního diferenciálu na měnový kurz je v souladu s ekonomickou teorií, neboť zvýšení inflačního diferenciálu znamená zvýšení domácí inflace oproti zahraniční. Efektem je přesun kapitálu do ciziny, což způsobí pokles poptávky po české měně. Následně pokles poptávky způsobí znehodnocení kurzu.

Zvýší-li se změna nákupu EUR v rámci devizových obchodů prováděných ČNB o 100 mil. EUR, zvýší se změna logaritmických výnosů měnového kurzu za podmínek *ceteris paribus* o 0,000338 CZK/EUR. Opět je výsledek v souladu s ekonomickou teorií. Tím, že banka nakoupí určitý obnos EUR, se zvýší nabídka českých korun a dojde k znehodnocení měnového kurzu CZK/EUR.

Pokud se zvýší rozdíl mezi úrokovou mírou v Německu a úrokovou mírou v České republice o 1 p. b., kurz zhodnotí za jinak nezměněných podmínek o 0,00318385 CZK/EUR. Pokud budou v tuzemsku vyšší úrokové sazby, bude do tuzemska proudit díky vidině většího zhodnocení kapitál ze zahraničí. Tím vzroste poptávka po české měně. Kurz české koruny vůči euru zhodnotí.

4.2.2 Ekonomická verifikace rovnice měnověpolitické inflace

Zvýší-li se změna peněžního agregátu M1 mezi jednotlivými sledovanými obdobími o 100 000 mil. Kč, zvýší se za podmínek *ceteris paribus* inflace o 0,119448 p. b. Vyčíslený vliv změny peněžního agregátu zahrnujícího oběživo a jednodenní vklady na inflaci je v souladu s ekonomickou teorií.

Pokud dojde ke zvýšení inflačního diferenciálu v předchozích letech o 1 p. b., sníží se inflace v tuzemsku v čase t za jinak nezměněných podmínek o 0,239196 %. Za předpokladu, že se bude brát v úvahu parita kupní síly, je vyčíslený vliv inflačního diferenciálu z minulého

období na měnověpolitickou inflaci v čase t za podmínek *ceteris paribus* v souladu s ekonomickou teorií. Inflace v jednotlivých zemích se díky paritě kupní síly bude vyrovnávat. Úkolem měnového kurzu je chovat se tak, aby zahraniční ceny po přepočtení na tuzemskou měnu byly na stejné cenové úrovni. Zhodnocení a znehodnocení měnového kurzu poté následně ovlivňuje i samotnou inflaci. Reálný měnový kurz by měl být v ideálním případě roven nule.

Jestliže se logaritmy výnosů měnového kurzu CZK/EUR zvýší o jednotku, zvýší se také měnověpolitická inflace za podmínek *ceteris paribus* o 2,82119 %. Toto tvrzení je v souladu s ekonomickými předpoklady. I když nominální měnový kurz na inflaci přímo nepůsobí, dle ekonomické teorie, by se měla se znehodnocením měnového kurzu zvýšit také cenová hladina. V praxi měnový kurz působí na inflaci buď pomocí reálného měnového kurzu, nebo přes dovozní ceny. Ovlivnění inflace měnovým kurzem přes dovozní ceny je mnohem rychlejší než ovlivnění přes reálný měnový kurz.

S předchozím odstavcem souvisí ekonomická verifikace vypočteného koeficienty u změny dovozních cen. Pokud se změny importních cen za podmínek *ceteris paribus* zvýší o 1 p. b., klesne inflace o 0,00399332 p.b. Výsledek neodpovídá ekonomickým předpokladům. Dle teoretických východisek by se znehodnocením kurzu měly zvýšit dovozní ceny a následně také inflace. Ve skutečnosti ovšem k takovému růstu inflace, jak ČNB předpokládala, nedošlo. Inflace se oproti prognóze držela neustále mezi 0 – 1 %. Dle zpráv o inflaci, to bylo způsobeno zejména nízkými cenami v eurozóně. Nepředvídatelný vývoj cen v eurozóně a dalších faktorů vysvětluje neobvyklé chování inflace v souvislosti s měnovým kurzem a opačné znaménko u koeficientu. I když je vliv proměnné na endogenní proměnou v rozporu s ekonomickou teorií, má v modelu určitě své místo, neboť teoretické pojetí chování dovozních cen nelze na vývoj časové řady v tomto období aplikovat. Z hlediska zachycení neobyčejného chování této časové řady a analýzy možných příčin nečekaného vývoje, byla časová řada vývoje dovozních cen v tomto období v modelu ponechána.

Za předpokladu, že očekávaná inflace vzroste o 1 p. b., zvýší se inflace za jinak nezměněných podmínek o 1,15434 %. Vzhledem k tomu, že očekávaná inflace patří k faktorům, přispívajícím k přirozenému zvyšování inflace, je vyčíslený vliv v souladu s ekonomickou teorií.

4.3 Statistická verifikace simultánního modelu

Významnost či nevýznamnost parametrů je možné zjistit pomocí t-testu. Shoda modelu s daty se posuzuje pomocí koeficientu vícenásobné determinace R^2 a hodnoty korigovaného koeficientu determinace.

4.3.1 Statistická verifikace rovnice měnového kurzu

Výsledné hodnoty provedené pro účel statistické verifikace jsou zaznamenány v tabulce níže. Byla testovány hodnoty na úrovni hladiny významnosti 0,01, 0,05, a 0,1.

Tabulka 6 Testování významnosti parametrů v 1. rovnici

		x_1	x_2	x_3	x_8
	<i>t-hodnota</i>	7,7536	0,9622	-0,9535	6,5619
$t_{0,01}^{28}$	2,5758	v	n	n	v
$t_{0,05}^{28}$	1,9600	v	n	n	v
$t_{0,1}^{28}$	1,6449	v	n	n	v

Zdroj: vlastní zpracování

H_0 : Parametry jsou nevýznamné

H_1 : Parametry jsou významné

Proměnné inflační diferenciál a úrokový diferenciál jsou nevýznamné na všech testovaných úrovních. T-hodnota u zmíněných proměnných ještě ale není natolik vysoká, aby proměnné musely být z modelu vyřazeny. Naopak zbylé ukazatele byly shledány jako významné. Významnost proměnných se prokázala na všech testovaných hladinách významnosti.

Tabulka 7 Intervaly spolehlivosti parametrů u 1. rovnice

		x_1	x_2	x_3	x_8
	γ	7,7536	0,9622	-0,9535	6,5619
99 %	γ horní	0,0409	0,0064	0,0034	0,000004
	γ dolní	0,0244	-0,0022	-0,0097	0,000002
95 %	γ horní	0,0078	0,0435	0,0054	0,000005
	γ dolní	-0,0035	0,0218	-0,0118	0,000002
90 %	γ horní	0,0057	0,0396	0,0023	0,000004
	γ dolní	-0,0015	0,0257	-0,0087	0,000003

Zdroj: vlastní zpracování

H_0 : parametr v modelu je nevýznamný

H_1 : parametr v modelu je významný

Po porovnání vypočtené hodnoty s tabulkovou hodnotou a vyvrácení či potvrzení hypotéz je nutné zjistit stupeň shody odhadnutých strukturálních parametrů se skutečnými hodnotami. Pro odhadnutí mezí, ve kterém se bude s určitou pravděpodobností pohybovat vypočtený parametr, se používají konfidenční intervaly. Pokud se parametr významně liší od nuly, konfidenční interval nebude nulu obsahovat. Bude platit hypotéza o významnosti parametr v modelu. V opačném případě bude platit nulová hypotéza o nevýznamnosti parametru. V případě spolehlivosti 99 % se nulová hypotéza zamítá v případě dummy proměnné a devizových obchodů. Za použití hladiny významnosti 0,05 je nulová hypotéza zamítnutá pro úrokový diferenciál a dovozní ceny. Stejně výsledky jsou také v případě 90% pravděpodobnosti. Nulová hypotéza je zamítnuta pro úrokový diferenciál a devizové obchody.

Významnost, či nevýznamnost parametrů se dá vyvodit také z p-hodnoty. Pokud je p-hodnota menší než zvolená hladina významnosti, je proměnná statisticky významná. Pro hladinu významnosti na úrovni 0,005 jsou statisticky významné parametry proměnné nákupů EUR centrální bankou v rámci devizových obchodů a dummy proměnné, zachycují nejvýznamnější šoky do vývoje měnového kurzu. Významnost parametrů u zmíněných ukazatelů logicky platí také v případě, kdy se alfa rovná 0.01, 0.05 a 0.1. Mezi nevýznamné proměnné opět patří inflační a úrokový diferenciál.

Shoda modelu s daty se posuzuje pomocí koeficientu vícenásobné determinace R^2 a hodnoty korigovaného koeficientu determinace. Hodnota korigovaného koeficientu je ve většině případů nižší, protože je koeficient upraven o počet proměnných, které se v modelu vyskytují. Obecně platí, že čím více vysvětlujících proměnných model má,

tím větší rozdíl mezi koeficientem determinace a korigovaným koeficientem determinace je. V případě této rovnice v modelu činí koeficient determinace 0,786925. Korigovaný koeficient determinace dosahuje pak hodnoty 0,764095. Z toho lze vyvodit, že proměnné vysvětlují model z cca 79 %, respektive ze 76 %.

4.3.2 Statistická verifikace rovnice měnověpolitické inflace

Veškeré testy provedené u předchozí rovnice byly použity také v případě rovnice druhé. Tabulka níže zachycuje výsledky testování nulové hypotézy o nevýznamnosti parametrů proměnných.

Tabulka 8 Testování významnosti parametrů ve 2. rovnici

		<i>x18z</i>	<i>yla</i>	<i>x21</i>	<i>sd_x4</i>	<i>x27</i>
	<i>t-hodnota</i>	-3,4441	1,3344	10,1079	2,3493	-2,5550
$t_{0,01}^{27}$	2,5758	v	n	v	n	n
$t_{0,05}^{27}$	1,96	v	n	v	v	v
$t_{0,1}^{27}$	1,6449	v	n	v	v	v

Zdroj: vlastní zpracování

H_0 : Parametry jsou nevýznamné

H_1 : Parametry jsou významné

Na základě srovnání vypočtené t-hodnoty s tabulkovou hodnotou pro hladinu významnosti 0,1 je statisticky významný parametr očekávané inflace, změny peněžního agregátu M1, změny dovozních cen a zpožděné proměnné inflačního diferenciálu. Nulová hypotéza se pro zmíněné parametry zamítá. Parametr proměnné logaritmických výnosů měnového kurzu CZK/EUR je pro alfu rovné 0,1 nevýznamný. Nulová hypotéza o nevýznamnosti parametru se nezamítá. Pro hladinu významnosti 0,05 jsou statisticky významné stejné proměnné jako v přechozím případě. Nulová hypotéza o nevýznamnosti proměnných v modelu byla opět zamítnuta. Nevýznamný koeficient vykazují pouze logaritmy výnosů měnového kurzu. Nulová hypotéza se v případě této proměnné nezamítá. Pro hladiny významnosti 0,01 výsledek již odlišný. Významné parametry v tomto případě vykazují proměnné očekávaná inflace a zpožděný inflační diferenciál. Mezi nevýznamné proměnné patří peněžní agregát M1, ceny dovozu a logaritmické výnosy měnového kurzu.

Tabulka 9 Intervaly spolehlivosti parametrů ve 2. rovnici

		x18z	y1a	x21	sd_x4	x27
	γ	-3,444	1,334	10,108	2,3493	-2,5550
99 %	γ horní	-0,0603	8,2669	1,4485	0,000003	0,0000325
	γ dolní	-0,4181	-2,6245	0,8602	-0,0000001	-0,0080
95 %	γ horní	-0,1031	6,9649	1,3781	0,000002	-0,0009
	γ dolní	-0,3753	-1,3225	0,9305	-0,0000002	-0,0071
90 %	γ horní	-0,1250	6,2987	1,3421	0,000003	-0,0014
	γ dolní	-0,3534	-0,6563	0,9665	-0,0000001	-0,0066

Zdroj: vlastní zpracování

H_0 : parametr v modelu je nevýznamný

H_1 : parametr v modelu je významný

Po porovnání vypočtené hodnoty s tabulkovou následuje, stejně jakou u předchozí rovnice, testování, zda se v konfidenčním intervalu nevyskytuje nula. Jak je vidět v tabulce, kde jsou intervaly znázorněny, v případě spolehlivosti 99 % se nulová hypotéza nezamítá pro zpožděnou proměnnou inflačního diferenciálu a pro očekávanou inflaci. U dalších parametrů nulová hypotéza zamítnutá není. Pokud se uvažuje pravděpodobnost 95 %, je nulová hypotéza zamítnutá u zpožděného inflačního diferenciálu, očekávané inflace a devizových obchodů. U 90% pravděpodobnosti je statistická významnost potvrzena u devizových obchodů, inflačního diferenciálu a očekávané inflace.

Testováním významnost parametrů na základě p-hodnoty, se dojde stejným závěrům, jako v případě zjišťování statistické významnosti pomocí t-testu. Princip fungování srovnávání vypočtené p-hodnoty s hladinou významnosti je názorně předveden v předchozí rovnici.

Koeficient determinace v modelu zachycující vztah mezi vysvětlujícími proměnnými a inflací je 0,793567. Korigovaný koeficient determinace dosahuje pak hodnoty 0,762984. Proměnné vysvětlují model z cca 79 %, korigovaný koeficient determinace udává, že exogenní proměnné vysvětlují endogenní proměnnou ze 76 %.

4.4 Ekonometrická verifikace simultánního modelu

Pro ekonometrickou verifikaci simultánního modelu bude využit Pesaran-Taylorův test heteroskedasticity, test normality reziduí a test autokorelace prvního řádu. Všechny výpočty budou provedeny pomocí SW Gretl.

U většiny testování v souvislosti s ekonometrickou verifikací se většinou používá hladina významnosti 0.1, 0.05 a 0.01. Pro testování simultánního modelu obsaženého v této diplomové práci se používají hladiny významnosti na vyšší úrovni. Pro takto specifikovaný model, kdy se výsledky použijí v prognostické oblasti a pro simulování určených scénářů, je lepší, aby chyba odhadu, která se vypočítá jako $1-\alpha$, byla co nejnižší. Hladina významnosti byla pro všechny testy zvolena na úrovni 0.05, 0.1., 0.2 a 0.3.

4.4.1 Ekonometrická verifikace rovnice měnového kurzu

Nejprve byl proveden test heteroskedasticity. V tabulce níže lze nalézt výsledky. Pokud je vypočtená p-hodnota větší než hladina významnosti, je v modelu homoskedasticita, H_0 se nezamítá. Vypočtená p-hodnota je větší než tabulková hodnota ve všech případech použití různých hladin významnosti. V ani jedné možnosti se H_0 nezamítá.

Tabulka 10 Test heteroskedasticity pro 1. rovnici

<i>Pesaran-Taylorův test heteroskedasticity</i>			<i>H_0: v modelu je homoskedasticita</i>
			<i>H_1: v modelu je heteroskedasticita</i>
<i>p-hodnota</i>		<i>α</i>	
0,996089	>	0,05	Nezamítáme H_0 , v modelu je homoskedasticita
0,996089	>	0,1	Nezamítáme H_0 , v modelu je homoskedasticita
0,996089	>	0,2	Nezamítáme H_0 , v modelu je homoskedasticita

Zdroj: vlastní zpracování

Dalším testem byl test na autokorelaci prvního řádu. Výsledná p-hodnota je větší než alfa na hladině významnosti 0.05, 0.1 a 0.2. H_0 se nezamítá. V modelu se nevyskytuje autokorelacereziduí.

Tabulka 11 Test autokorelace pro 1. rovnici

Autokorelace			H_0 : v modelu není autokorelace náhodných složek H_1 : v modelu je přítomna autokorelace náhodných složek
<i>p</i> -hodnota		α	
0,259807	>	0,05	Nezamítáme H_0 , v modelu není autokorelace.
0,259807	>	0,1	Nezamítáme H_0 , v modelu není autokorelace.
0,259807	>	0,2	Zamítáme H_0 , v modelu je autokorelace.

Zdroj: vlastní zpracování

Posledním testem souvisejícím s ekonometrickou verifikací je testování výskytu normálního rozdělení v modelu. Nulovou hypotézou je míněna přítomnost normálního pravděpodobnostního rozdělení. Naměřená *p*-hodnota je větší než α ve všech případech. H_0 se nezamítá, rezidua mají normální rozdělení.

Tabulka 12 Testování normálního rozdělení reziduí pro 1. rovnici

Normalita reziduí			H_0 : rezidua mají normální rozdělení H_1 : rezidua nemají normální rozdělení
<i>p</i> -hodnota		α	
0,878624	>	0,05	Nezamítáme H_0 , rezidua nemají normální rozdělení.
0,878624	>	0,1	Nezamítáme H_0 , rezidua nemají normální rozdělení.
0,878624	>	0,2	Nezamítáme H_0 , rezidua nemají normální rozdělení.

Zdroj: vlastní zpracování

4.4.2 Ekonometrická verifikace rovnice měnověpolitické inflace

Stejně jako u předchozí rovnice byl nejprve proveden test heteroskedasticity. V tabulce níže lze nalézt výsledky. Vypočtená *p*-hodnota je větší než tabulková hodnota ve všech případech použití různých hladin významnosti. V ani jedné možnosti se H_0 nezamítá. V modelu se nevyskytuje heteroskedasticita, ale homoskedasticita.

Tabulka 13 Test heteroskedasticity pro 2. rovnici

Pesaran-Taylorův test heteroskedasticity			H_0 : v modelu je homoskedasticita H_1 : v modelu je heteroskedasticita
<i>p</i> -hodnota		α	
0,818516	>	0,05	Nezamítáme H_0 , v modelu je homoskedasticita
0,818516	>	0,1	Nezamítáme H_0 , v modelu je homoskedasticita
0,818516	>	0,2	Nezamítáme H_0 , v modelu je homoskedasticita

Zdroj: vlastní zpracování

Stejně jako u rovnice měnového kurzu následuje po testu heteroskedasticity test autokorelace. Na rozdíl od předchozí rovnice je výsledná *p*-hodnota větší než alfa na všech

zvolených hladinách významnosti. H_0 se nezamítá, v modelu není autokorelace náhodných složek.

Tabulka 14 Test autokorelace pro 2. rovnici

Autokorelace			H_0 : v modelu není autokorelace náhodných složek H_1 : v modelu je přítomna autokorelace náhodných složek
<i>p-hodnota</i>		α	
0,797785	>	0,05	Nezamítáme H_0 , v modelu není autokorelace.
0,797785	>	0,1	Nezamítáme H_0 , v modelu není autokorelace.
0,797785	>	0,2	Nezamítáme H_0 , v modelu není autokorelace.

Zdroj: vlastní zpracování

Nakonec se testuje přítomnost normálního rozdělení reziduí v modelu. Normalita reziduí je dle testů v modelu přítomna na úrovni hladiny významnosti 0.01, 0.05, 0.1, 0.2 i 0.3. Ve všech případech se H_0 nezamítá.

Tabulka 15 Testování normálního rozdělení reziduí v 2. rovnici

Normalita reziduí			H_0 : rezidua mají normální rozdělení H_1 : reziduí nemají normální rozdělení
<i>p-hodnota</i>		α	
0,993956	>	0,05	Nezamítáme H_0 , rezidua mají normální rozdělení.
0,993956	>	0,1	Nezamítáme H_0 , rezidua mají normální rozdělení.
0,993956	>	0,2	Nezamítáme H_0 , rezidua mají normální rozdělení.

Zdroj: vlastní zpracování

4.5 Redukovaný tvar simultánního modelu

Vzhledem k povaze rovnic je postup, jak udělat ze strukturálního modelu model redukovaný jednodušší, než je tomu běžně. Většinou se redukovaný model vypočítá pomocí sestavení matice Beta a Gama. Následně se vypočte matice multiplikátorů M, která obsahuje přímé a zprostředkované vazby predeterminovaných proměnných na příslušnou endogenní proměnou. V případě modelu použitého v diplomové práci postačí prostá substituce.

S původní soustavou rovnic, které byly sestaveny pomocí metody nejmenších čtverců a jsou obsaženy v kapitole sestavení modelu měnového kurzu a inflace, se sestaví rovnice obsahující pouze predeterminované proměnné. Rovnice měnového kurzu y_{1t} bude substitucí vložena do rovnice měnověpolitické inflace y_{2t}

4.7 Vložení rovnice logaritmů výnosů měnového kurzu CZK/EUR do rovnice měnověpolitické inflace.

$$y_{2t} = 2,82119 (0,032676x_{1t} + (-0,00318385)x_{2t} + 0,00210824x_{3t} + 0,00000338x_{8t}) \\ + (-0,00399332)x_{4t} + (-0,239196)x_{5t} + 1,15434x_{6t} + 0,000001194x_{7t}$$

4.8 Vynásobení parametrů ovlivňujících měnový kurz koeficientem u proměnné měnového kurzu v rovnici měnověpolitické inflace.

$$y_{2t} = 0,09219x_{1t} + (-0,00898)x_{2t} + 0,00595x_{3t} + (-0,00399332)x_{4t} + (-0,239196)x_{5t} \\ + 1,15434x_{6t} + 0,000001194x_{7t} + 0,0000003116x_{8t}$$

4.9 Konečná podoba redukovaného modelu

$$y_{1t} = 0,032676x_{1t} + (-0,00318385)x_{2t} + 0,00210824x_{3t} + 0,00000338x_{8t} \\ y_{2t} = 0,09219x_{1t} + (-0,00898)x_{2t} + 0,00595x_{3t} + (-0,00399332)x_{4t} + (-0,239196)x_{5t} \\ + 1,15434x_{6t} + 0,000001194x_{7t} + 0,0000003116x_{8t}$$

V modelu se nachází vazby přímé a zprostředkované. Mezi přímé vazby ve druhé rovnici patří x_{4t} , x_{5t} , x_{6t} a x_7 , tedy proměnná dovozní ceny, zpožděný inflační diferenciál, očekávané inflace a změny peněžního agregátu. Mezi vazby zprostředkované patří x_{1t} , x_{2t} , x_{3t} a x_{8t} , či jinak řečeno proměnné úrokový diferenciál, inflační diferenciál, devizové obchody a dummy proměnná. V první rovnici jsou jen vazby přímé.

Koeficienty obsažené v redukovaném modelu lze interpretovat následovně. Interpretace první rovnice je stejná jako v případě strukturálního modelu. Interpretace druhé rovnice je již odlišná. Pokud bude dummy proměnná v čase t , zvýší se měnověpolitická inflace za podmínek *ceteris paribus* o 0,09219 p. b. Jestliže se úrokový diferenciál v čase t sníží o 1 p. b., měnověpolitická inflace se zvýší při jinak nezměněných podmínkách o 0,00898 %. Za předpokladu, že se inflační diferenciál v čase t zvýší o 0,00595 p. b., vzroste inflace o 0,00210824 %. Jestliže se zvýší dovozní ceny o 1 p. b., sníží se inflace o 0,00399332 %. Pokud se inflační diferenciál v čase $t-1$ sníží o jeden p. b., sníží se měnověpolitická inflace za jinak nezměněných podmínek v čase t o 0,239196 %. Za předpokladu zvýšení změny peněžního agregátu M1 mezi jednotlivými obdobími o 1 000 mil. Kč, vzroste měnověpolitická inflace za jinak nezměněných podmínek o 0,001194 %. Pokud se zvýší změna v nákupu EUR v rámci devizových obchodů o 1 000 mil. EUR, zvýší se také inflace o 0,0003116 %.

Všechny dosažené hodnoty koeficientů u proměnných jsou v souladu s ekonomickými předpoklady chování použitých ukazatelů. Jediná proměnná neodpovídající ekonomické teorii jsou dovozní ceny. Neobvyklé chování časové řady importních cen je již popsáno u strukturálního modelu. Stejně jako v případě strukturálního modelu je také v modelu redukovaném koeficient zachycen se záporným znaménkem.

4.6 Aplikace modelu

Ekonometrický model splňuje veškeré ekonometrické předpoklady. Ekonometrické i statistické testování dopadlo úspěšně. V oblasti předpovědi vývoje endogenních proměnných obsažených v modelu lze model použít jen v určité míře. Překážkou pro aplikaci ekonometrického modelu v dlouhodobější předpovědi je skutečnost, že období, pro které se ekonometrický model sestavoval, má řadu specifických faktorů. Je velmi pravděpodobné, že netradiční vývoj cen v souvislosti se znehodnocováním měnového kurzu se v budoucnu změní a vztah vyčíslený v ekonometrickém modelu nedokáže tuto proměnnou reálně zachytit. Výsledný model bude ale použit v oblasti simulace scénářů. Simulace budou provedeny na základě hodnot uvnitř modelovaného období, kde parametry ekonometrického modelu mají vypovídající schopnost. Před aplikací modelu v rámci simulovaných scénářů, budou vypočteny koeficienty pružnosti, které slouží pro lepší pochopení závislostí mezi predeterminovanými proměnnými a endogenní proměnnou, neboť se veškeré vypočtené závislosti ze strukturálního modelu vyčíslí v procentech.

Výsledky jednotlivých scénářů budou simulovat vliv určitých predeterminovaných proměnných na endogenní proměnnou. Vzhledem k tomu, že výsledné výpočty budou založeny na ekonometrickém modelu vypočteném pro účely diplomové práce, budou výsledky sloužit jako podklad pro vyjádření vlivu mezi proměnnými spíše v obecné rovině. Pro reálné zachycení intenzity působení mezi proměnnými slouží ekonometrické modely založené na několika desítkách rovnic s použitím dlouhé řady proměnných. Tyto ekonometrické simultánní modely jsou sestavovány příslušnými odborníky. Ale i tak se výsledné výpočty a prognózy v řadě případů neshodují se skutečným vývojem sledovaných ekonomických veličin.

4.6.1 Výpočet pružností

V souvislosti s aplikací vypočtených hodnot pružností na určitou rovnici, je brána v úvahu průměrná pružnost za všechny období. Koeficienty pružnosti byly vypočteny v programu MS Excel.

Tabulka 16 Průměrné koeficienty pružnosti v 1. rovnici

<i>1. rovnice</i>		
E_{x3}	E_{x8}	E_{x2}
0,63148	0,14653	0,08718

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky, kde jsou zachyceny koeficienty pružnosti jednotlivých proměnných u první rovnice měnového kurzu, vyplývá, že pokud se inflační diferenciál zvýší o 1 %, zvýší se logaritmy výnosů u měnového kurzu CZK/EUR o 0,63148 %. Jestliže se zvýší devizové operace v souvislosti s nákupy EUR centrální bankou o 1 %, zvýší se nominální měnový kurz o 0,14653 %. Za předpokladu, že se zvýší úrokový diferenciál o 1 %, zhodnotí měnový kurz o 0,08718 %.

Všechny výsledné hodnoty pružností jsou v souladu s ekonomickou teorií a odpovídají výsledkům, jež jsou popsány v ekonomické verifikace v předchozích kapitolách. Veškeré výsledné koeficienty jsou nižší než 1, což znamená, že měnový kurz je ve vztahu s exogenními proměnnými neelastický.

Tabulka 17 Průměrné koeficienty pružnosti v 2. rovnici

<i>2. rovnice</i>				
E_{y1}	E_{x5}	E_{x6}	E_{x7}	E_{x4}
-0,00282661	0,00632333	1,21545002	1,08142421	-1,30036858

Zdroj: vlastní zpracování

Koeficienty pružnosti byly vypočteny také pro druhou rovnici ekonometrického modelu. Pokud se v rovnici inflace zvýší logaritmičké výnosy měnového kurzu o 1 %, sníží se inflace o 0,00282661 %. Za předpokladu, že se zvýší inflační diferenciál v předchozím období o 1 %, inflace se zvýší o 0,00632333 %. Jestliže se očekávaná inflace zvýší o 1%, zvýší se také inflace v čase t o 1,21545002 %. Pokud se změna oběživa zvýší o jedno procento, sníží se inflace o 1,08142421. Pokud se zvýší změna dovozních cen o 1 %, sníží se inflace o 1,30036858%.

V tomto případě, je v souladu s ekonomickou teorií pružnost stanovená pro očekávanou inflaci a výsledná pružnost proměnné měnového agregátu M1. Ostatní proměnné mají obrácený směr intenzity působení. Je to způsobeno posledními měsíci ve sledovaném období, kdy se měnověpolitická inflace dostala do záporných čísel, nastala tzv. deflace. Díky záporným číslům inflace se poté obrátila znaménka pružností u některých proměnných. Zároveň

s obrácenými znaménky hrála roli také výše inflace. Ta byla jen něco málo pod nulou, což zkreslilo výsledky, poněvadž se hodnoty ukazatelů dělily malým číslem. Velká záporná hodnota naměřených pružností měla poté velký vliv na průměr všech ostatních ukazatelů.

Zkreslení výsledků je možné předejít použitím středních hodnot místo průměrných koeficientů pružností. Poslední měsíce ve sledovaném období by se neprojevíly tak velkým způsobem a nezkreslily by výsledné pružnosti. Pro provedení simulací by byly vhodné vybrat pružnosti pro konkrétní měsíc. Pružnost dovozních cen v souvislosti s inflací je také v záporu, stejně jako v případě parametrů u strukturálního modelu. Důvody, proč výpočty ohledně dovozních cen nesouhlasí s ekonomickou teorií, je popsán v souvislosti s ekonomickou verifikací modelu.

Tabulka 18 Koeficienty pružnosti 11/2013 pro 1. rovnici

<i>1. rovnice</i>		
E_{x3}	E_{x8}	E_{x2}
-0,00991	0,4639	0,0000

Zdroj: vlastní zpracování

Pružnosti vypočtené v listopadu roku 2013 už odpovídají ekonomické teorii více, než pružnosti zprůměrované za všechna období. Jediný koeficient pružnosti, u kterého se liší znaménko v porovnání se směrem působení parametru vypočteném ve strukturálním tvaru modelu, je koeficient pružnosti u inflačního diferenciálu. Úrokový diferenciál má v tomto případě pružnost nula, vzhledem k tomu, že v měsíci listopadu se zkoumané úrokové míry shodovaly. V tomto měsíci je znatelné, že pružnost u proměnné značící výši devizových obchodů, je významnější než průměrná pružnost za všechna období. Je to dáno tím, že v té době byla uskutečněna první velká intervence ČNB v posledních letech, která znatelně měnový kurz ovlivnila.

Tabulka 19 Koeficienty pružnosti 11/2013 pro 2. rovnici

<i>2. rovnice</i>				
E_{y1}	E_{x5}	E_{x6}	E_{x7}	E_{x4}
0,5451	0,24982	0,7092	0,7151	-1,2193

Zdroj: vlastní zpracování

4.6.2 Simulace definovaných scénářů

Pro simulaci je využita nejprve rovnice měnověpolitické inflace. Údaje jsou čerpány z 11. měsíce 2013, kdy CB přistoupila k intervencím. Je tomu tak proto, aby v modelu lépe vynikl vliv intervencí na měnový kurz a následně na inflaci. První simulace odpovídá na otázku, jak moc by se měly zvýšit logaritmy výnosů měnového kurzu, aby se inflace zvýšila na úroveň 2 %. Pro simulaci bude v první řadě použity klasické parametry ekonometrického modelu. Aby inflace dosahovala hodnoty 2 %, musely by se logaritmy výnosů zvýšit na 0,656.

Ke stejnému závěru by se mělo dojít i v případě použití koeficientů pružností. V listopadu roku 2013 byla vypočtena inflace 0,3255 %. Pokud se uvažuje výše 0,3255 jako absolutní hodnota, měla by se zvýšit ještě o 514,44 %. Dosazením do vzorečku

4.10

$$E_x \% \Delta x = \% \Delta y$$

se dostane následujících výsledků. Aby inflace dosahovala 614,44 %, musí se logaritmy výnosů zvýšit o 1127,2%. V přepočtu se tedy logaritmy výnosů zvýší na 0,7. Výsledek se až na odchylku způsobenou při zaokrouhlování shoduje s výslednou výší logaritmů výnosů vypočteném v předchozím případě.

Za použití simulace scénářů je také možné zjistit, jak moc by se musely intervence ČNB zvýšit, aby logaritmy výnosů dosahovaly hodnoty vypočtené v předchozí simulaci. Pro dosažení výsledků se v tomto případě použije rovnice zachycující vývoj logaritmů výnosů měnového kurzu CZK/EUR. Aby měnový kurz dosahoval výše 0,656 logaritmů výnosů, musela by ČNB provést intervence o velikosti 184571,23 mil EUR. Když budou v rámci simulace použity koeficienty pružnosti, bude výsledek následující. Aby hodnota logaritmů výnosů měnového kurzu byla 0,656, musí dosahovat 1141,76% své původní velikosti. Aby se logaritmy výnosů zvýšily o 1041,76 %, musí se intervence zvýšit o 2461,28%. To znamená, že se v absolutní hodnotě vzrostou o 177 072,3872 na hodnotu 184 571,3872.

V případě simulace znázorňující změnu v množství peněžního agregátu M1, která by vedla k navýšení inflace na 2 %, jsou výsledky následující. Změna peněžního agregátu M1 by musela být 1596728,54 mil Kč, aby byla dosažena 2% inflace. Pokud se pro výpočet použijí koeficienty pružnosti, bude se oběživo muset zvýšit o 859,24 %.

4.7 Analýza výsledků

Vliv jednotlivých faktorů na vývoj inflace a měnového kurzu byl zachycen v ekonometrickém simultánním modelu. Koeficienty vypočtené v rámci modelování vývoje inflace a měnového kurzu jsou v souladu s ekonomickou teorií až na jeden. Koeficient u dovozních cen je v záporné hodnotě a to i přes to, že by růst cen importu měl podporovat růst inflace.

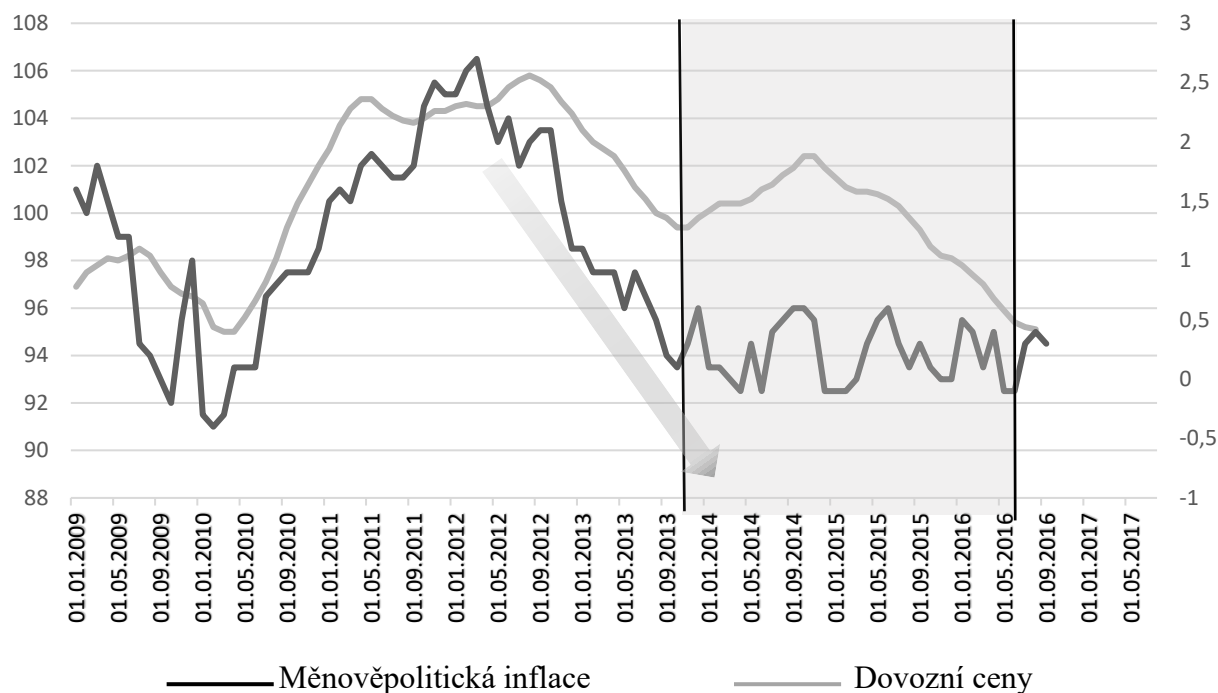
Výši dovozních cen a následně také výši inflace lze do jisté míry korigovat pomocí měnového kurzu. Dle praxe měnový kurz na inflaci působí přes reálný měnový kurz, nebo právě přes dovozní ceny. Přes dovozní ceny je výsledný efekt rychleji viditelný, než v případě působení přes reálný měnový kurz. Avšak v případě sledovaného období bylo vše zkomplikované neočekávaným vývojem dovozních cen. Na importní ceny v té době tlačilo mnoho faktorů, které jejich vývoj pozměnily a tím způsobily, že vliv měnového kurzu na dovozní ceny nebyl tak viditelný, jak CB požadovala. Jedná se o tzv. protiinflační tlaky, neboť v konečném výsledku tyto faktory potlačují inflaci. V tomto konkrétním případě se jednalo o pomalý vývoj cen v eurozóně a nízké světové ceny potravinářských a energetických komodit. Proto se měnověpolitická inflace pohybovala hluboko pod cílem CB. Ačkoli se ČNB v roce 2015 rozhodla opět významně zasáhnout do průběhu měnového kurzu, výsledný efekt nebyl takový, jak CB očekávala.

Opačný směr působení u parametru dovozních cen lze tedy vysvětlit následovně. Se znehodnocením měnového kurzu v čase t mělo dojít ke zvýšení dovozních cen a následně inflace. Zmíněný scénář se ovšem neuskutečnil. Ačkoli se měnový kurz s intervencemi znehodnotil, tak jak banka plánovala, jeho vliv na dovozní ceny nebyl natolik velký, aby to inflaci značně ovlivnilo. Vlivy, které v tu samou chvíli tlačily na importní ceny, způsobily, že ceny i nadále nepřetržitě klesaly. Inflace v tu dobu byla zhruba na stejné úrovni či se díky intervencím mírně zvyšovala. Tento vývoj obou zkoumaných časových řad zapříčinil opačné znaménko u výsledného parametru v modelu, neboť inflace mírně rostla či stagnovala, i když se dovozní ceny snižovaly.

Vývoj měnověpolitické inflace a dovozních cen v meziročním srovnání je znázorněn v grafu č. 3. Jak je vidět, mimo vyznačenou oblast je vývoj importních cen a dovozních cen většinou v souladu s ekonomickými předpoklady. Od 11. listopadu 2013, kdy CB zasáhla do vývoje měnového kurzu nákupem deviz, se dovozní ceny dle očekávání začaly zvyšovat.

Ovšem ve čtvrtém čtvrtletí se dovozní ceny pod tlakem již více zmíněných faktorů začaly snižovat. Inflace v té době oscilovala mezi hodnotami 0,6 % a -0,01 %. Kdyby ke konci roku 2013 CB intervence neprovedla, je dost pravděpodobné, že by měnověpolitická inflace pokračovala ve svém předchozím vývoji a stejně jako dovozní ceny by i nadále klesala. Předpokládaný vývoj znázorňuje šipka v grafu č. 3.

Graf 3 Srovnání vývoje dovozních cen a měnověpolitické inflace v meziročních změnách



Zdroj: vlastní zpracování

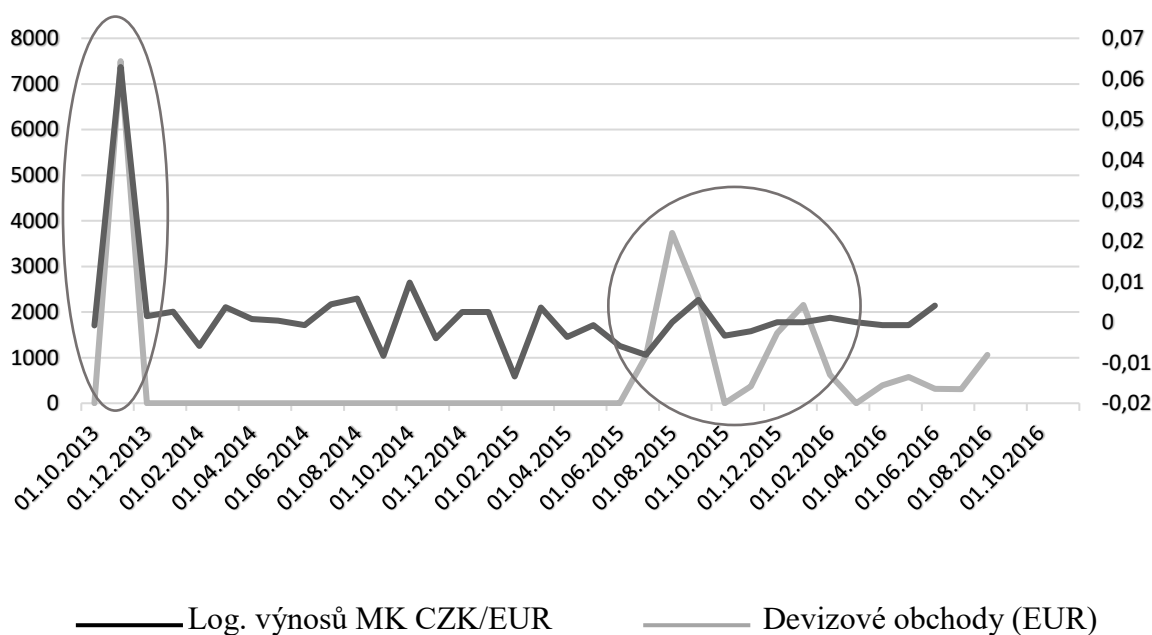
To vede k otázce, jaké vlivy kromě dovozních cen na inflaci tlačily, že i přes pokles cen importních ke konci roku 2014, byla zhruba na stejné úrovni a ještě více neklesla. Ačkoli se dovozní ceny od čtvrtého čtvrtletí snižovaly, vliv znehodnocujícího měnového kurzu se na nich určitě podepsal. Pokud by banka intervence neuskutečnila, pravděpodobně by klesaly mnohem níže a negativně by měnověpolitickou inflaci ovlivnily.

K dalším závěrům lze dojít po analýze vývoje měnového kurzu. V rovnici inflace vyšel parametr proměnné logaritmů výnosů měnového kurzu CZK/EUR jako statisticky nevýznamný. I když jeho p-hodnota nebyla zas až tak vysoká, aby musel být z modelu vyloučen. Nevýznamnost parametru lze vysvětliv výše zmíněným chováním dovozních cen, které efekt měnového kurzu na inflaci potlačovalo. Ačkoli byl výsledný vliv znehodnoceného

kurzu na inflaci z části utlumen vývojem dovozních cen, jistý vliv na inflaci měnový kurz přeci jenom měl. Kromě dovozních cen může měnový kurz ovlivňovat inflaci také prostřednictvím reálného měnového kurzu. Dalším faktorem může být očekávání ekonomických jednotlivců. Zprávy ohledně vývoje inflace jsou pro širokou veřejnost atraktivní a očekávání, která se formují na základě získaných informací, může inflaci ovlivnit již samo o sobě. Probíhající intervence mohly vytvořit dojem, že by se inflace měla v budoucnu zvýšit. Spekulativní chování vyvolené tímto závěrem poté s největší pravděpodobností k jistému zvýšení inflace vedlo.

Samotný vliv intervencí na měnový kurz CZK/EUR je nevyvratitelný, což lze vyčíst i z rovnice měnového kurzu, kde jsou intervence jednou z nejdůležitějších proměnných. Vliv devizových obchodů prováděných CB na měnový kurz je jasně viditelný také v grafu níže.

Graf 4 Srovnání vývoje logaritmu výnosu CZK/EUR s výší devizových obchodů CB



Zdroj: vlastní zpracování

I když je změna měnového kurzu v souvislosti s intervencemi jasněji viditelná v případě intervencí z listopadu roku 2013, vliv intervencí na měnový kurz je nesporný také v případě intervencí provedených v roce 2015 - 2016. Větší viditelnost změny měnového kurzu je způsobena zejména tím, že se jednalo o první intervence ČNB. V té době se měnový kurz pohyboval na úrovni 25,72 CZK/EUR. Provedené obchody CB na devizovém trhu ho znehodnotily až na 27,39 CZK/EUR. Měnový kurz vzrostl o cca 6 %. Naproti tomu,

v případě intervencí prováděné od roku 2015, se kurz pohybuje okolo úrovně 27 CZK/EUR. CB koriguje jeho vývoj jen v případě jeho tendence ke zhodnocení pod stanovenou úroveň. Proto jsou intervence znatelně menší a reakce měnového kurzu také. Na základě simulací provedených v diplomové práci je patrné, že aby ČNB ovlivnila pomocí měnového kurzu inflaci, musela by intervenovat v daleko větším rozsahu. Výsledný efekt intervencí by poté mohl přebít protiinflační šoky způsobené neuspokojivým vývojem cen v eurozóně a nízkými cenami komodit. Příliš velké intervence by ovšem mohly narušit vývoj ekonomiky. Lepším řešením by bylo provést intervence ve větší míře, ale především dříve, než CB nakonec intervence uskutečnila.

V případě simulací prováděných na peněžním agregátu M1 je výsledek těžko interpretovatelný. Parametr u této proměnné vykazuje správný směr intenzity růstu. Růst peněžní zásoby stoupal a inflace se držela mezi hodnotami -0,01 a 0,6, nebo mírně stoupala také. Proto se nabízí zvýšení peněžní zásoby v oběhu jako další alternativa ke zvýšení inflace. Růst peněžního agregátu M1 má ovšem zajímavé vysvětlení.

Jednodenní vklady, které jsou zahrnuty v peněžním agregátu, neustále rostly. Růst těchto vkladů napomáhal ke stále se zvyšující hodnotě M1. Ovšem jednodenní vklady se zvyšovaly díky nízkým úrokům, které se pohybují na minimu a ne díky uvolňování peněz CB. Zvyšování peněz v oběhu ovlivňuje inflaci přes úrokové sazby, ale vzhledem k tomu, že už nyní se úrokové sazby pohybují na technické nule, nelze je dále snižovat. Zvyšování peněz v oběhu, jako nástroj k uvolnění měnových podmínek v tomto případě vhodný není. Dalo by se říci, že v situace, kdy jsou úrokové sazby takto v minimu, se peněžní zásoba bude zvyšovat i bez zásahu CB. Nízké úrokové sazby přispívají k tomu, že si jednotlivci budou více půjčovat a následně také více utrácet. Tím se zvýší množství peněz v oběhu.

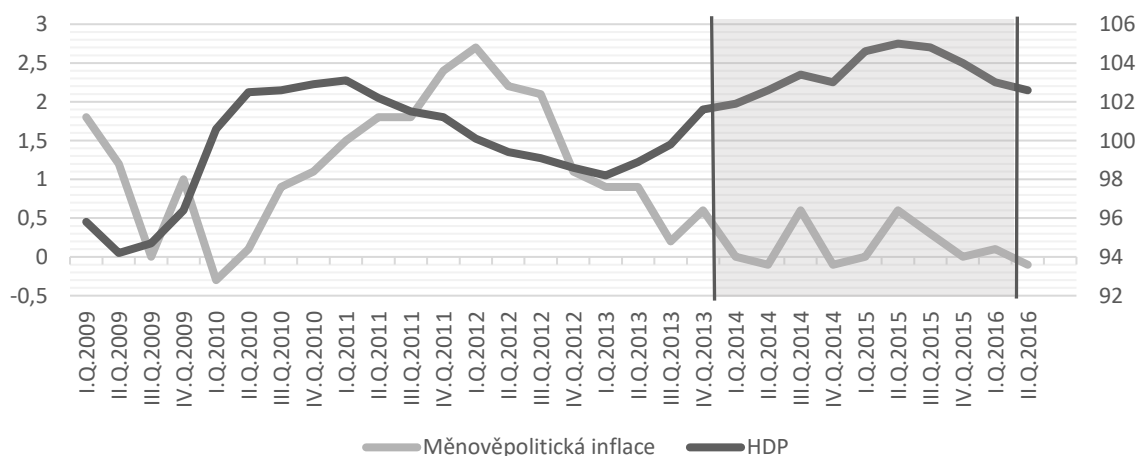
Racionálním důvodem, proč riskovat a sazby snížit, je kladný úrokový diferenciál. Ten je zapříčiněn tím, že úroky v tuzemsku jsou sice na technické nule, ale furt jsou v mnoha případech vyšší, než je tomu u dalších zemí eurozóny. Pokud jsou v okolních státech úroky již záporné, ekonomické subjekty by rádi investovaly v ČR, tím ale vzniká tlak na korunu. Poptávka po koruně zesiluje a česká měna vůči euru zhodnocuje. Efekt, který CB vyvolá používáním měnového kurzu k uvolnění měnových podmínek, je tím pádem potlačen. Zjednodušeně by zavedení záporných úrokových sazeb znamenalo, že by bankám bylo ještě více placeno za uložené peníze na účtech. Naopak půjčky by byly mnohem levnější. Předpokládalo by se tedy, že by si jednotlivci více půjčovali. Tím by se zvýšilo riziko,

neboť by na půjčku dosáhlo mnohem více lidí. Dále by pravděpodobně došlo k hromadnému vybírání peněz z bank, vzhledem k tomu, že by uložení finančních prostředků přestalo být výhodné. Banky by z největší pravděpodobností také častěji krachovaly.

Dalším analyzovaným faktorem je úrokový diferenciál. V modelu je zachycen úrokový diferenciál mezi Českou republikou a Německem. Konkrétně se jedná o 3M PRIBOR. Jak už bylo řečeno, jedná se o sazbu, kterou určují referenční banky bez dohledu banky centrální. Od těchto úrokových sazeb se potom odvíjí sazby další, se kterými přijde do styku běžná veřejnost. Pokud by se 3M PRIBOR vzdaloval 3M EURIBORU, úrokový diferenciál mezi těmito dvěma sazbami by byl kladný a tlačil tak na zhodnocení kurzu koruny, který banka intervencemi úmyslně znehodnocuje. Kdyby CB mohla nějakým způsobem dohlížet i nad touto sazbou, získala by další nástroj, který by mohla k uvolnění měnových podmínek využít.

Jak lze z analýzy ekonometrického modelu vyvodit, za nepřesvědčivými výsledky intervencí stojí zejména dovozní ceny, které byly ovlivněny nižšími cenami komodit. Kritika CB a její monetární politiky pramení z toho, že intervence nedostály svému účelu a to zvýšit inflaci. I když se v konečném výsledku inflace nezvýšila, ekonomika jako taková se nastartovala. Vývoj sezóně očištěného HDP v meziročních změnách a měnověpolitické inflace znázorňuje graf č. 5. Znehodnocení měnového kurzu ke konci roku 2013 prokazatelně vývoj ekonomiky podpořilo, ale zvyšování HDP v roce 2015 bylo dle zprávy uveřejněné ČNB způsobeno zejména odčerpáváním fondů EU, díky kterému se zvýšily jak vládní investice, tak investice nefinančních podniků.

Graf 5 Srovnání vývoje měnověpolitické inflace a HDP v meziročních změnách



Zdroj: vlastní zpracování

Před zavedením měnového kurzu jako nástroje monetární politiky panovaly obavy z toho, že se bude zvyšovat inflace. Proto situace, kdy inflace neroste a ekonomický vývoj se zrychluje, nahrává zastáncům devizových intervencí. Je ale důležité si uvědomit, že takto nízká inflace je pro ekonomiku spíše škodlivá. To, že je inflace stále tak nízká není úspěch, ale neúspěch CB dostatečně využít potenciálu devizových intervencí. A růst HDP v roce 2015 byl více než intervencemi ovlivněn zejména již zmíněným odčerpáváním fondů EU, zvýšenou spotřebou a čistým exportem. V současné době již vliv fondů EU odeznívá a HDP zvyšuje zejména čistý vývoz. U čistého vývozu lze přiznat zásluhy i intervencím, jelikož depreciační kurzu podporuje vývoz.

4.8 Shrnutí a závěrečná diskuze

Vliv determinantů na vývoj měnového kurzu CZK/EUR a měnověpolitické inflace byl znázorněn v ekonometrickém simultánním modelu. Model měl v první řadě zachytit působení monetární politiky na vývoj těchto dvou ukazatelů. Nejvíce se diplomová práce zabývala vlivem intervencí na měnový kurz a následně také na inflaci. Důvodem pro ČNB k intervencím byla stále nižší inflace. Ta podle ČNB měla vést ke spekulativnímu chování ekonomických jednotlivců, kteří měli odkládat svoji spotřebu, což by vedlo k celkovému utlumení ekonomiky.

Pro uvolnění měnových podmínek v předchozích letech CB používala primárně úrokové sazby. Tím, že ČNB snížila úrokové sazby, vyvolala zájem o půjčky, protože byly pro ekonomické subjekty výhodnější. Více peněz vedlo jednotlivce k větší spotřebě a investování. Zvětšovala se poptávka po zboží a službách. Tím se zvětšovala i agregátní poptávka. Se zvýšením agregátní poptávky rostla inflace. V případě modelu obsaženého v diplomové práci, nebyly úrokové sazby do rovnice inflace zahrnuty. I když je úroková sazba jeden ze základních nástrojů CB, byla ve sledovaném období neustále na technické nule. Jak už bylo řečeno, CB ji v předchozích letech používala jako nástroj k uvolnění měnových podmínek. Poté co již nemohla být inflace dále snížena pomocí úrokových sazeb, začala ČNB používat devizové intervence.

Z analýzy výsledků ekonometrického modelu lze vyvodit, že jednou z hlavních příčin neprojevení se znehodnocení měnového kurzu na inflaci je výše dovozních cen. Ty byly v té době ovlivňovány zejména cenami v eurozóně. Ačkoli dovozní ceny měly se znehodnocením kurzu stoupat, navzdory všem prognózám neustále klesaly.

Další proměnnou, kterou vývoj dovozních cen ovlivnil, byla samotná proměnná měnového kurzu. Pokud se uvažuje proměnná měnového kurzu jako vysvětlující proměnná v případě měnověpolitické inflace, byla v modelu shledána jako nevýznamná. A to i za předpokladu, že měla sehrát hlavní roli v ovlivňování inflaci. Jak už bylo řečeno i na měnový kurz dopadl vliv nečekaného klesajícího vývoje dovozních cen a to zejména proto, že měnový kurz působí na inflaci především prostřednictvím cen importu. Působení intervencí na měnový kurz naopak v modelu prokázáno bylo. I přes nevýznamnost parametru proměnné, byl měnový kurz CZK/EUR jako vysvětlující proměnná na základě analýzy výsledků shledán

přínosným. A to zejména proto, že měnový kurz působí na inflaci i přes reálný měnový kurz. Výši inflace ovlivňuje také prostřednictvím spekulativního chování ekonomických jednotlivců.

Ze závěrů analýzy výsledků vyplívá také návrh na optimalizaci nástrojů monetární politiky. Co se týče intervencí, je i nadále nezbytné, aby je ČNB využívala, neboť úrokové sazby pro uvolnění měnových podmínek používat nemůže. I když se vyloženě pozitivní vliv intervencí na inflaci díky modelování neprokázal, je zřejmé, že by inflace, za předpokladu neprovedení intervencí, byla mnohem nižší. V budoucnu by díky nízkým úrokovým sazbám měla růst spotřeba a tím by se měl zrychlit oběh peněz a následně zvýšit inflace. Postupem času by mohla začít růst také úroková míra. ČNB by ji pak opět mohla používat jako nástroj monetární politiky. V současnosti ČNB zveřejnila, že kurzový závazek bude trvat minimálně do konce druhého čtvrtletí roku 2017.

Centrální banka ve svých prognózách vždy zmiňuje rizika, která by v budoucnu mohla vést k nenaplnění její prognózy. V současnosti se ve světě děje mnoho změn a ČNB by na ně ve svých prognózách měla brát ohled. A to ve větší míře než tomu bylo doposud, neboť veškerá rizika stanovená ČNB v předchozích měsících, která by mohla vést k nenaplnění prognózy, se vyplnila. Dalším problémem je načasování intervencí. Je možné, že pozdní jednání ČNB v oblasti uskutečnění intervencí bylo dalším důvodem, proč se inflaci nepodařilo zvýšit. Je uvažováno zejména období od konce roku 2015. Důležitá je samozřejmě také výše nakoupených deviz, která nebyla dostačující. Při využívání nástrojů monetární politiky v budoucnu je nutné zvážit rizika, která souvisí s událostmi, jenž určitě budou mít vliv na vývoj důležitých ekonomických veličin nejen v České republice a eurozóně. Jedná se například o volby amerického prezidenta, vystoupení Británie z EU či zpomalení růstu čínské ekonomiky. Příkladem může být obava ze znehodnocení dolaru a naopak zhodnocení eura po volbách amerického prezidenta. To samozřejmě ekonomiku v eurozóně a České republice ovlivní. Podobně bylo také uvažováno v souvislosti se znehodnocením libry, které bylo zapříčiněno vystoupením Británie z EU.

Dalším těžkým momentem, který ČNB čeká, je určitě samotné vystoupení z režimu intervencí. Pravděpodobným scénářem je, že spekulativní chování ekonomických subjektů zhodnocenou korunu opět znehodnotí. Je možné, že dojde ke zvětšení volatility měnového kurzu, na kterou veřejnost díky intervencím ČNB není zvyklá. K celkovému zhodnocení správnosti rozhodnutí o zařazení intervencí mezi nástroje měnové politiky lze objektivně dojít až nějaký čas po odstoupení z režimu intervencí.

5 Závěr

Téma používání měnového kurzu jako dalšího nástroje monetární politiky je jedno z nejprobíranějších, které v souvislosti s nástroji monetární politiky lze v současnosti zpozorovat. Zařazení intervencí do měnověpolitických nástrojů bylo pro ČNB velkým krokem a v očích širší veřejnosti také krokem velmi riskantním. Diplomová práce se zabývala zhodnocením právě tohoto riskantního kroku. Na základě sestavení ekonometrického simultánního modelu, analýzy jeho výsledné podoby a interpretace výsledků simulací scénářů byly vyvozeny závěry ohledně účinnosti intervencí v souvislosti s jejich vlivem na vývoj inflace. Dalším výstupem diplomové práce byl návrh optimalizace nástrojů monetární politiky.

Z analýzy výsledků ekonometrického modelu vyplývá, že zařazení intervencí mezi měnověpolitické nástroje bylo kvůli nízkým úrokovým sazbám nezbytné. Intervence, jako prostředek pro ovlivnění inflace, se ukázaly být prospěšné, ale v souvislosti s nečekaným vývojem dalších faktorů ovlivňujících ceny, málo účinné. Pro zvětšení efektu bylo zapotřebí intervence provést dříve a ve větší míře a to hlavně v období od roku 2015. V budoucnosti by bylo ideální, kdyby Česká národní banka mohla opustit režim intervencí a opět používat pro uvolnění měnových podmínek úrokovou sazbu.

Je důležité zmínit, že ve sledovaném období došlo k pozitivnímu vývoji ekonomiky. Často je tento vývoj přičítán intervencím. I když intervence svůj podíl na růstu ekonomiky měly, nelze jim připisat veškeré zásluhy. Ekonomiku zrychlovalo také odčerpávání fondů z EU a později čistý vývoz či spotřeba.

Jako nástroj pro zvýšení cenové hladiny není v současnosti vhodné použít zvýšení peněz v oběhu, jelikož by souviselo se snížením úrokových sazeb pod technickou nulu. Jediným důvodem pro snížení úrokových sazeb do záporných hodnot je vysoký kladný úrokový diferenciál. Díky vysokému kladnému úrokovému diferenciálu by došlo ke zhodnocení koruny. To by narušilo snahu České národní banky kurz znehodnotit. S tím souvisí také další návrh na optimalizaci nástrojů monetární politiky. ČNB by měla mít větší dohled nad sazbami na finančním trhu. Výše úrokových sazeb na finančním trhu je určitě jeden z důležitých faktorů ovlivňujících spotřebu a tedy i inflaci.

V současnosti je důležité připravit se na změny, které mohou hospodářský růst ovlivnit. Jedná se například o vystoupení Británie z Evropské unie či volby amerického prezidenta. Dalším důležitým krokem bude samotné vystoupení České republiky z režimu intervencí. Obavy panují především z toho, že kurz koruny znatelně zhodnotí a ekonomiku v České republice negativně ovlivní.

Seznam použitých zdrojů

Literatura

BRŮNA, Karel, Karel DYBA, Václav KLAUS, et al. *Spor o měnovou politiku: v kontextu devizových intervencí*. Praha: Institut Václava Klause, 2015. Publikace (Institut Václava Klause). ISBN 978-80-87806-93-7.

ČERNOHORSKÝ, Jan a Petr TEPLÝ. *Základy financí*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3669-3.

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

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

JÍLEK, Josef. *Peníze a měnová politika*. Praha: Grada, 2004. Finance (Grada). ISBN 80-247-0769-1.

JUREČKA, Václav. *Makroekonomie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada).

MANDEL, Martin a Vladimír TOMŠÍK. *Monetární ekonomie v malé otevřené ekonomice*. 2., rozš. vyd. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-185-0.

PTATSCHEKOVÁ, Jitka a Jaroslava DITTRICHOVÁ. *Dvacet let české koruny: na pozadí vývoje obchodního bankovníctví v České republice*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4681-4.

REVENDA, Zbyněk. *Centrální bankovníctví*. 3., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2011. ISBN 978-80-7261-230-7.

ŘEŽÁBEK, Pavel. *Měnová politika a její interakce s politikou fiskální*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2011, 126 s. ISBN 978-80-246-1894-4.

SAMUELSON, Paul Anthony a William D NORDHAUS. *Ekonomie*: 18. vydání. Vyd. 1. Praha: NS Svoboda, 2007, 775 s. ISBN 978-80-205-0590-3.

SINGER, Miroslav, LOUŽEK, Marek (ed.). *Inflace: krátkodobý výkyv, nebo střednědobá hrozba? : sborník textů*. Praha: CEP - Centrum pro ekonomiku a politiku, 2008. Ekonomika, právo, politika. ISBN 978-80-86547-67-1.

ŠTĚDRONĚ, Bohumír. *Prognostické metody a jejich aplikace*. V Praze: C.H. Beck, 2012. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7179-174-4.

Wang P.: *Economics of foreign exchange and global finance*. Springer Berlin, Heidelberg 2005. ISBN 3-540-21237.

Internetové zdroje

ARAD [online]. Česká národní banka, 2016 [cit. 2016-11-28]. Dostupné z: <http://www.cnb.cz/docs/ARADY/HTML/index.htm>

Eurostat [online]. European Commission, 2016 [cit. 2016-11-28]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

Historie: Cílování inflace. Česká národní banka [online]. 2016 [cit. 2016-11-27]. Dostupné z: http://www.historie.cnb.cz/cs/menova_politika/7_cilovani_inflace/index.html

Měnověpolitické nástroje. Česká národní banka [online]. 2016 [cit. 2016-11-27]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/menova_politika/mp_nastroje/

Legislativní dokumenty

Zákon č. 6/1993 Sb., o České národní bance. In: 2016. Dostupné také z: <http://zakony.centrum.cz/zakon-o-ceske-narodni-bance/>

Reporty ČNB

Zpráva o inflaci IV. [online]. Česká národní banka, 2016 [cit. 2016-11-28]. ISSN 1804-2457. Dostupné z: https://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/cs/menova_politika/zpravy_o_inflaci/2016/2016_IV/download/zoi_IV_2016.pdf