

Masarykova univerzita
Ekonomicko-správní fakulta
Studijní obor: Hospodářská politika



ÚČINNOST TRANSMISNÍHO MECHANISMU
MONETÁRNÍ POLITIKY ČESKÉ NÁRODNÍ
BANKY

The effectiveness of transmission mechanism of the
Czech National Bank's monetary policy

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:
Ing. Daniel NĚMEC, Ph.D.

Autor:
Vlastimil NĚMEČEK

Brno, 2012

Jméno a příjmení autora: Vlastimil Němeček
Název diplomové práce: Účinnost transmisního mechanismu monetární politiky České národní banky
Název práce v angličtině: The effectiveness of transmission mechanism of the Czech National Bank's monetary policy
Katedra: Ekonomie
Vedoucí diplomové práce: Ing. Daniel Němec, Ph.D.
Rok obhajoby: 2012

Anotace

Tato diplomová práce má za cíl empiricky ověřit a analyzovat účinnost transmisního mechanismu měnové politiky České národní banky. Ekonometrická analýza zahrnuje odhady VAR modelů a jednoho VEC modelu, přičemž tyto modely zkoumaly kauzalitu mezi cenovou hladinou, produktem, různými úrokovými sazbami, agregátem M1, objemem úvěrů a směnným kurzem. Analýza dokázala, že ČNB je schopná ovlivňovat cenovou hladinu a tedy inflaci. V krátkém období pak prokázala i schopnost ovlivnit reálnou ekonomickou aktivitu, jak dokázaly výsledky VEC modelu. V dlouhém období však schopnost přímého ovlivnění reálné ekonomické aktivity není jednoznačně prokazatelná.

Annotation

This thesis aims to empirically verify and analyze the effectiveness of transmission mechanism of the Czech National Bank's monetary policy. Econometric analysis includes estimates of the VAR models and one VEC model. These models have examined the causality between the price level, product, various interest rates, M1, the volume of loans and exchange rate. The analysis proved that the CNB is able to influence the price level and thus inflation. In short term CNB proved the ability to influence real economic activity, as demonstrated by VEC model results. In the long run, however, the ability to directly influence real economic activity is not unambiguously demonstrable.

Klíčová slova

Monetární politika, kanály transmisního mechanismu, empirická analýza, VAR modely, časové řady

Keywords

Monetary policy, channels of transmission mechanism, empirical analysis, VAR models, time series

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci *Účinnost transmisního mechanismu monetární politiky České národní banky* vypracoval samostatně pod vedením Ing. Daniela Němce, Ph.D. a uvedl v ní všechny použité literární a jiné odborné zdroje v souladu s právními předpisy, vnitřními předpisy Masarykovy univerzity a vnitřními akty řízení Masarykovy univerzity a Ekonomicko-správní fakulty MU.

V Brně, dne 27. 4. 2012

vlastnoruční podpis autora

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce Ing. Danu Němcovi, Ph.D. za příkladnou péči, podporu, trpělivost a mnoho cenných rad při vedení této diplomové práce. Také bych jej chtěl touto cestou doporučit mladším kolegům z řad studentů Ekonomicko-správní fakulty, budou-li chtít získat ideálního vedoucího diplomové práce. Dále bych rád poděkoval svým rodičům a přátelům za morální i finanční podporu při studiu.

OBSAH

ÚVOD.....	7
1 TEORETICKÝ ÚVOD DO MĚNOVÉ POLITIKY.....	9
1.1 MONETÁRNÍ POLITIKA	9
1.2 TYPY MONETÁRNÍ POLITIKY	10
1.2.1 <i>Expansivní monetární politika</i>	11
1.2.2 <i>Restriktivní monetární politika</i>	12
1.2.3 <i>Neutrální monetární politika</i>	13
1.3 CÍLE MONETÁRNÍ POLITIKY.....	15
1.4 NÁSTROJE MONETÁRNÍ POLITIKY	17
1.5 PRAVIDLA MONETÁRNÍ POLITIKY	19
1.5.1 <i>Klasifikace měnových režimů</i>	20
1.6 SHRNUÍ	21
2 TEORIE TRANSMISNÍCH MECHANISMŮ.....	23
2.1 KANÁLY TRANSMISNÍHO MECHANISMU	24
2.1.1 <i>Úrokový kanál</i>	25
2.1.2 <i>Kanál cen aktiv</i>	30
2.1.3 <i>Kurzový kanál</i>	33
2.1.4 <i>Úvěrový kanál</i>	36
2.1.5 <i>Kanál očekávání</i>	38
2.2 SHRNUÍ	39
3 ANALÝZA ÚČINNOSTI TRANSMISNÍHO MECHANISMU ČESKÉ NÁRODNÍ BANKY	40
3.1 POPIS DAT	41
3.1.1 <i>Proměnné</i>	42
3.2 METODOLOGIE A VÝSLEDKY.....	49

3.2.1 <i>Ověření stacionarity časových řad</i>	50
3.2.2 <i>Základní model</i>	56
Výsledky měsíčních řad - tabulka č. 14	58
Výsledky čtvrtletních řad - tabulka č. 15	61
3.2.3 <i>Základní model s UVERY</i>	62
Výsledky měsíčních řad - tabulka č. 18	64
Výsledky čtvrtletních řad - tabulka č. 19	65
3.2.4 <i>Základní model se ZS</i>	67
Výsledky měsíčních řad - tabulka č. 21	68
3.2.5 <i>VECM pro Základní model</i>	69
Kointegrační rovnice	72
3.3 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ	74
ZÁVĚR	76
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	79
SEZNAM TABULEK	84
SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	85
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	86
SEZNAM PŘÍLOH	88

ÚVOD

Význam centrálních bank během posledních sta let neustále rostl a to až do bodu, kdy dnes stěží uplyne den, aniž by se objevila nějaká zmínka ohledně tvůrců monetární politiky v novinových titulcích. Probíhají neustálé dohady o pravděpodobných krocích, které hodlají světové centrální banky učinit. Noviny jsou plné zpráv o rozhodnutích, která mají být přijata centrálními bankami jak ze zemí G7 tak z rozvíjejících se trhů. Proč jsou pro náš každodenní život tito tvůrci měnové politiky tak důležití?

Centrální bankéři kontrolují úrokové sazby ve snaze stabilizovat výstup a cenovou hladinu. Změny v úrokových sazbách přímo ovlivňují většinu z nás prostřednictvím zvýšení nebo snížení nákladů na půjčování, zatímco stabilní ceny a stabilní růst, velmi zjednodušují naše ekonomické a finanční plánování. Je tedy stěžejní, aby tvůrci měnové politiky přesně rozuměli efektům a kauzalitám z jejich politiky vycházejícím.

Pro pochopení a předvídání dopadů monetární politiky na reálnou ekonomiku je nezbytné správné posouzení transmisního mechanismu. Porozumění, jakými způsoby a do jakého rozsahu může monetární politika ovlivňovat produkt a inflaci, zvyšuje účinnost monetární politiky a umožňuje centrální bance udržet klíčové makroekonomické ukazatele na cílových úrovních. Díky schopnosti ovlivnit reálnou ekonomiku zůstává monetární politika předmětem intenzivního vědeckého výzkumu již řadu let. Obrovské množství ekonomických textů a studií se taky věnuje analýze různých kanálů transmisního mechanismu, skrze které je monetární politika do reálné ekonomiky přenášena.

V České republice, jakožto transitivity ekonomice, prošel měnově politický rámec za poslední dvě desetiletí významnými změnami. To zahrnuje měnovou krizi roku 1997, následný přechod z cílování měnové báze na režim cílování inflace a upuštění od fixování směnného kurzu a přesun k systému floatingu v roce 1998. V 90. letech se provedla restrukturalizace bankovního sektoru a Českou republiku samozřejmě neminula ani světová finanční krize z roku 2008.

V této diplomové práci je mým cílem zanalyzovat účinnost transmisního mechanismu měnové politiky České národní banky. Jinými slovy chci empiricky zhodnotit dopady měnové politiky a jednotlivé transmisní kanály, skrze které tato politika působí na Českou ekonomiku. Účinnost transmisního mechanismu budu hodnotit pomocí empiricky pozorovatelných dopadů změn v nastavení monetárních nástrojů na reálnou ekonomiku. Jako nástroj pro empirický rozbor mi poslouží běžné ekonometrické modely a metody, uplatněné na reálná

makroekonomická data. Hlavní otázky, na které se pokusím v praktické části své práce najít odpověď, jsou tedy nasnadě. Má Česká národní banka sílu prostřednictvím svých nástrojů ovlivnit reálnou ekonomiku? Jestli ano, jakými kanály transmisního mechanismu se jí tak daří činit? Po zodpovězení těchto otázek by nám mělo být jasno, jestli tak často v dnešním světě skloňovaná monetární politika, má na náš reálný život takové dopady, jaké jsou jí přisuzovány.

Při testování účinnosti a kauzalit v procesu transmisního mechanismu budu vycházet především ze studií Arnoštové a Hurníka (2005), Bordon a Weber (2010) a Samkharadzeho (2008). Ve svých studiích tyto autoři využili pro analýzu časových řad VAR modely s různým počtem endogenních proměnných a minimálně jednou exogenní proměnnou. Z těchto autorů vycházím především při metodologii, výběru proměnných a specifikaci modelu. Empirickou analýzu provedu na dvou datových vzorcích. První vzorek je na měsíční bázi a pokrývá období od ledna 1998 až do prosince 2011. U druhého vzorku se jedná o kvartální data a pokrývají tu samou periodu.

Tato diplomová práce bude organizována následujícím způsobem. V úvodu objasním základní aspekty měnové teorie potřebné ke správnému chápání souvislostí transmisních mechanismů. Následně podrobněji popíšu fungování jednotlivých kanálů transmise a představím několik studií z této oblasti. Ve třetí, poslední kapitole mé diplomové práce, se pokusím na svých vlastních ekonometrických modelech otestovat a následně zhodnotit výsledky analýzy účinnosti transmisního mechanismu České národní banky a kanály, kterými působí.

1 TEORETICKÝ ÚVOD DO MĚNOVÉ POLITIKY

V první části své diplomové práce se zaměřuji na teoretický rámec monetární politiky. Tím si vytvořím základní předpoklad pro následný popis transmisních mechanismů, řešerši děl zabývající se touto problematikou a především potom pro správně provedenou empirickou analýzu jejich účinnosti. Na úvod tedy předkládám stručný popis monetární politiky státu. Ten zahrnuje cíle, nástroje, typy a pravidla měnové politiky včetně všeobecné charakteristiky politiky samotné. Hlubší analýzu měnové politiky je možno dohledat například u autorů jako Walsh (2010) anebo Revenda (2012).

1.1 Monetární politika

Monetární, neboli *měnová politika*¹ je jedním ze dvou základních prostředků (za ten druhý považujeme *fiskální politiku*), kterým můžou vládnoucí autority v tržní ekonomice pravidelně ovlivňovat rychlost a směr celkové ekonomické aktivity. Tím máme na mysli nejen agregátní výstup a zaměstnanost, ale především všeobecnou míru vývoje (pádu či růstu) cen. Monetární politika se stala v průběhu let významným nástrojem a zároveň součástí hospodářské politiky státu. Její význam silně roste od konce První světové války společně s tím, jak se v globální ekonomice objevovaly nejrůznější krize a inflační turbulence. Současně s tímto trendem relativně klesá význam politiky fiskální. Důležitost monetární politiky je dána především dominantní úlohou peněz v ekonomice, jakožto prostředku směny, skrze který můžou spotřebitelé získávat zboží či služby.

Pravomoc vykonávat monetární politiku a zodpovědnost za ni je vládou delegována na specializované instituce. Těmito institucemi jsou nejčastěji *centrální banky*² (mohou jimi ovšem být i jiné regulační orgány jako například *měnový výbor*³). Tyto instituce řídí nabídku peněz (určují velikost a rychlost růstu peněžní zásoby) v ekonomice za účelem dosažení žádoucích cílů, které jsou předem stanoveny s ohledem na reálné potřeby ekonomického prostředí. Díky tomu jsou podnikatelé, banky a spotřebitelé schopni vykonávat své

¹ S monetární či měnovou politikou budeme ztotožňovat i samotný výraz politika napříč celým dokumentem (nezaměňovat s vládní politikou).

² Friedman (2000) uvádí, že poskytování peněžních prostředků pro každodenní transakce bylo tradiční funkcí vlád více jak dva tisíce let. První vytvořenou centrální bankou byla v roce 1668 Švédská Riksbank, kterou následovala Bank of England v roce 1694. Kupříkladu ve spojených státech byl tamní Federální rezervní systém (dále jen FED) založen až v roce 1914.

každodenní ekonomické aktivity. Centrální banky ovlivňují peněžní nabídku různými prostředky. Nejčastěji tak činí prostřednictvím zvýšení či snížení nákladů na držbu peněz - úrokové míry - nebo změnou množství peněz, které jsou banky povinné držet ve svých trezorech – výši bankovních rezerv.

Jak tedy chápat pojem monetární politika? Nejvýstižněji (i když velmi ze široka) tento pojem vysvětluje Labonte (2006), podle kterého se jedná o jakoukoliv politiku spojenou s nabídkou peněz. A jelikož národní institucí řídící nabídku peněz je centrální banka, může být podle autora měnová politika definována i jako nařízení, směrnice, oznámení, politiky či jiné akce centrálních bank s dopadem na agregátní poptávku a výdaje.

Ke změnám v monetární politice se přistupuje, pokud vnitřní či vnější šoky naruší proces naplňování politických cílů. Centrální banky potom implementují změny své politiky pomocí přenastavení nástrojů monetární politiky - většinou krátkodobých úrokových sazeb nebo měnových či úvěrových agregátů. Tyto nástroje následně ovlivňují ekonomiku prostřednictvím jednotlivých kanálů transmisního mechanismu až k nejvyšším strategickým cílům.

Dobrý způsob jak porozumět měnové politice je zaměřit se zvláště na *politická opatření*⁴ centrální banky a zvláště na kanály transmisního mechanismu, skrz které tato opatření působí. Kromě jednoduchého popisu těchto měnově politických opatření a transmisních kanálů je důležité zhodnotit i jejich účinnost (ve smyslu dosažení požadované kombinace cílů, vzhledem ke struktuře ekonomiky a převládající ekonomické situaci) a optimálnost (ve smyslu maximalizace dané užitkové funkce).

1.2 Typy monetární politiky

Měnová politika může být v zásadě svou povahou buď expanzivní, nebo restriktivní popřípadě neutrální. Obecně řečeno zahrnují restriktivní měnová politika a expanzivní měnová politika změny úrovně peněžní zásoby v zemi. Expanzivní měnová politika je jednoduše politika, která zvyšuje nabídku peněz, zatímco restriktivní měnová politika snižuje nabídku peněz v zemi.

³Více o měnovém výboru a rozdílech vůči klasickým centrálním bankám je dostupné z: <http://www.investopedia.com/articles/03/051503.asp#axzz1rZ74egi6>.

⁴Politickými opatřeními rozumíme reakci centrální banky na odchylky v makroekonomických proměnných tak, aby bylo dosaženo vytyčeného měnově-politického cíle.

1.2.1 Expansivní monetární politika

V rámci expanzivní politiky zvyšují tvůrci monetární politiky nabídku peněz v ekonomice pomocí snížení úrokových sazeb. Na snížení klíčové sazby centrální banky reaguje finanční sektor snížením tržních úrokových sazeb – banky jsou ochotny více půjčovat. Podniky a spotřebitelé reagují vyšší ochotou půjčovat si za nižší úrok a zvyšují se výdaje na spotřebu. Taková politika se provádí především za účelem podpoření ekonomického růstu a snížení míry nezaměstnanosti, ovšem spojeného se zvyšováním inflace.

Prakticky můžeme expanzivní politiku vysvětlit na příkladu Spojených států. Proces expanzivní politiky v USA popisuje Simpson et al. (2005). Pokud si *FED*⁵ přeje zvýšit nabídku peněz, může to udělat kombinací tří opatření:

- 1) Koupí cenných papírů na volném trhu - operace na volném trhu
- 2) Snížením Federální diskontní sazby
- 3) Snížením povinných minimálních rezerv

Všechny tyto operace mají přímý vliv na úrokovou sazbu. Když FED nakupuje cenné papíry na volném trhu, způsobuje tím růst cen těchto cenných papírů, což má za následek snížení úrokové míry.⁶ Federální diskontní sazba je úrokovou sazbou, takže její snížení je především snižování úrokových sazeb. Pokud FED rozhodne o snížení povinných minimálních rezerv, způsobí to, že mohou banky více peněz investovat či půjčovat za nižší úrok. To má za následek růst cen těchto investic (například dluhopisů). Úrokové sazby musí padat. Bez ohledu na to jaký nástroj FED použije na zvýšení nabídky peněz, úrokové sazby budou klesat.

Zvýšení amerických cen dluhopisů bude mít dopad i na devizovém trhu. Rostoucí ceny amerických dluhopisů způsobí, že se jich budou investoři zbavovat výměnou za jiné dluhopisy (například kanadské). Takže investor prodá svůj americký dluhopis a vymění si své americké dolary za kanadské, aby si mohl koupit kanadský dluhopis. Nabídka amerických dolarů na devizových trzích se tak zvýší a naopak nabídka kanadských dolarů na devizových trzích klesá. Kurz amerického dolaru se tak stane relativně slabším vzhledem ke kurzu kanadského dolaru. Slabší americký směnný kurz dělá americké výrobky v Kanadě levnější, a tudíž jdou více na odbyt a zvyšuje se export. Silnější kanadský kurz zase zdražuje kanadské

⁵ Přesněji se jedná o jeden z výborů FEDu - Federal Open Market Committee (FOMC) – který dohlíží nad operacemi na volném trhu.

⁶ Mezi cenou dluhopisů a úrokovými měrami existuje nepřímý úměrný vztah. Ten je dán rovnicí: úroková míra = (hodnota dluhopisu – cena dluhopisu) / hodnota dluhopisu. Klesající úroková míra z vládních dluhopisů se pak přenáší i na ostatní dluhopisy a bankovní vklady, protože tato aktiva jsou vzájemnými substituty.

výrobky pro Američany, tudíž klesá import kanadských výrobků. Oba procesy působí na zvýšení přebytku obchodní bilance.

Když klesají úrokové sazby, klesají i náklady na financování kapitálových projektů. Nižší úrokové sazby tedy *ceteris paribus* vedou k vyšší míře investic.

1.2.2 Restriktivní monetární politika

Na druhou stranu, pomocí restriktivní politiky - zvýšením úrokové sazby – je cena peněz zdražována, což přináší snížení nabídky peněz v ekonomice, a přispívá v boji proti inflaci. Tržní úrokové míry rostou, stejně tak neochota půjčovat si a utrácet (na rozdíl od expanzivní politiky). A tak, zatímco má expanzivní politika nastartovat ekonomický růst, je restriktivní politika přijímána k řešení situace v případech *přehřívání ekonomiky*⁷.

I restriktivní politiku si můžeme lépe přiblížit na příkladu USA (viz. Simpson et al. (2005)) Jak si asi každý umí představit, proces restriktivní měnové politiky je přesným opakem expanzivní měnové politiky. Takže když chce FED v Americe snížit množství peněz v oběhu, učiní tak pomocí kombinace stejných opatření jako u politiky expanzivní, ovšem s „opačným znaménkem“:

- 1) Prodejem cenných papírů na volném trhu
- 2) Zvýšením Federální diskontní sazby
- 3) Zvýšením povinných minimálních rezerv

Uvedená opatření způsobují růst úrokových sazeb. Děje se tak buď přímo nebo prostřednictvím zvýšení nabídky dluhopisů na volném trhu (ať už skrze prodej ze strany FEDu či ze strany komerčních bank). Toto zvýšení nabídky dluhopisů snižuje jejich cenu. Tyto dluhopisy budou kupovat zahraniční investoři. Poptávka po domácí měně bude stoupat a poptávka po měně cizí zase klesat. Tak se bude domácí měna zhodnocovat relativně vůči měně zahraniční. Vyšší měnový kurz dělá doma vyráběné zboží dražší na zahraničních trzích a zahraniční zboží levnější na domácím trhu. Díky tomu se zvyšuje import zboží ze zahraničí a snižuje se export zboží do zahraničí. Mluvíme o schodku obchodní bilance.

⁷ Při přehřívání ekonomiky se národní produkt dostává nad svůj potenciál a míra nezaměstnanosti se pohybuje na hodnotách nižších, než je úroveň přirozené míry nezaměstnanosti.

Vyšší úrokové sazby způsobují růst nákladů na financování kapitálových projektů. Zvýšení úrokových sazeb tedy *ceteris paribus* vede k poklesu kapitálových investic.

Jaký typ monetární politiky ve Spojených státech provádí FED, se dá odvodit z obrázku č. 1 ilustrujícího vývoj hlavní úrokové sazby v USA.

Obrázek 1: Vývoj klíčové úrokové sazby v USA 2000 – 2012



Zdroj: <http://www.newyorkfed.org/charts/ff/>

1.2.3 Neutrální monetární politika

Cílem neutrální měnové politiky je udržení stabilní „rozumné“ úrovně hospodářského růstu, ve kterém jsou minimalizovány dramatické výkyvy v růstu a/nebo poklesu. Úrokové sazby, které jsou příliš nízké, mohou vést k rychlým a neudržitelným úrovním ekonomického růstu, které vyvolávají silné inflační tlaky. Nadměrně vysoké úrokové míry na straně druhé, by měly za následek deflační tlaky a dušení ekonomického růstu.

A jaká by tedy měla být výše úrokové sazby, abychom mohli hovořit o neutrální monetární politice? Podle Shostaka (2006) vychází myšlenka neutrální úrokové sazby ze spisů

švédského ekonomy *Knuta Wicksella*.⁸ Wicksell tvrdil, že existuje určitá míra úroků z úvěrů, takzvaná přirozená úroková míra, která je neutrální ve vztahu k cenám komodit (nemá tendenci cenu komodit zvýšit, ani snížit). Taková míra je podle něj nutně stejná jako úroková míra, která by byla determinována nabídkou a poptávkou pokud by nebyly použity peníze a všechny úvěry by byly uskutečněny ve formě reálných kapitálových statků. Jinými slovy je zde úroková sazba definována jako sazba, při které se poptávka po fyzických kapitálových úvěrech shoduje s nabídkou úspor vyjádřených ve fyzických jednotkách. Jakmile je neutrální sazby dosaženo, je dosaženo i rovnovážného stavu - což znamená, že ekonomika je nyní správně vyvážená a cenová hladina je stabilní. Jedná se však o velmi teoretický přístup.

Prakticky zkoumali neutrální úrokovou sazbu Anderson et al.(2004). Ti analyzovali neutrální *sazbu federálních fondů*⁹ v USA a přirovnali ji k "pohyblivým terčům", které se mění v čase. Neutrální úroveň sazby federálních fondů má podle nich dvě vlastnosti. Za prvé, je to úroveň, která ani nestimuluje ani nezpomaluje výkon relativně vůči potenciálu. Za druhé, je to pohyblivý cíl, který se pohybuje z jednoho období do dalšího. Analýzou autoři dospěli ke konkrétní „neutrální“ hodnotě sazby, která by se měla podle nich pohybovat mezi 3 až 3,5 %. Dřívější studie členů FOMC však navrhovaly širší rozpětí pro neutrální úrokovou sazbu a to mezi 3,5 až 5,5 %. Často navrhovaným řešením dalších autorů je, aby se neutrální sazba federálních fondů rovnala tempu růstu hrubého domácího produktu navýšeného o cílovou míru inflace.

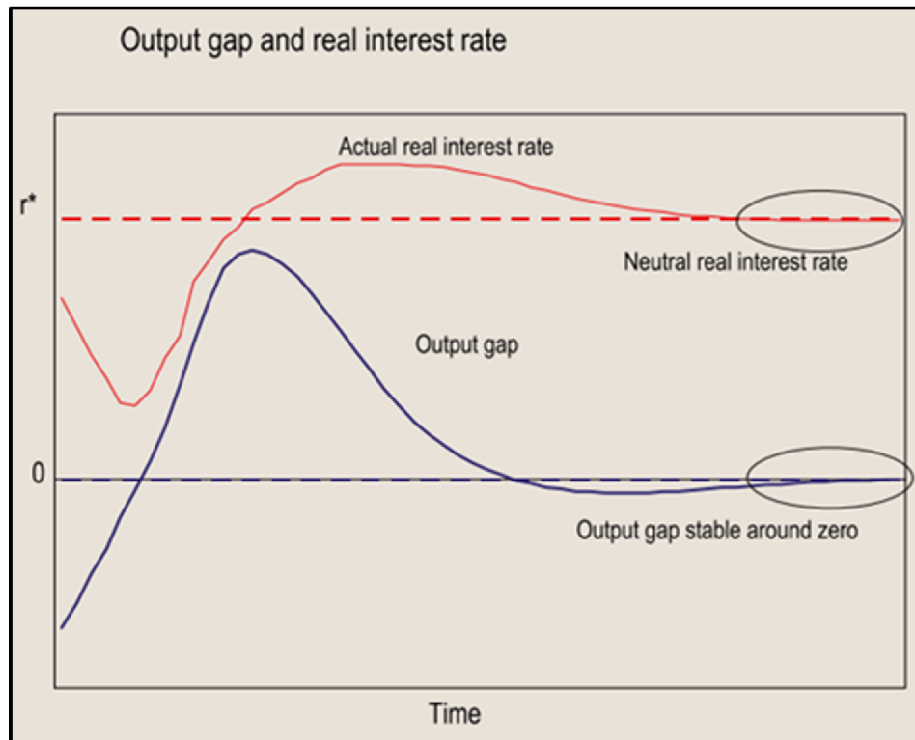
Blinder (1999) k tématu poznamenává, že neutrální úrokovou míru je velmi obtížné odhadovat, natož přesně určit. Z toho důvodu je mnohem užitečnější a racionálnější přemýšlet raději o konceptu neutrální úrokové sazby (jakožto způsobu chápání monetární politiky) nežli o určitém čísle (jako základu pro mechanické pravidlo). Yellen (2005) píše, že o monetární politice můžeme mluvit jako o neutrální, pokud sazba federálních fondů dosahuje úrovně konzistentní s plným využitím pracovních a kapitálových zdrojů ve *střednědobém horizontu*.¹⁰

⁸ Johan Gustaf Knut Wicksell byl přední švédský ekonom (1851 – 1926) Stockholmské ekonomické školy. Mezi jeho ekonomické příspěvky patří: teorie úroku, teorie mezní produktivity, teorie kapitálu, teorie veřejných financí, či „kumulativní proces“. (http://en.wikipedia.org/wiki/Knut_Wicksell)

⁹ Sazba federálních fondů je úroková sazba, za kterou v USA půjčují depozitní instituce okamžitě dostupné prostředky (zůstatky Federálních rezerv) jiným depozitním institucím (přes noc). Její cíl určuje FOMC (<http://www.bankrate.com/rates/interest-rates/federal-funds-rate.aspx>).

¹⁰ Za střednědobý horizont se dá dle Bernhardsena a Gerdrupa (2007) považovat období od 1 – 2 až do 5 – 6 let. Jednotlivé centrální banky se liší ve stanovení svých časových horizontů.

Obrázek 2: Hypotetický vývoj reálné úrokové sazby a produkční mezery



Zdroj: Bernhardsen a Gerdrup (2007)

Bernhardsen a Gerdrup (2007) ve svém článku detailně zkoumají neutrální úrokovou sazbu a popisují zde koncept neutrální reálné úrokové sazby. Autoři definují neutrální úrokovou sazbu jako úroveň úrokové sazby, která je ve střednědobém období; konzistentní s uzavřenou mezerou výstupu.¹¹ Tuto představu vykresluje obrázek č. 2, který znázorňuje hypotetický vývoj reálné úrokové sazby a produkční mezery.

Při neutrální měnové politice jsou úrokové sazby a finanční trhy stabilní, stejně tak jako platební bilance a směnný kurz. Stabilní jsou *ceteris paribus* i kapitálové investice.

1.3 Cíle monetární politiky

Měnová politika zahrnuje pravidla a opatření, která přijímá centrální banka k dosažení svých cílů. Aby mohla centrální banka daného cíle dosáhnout, musí si jej nejprve vymežit. Ve většině zemí je primárním cílem měnové politiky (obvykle přímo zakotveným v právních předpisech, jimiž se centrální banka řídí) stabilita cenové hladiny (vnitřní stabilita měny).

¹¹ Mezera výstupu je definována jako rozdíl mezi skutečným a potenciálním produktem, což je úroveň produktu, která je v souladu se stabilní mírou inflace v průběhu času.

Nicméně působnost řady centrálních bank se může lišit a zahrnovat i další cíle či jejich kombinace.

Mezi konečné cíle monetární politiky se řadí:¹²

- udržení stability cenové hladiny
- zabezpečení vyrovnanosti platební bilance
- podpora ekonomického růstu
- podpora politiky zaměstnanosti
- stabilita měnového kursu domácí měny (vnější stabilita měny)
- stabilita úrokových sazeb
- stabilita finančních trhů

Výše popsány jsou ovšem pouze konečné cíle. Kromě těchto používají centrální banky k provádění monetární politiky i cíle operační a průběžné. Bindseil (2004) vysvětluje oba tyto pojmy. Pojmem operační cíl měnové politiky rozumíme ekonomické veličiny, které chce daná centrální banka kontrolovat (dokonce je do značné míry kontrolovat může) na každodenní bázi prostřednictvím využití svých nástrojů měnové politiky. Jedná se o proměnnou (úroveň), o které na každé ze svých zasedání rozhoduje rozhodovací výbor centrální banky. Operační cíl je za prvé určitým vodítkem pro úředníky centrální banky, kteří monetární politiku reálně implementují, co v praxi dělat v období mezi jednotlivými setkáními. Za druhé se pomocí něj komunikuje orientace měnové politiky na veřejnost. Vypadá to, že v dnešní době panuje mezi centrálními bankéři shoda na tom, že vhodným operačním cílem je krátkodobá mezibankovní úroková míra.

Průběžný cíl je podle Bindseila (2004) ekonomickou proměnnou, kterou může centrální banka ovládat s přiměřenou časovou prodlevou a s relativní přesností, a která je v relativně stabilním nebo přinejmenším předvídatelném vztahu s konečným cílem měnové politiky, jejímž je průběžný cíl předstihovým indikátorem. Za typický průběžný cíl je považován měnový agregát jako M1 nebo M3, směnný kurz, nebo nějaká střednědobá či dlouhodobá úroková sazba. Předpokládá se, že centrální banky mohou prostřednictvím operačního cíle řídit nebo alespoň výrazným způsobem ovlivnit cíl průběžný. Popularita konceptu průběžných cílů v průběhu posledních dvou desetiletí ovšem klesá a většina cílů dříve označovaných jako průběžné, jsou nyní považovány spíše za indikátorové proměnné, které centrální bance

¹² Seznam dostupný z <http://ius.tulacek.eu/tnh/pfuk/tnh/zkouska/otazka-6>. Jednotlivým konečným cílům se ve své práci podrobně věnuje například Cecchetti (2000).

zprostředkovávají užitečné informace, aniž bychom je mohli považovat za dostatečný důvod "cílového" stavu.

Pro lepší pochopení nyní uvádím několik příkladů centrálních bank. Prvořadým cílem Evropského systému centrálních bank (dále jen „ESCB“) je udržovat cenovou stabilitu.¹³ Což je také jako klíčové ustanovení zakotveno v kapitole o měnové politice ve *Smlouvě o fungování Evropské unie*.¹⁴ Aniž je dotčen cíl cenové stability, podporuje ESCB obecné hospodářské politiky v Unii se záměrem přispět k dosažení cílů Unie, jak jsou vymezeny v článku 3 Smlouvy o Evropské unii. ESCB jedná ve shodě se zásadami stanovenými v článku 119 a v souladu se zásadou otevřeného tržního hospodářství s volnou soutěží, čímž podporuje efektivní umístění zdrojů.

Ve Velké Británii je hlavním cílem měnové politiky udržet inflaci v cíli 2% CPI (+ / -1%). Do své politiky však také promítá další makroekonomické ukazatele, jako jsou hospodářský růst a nezaměstnanost. Měnovou politiku Velké Británie řídí Výbor pro měnovou politiku místní Bank of England.¹⁵

V České republice plní funkci centrální banky a tedy vykonávání monetární politiky Česká národní banka (ČNB). *Podle Ústavy ČR je hlavním cílem ČNB "péče o cenovou stabilitu". Pokud tím není dotčen tento hlavní cíl, ČNB má za úkol rovněž podporovat "obecnou hospodářskou politiku vlády vedoucí k udržitelnému hospodářskému růstu". Tímto zadáním se rozumí úkol pro ČNB volit takovou úroveň jejího hlavního nástroje, tj. úrokových sazeb, která bude držet inflaci na nízké a stabilní úrovni, aniž by se tím tempo růstu ekonomiky zbytečně zpomalovalo nebo naopak přehnaně urychlovalo.*¹⁶

1.4 Nástroje monetární politiky

Nástroj měnové politiky je prostředek, který má centrální banka k dispozici a pomocí něhož dosahuje své operační cíle. V odborné literatuře (Revenda 2012) se nástroje monetární politiky dělí na přímé a nepřímé. V současné době většina rozvinutých zemí, respektive jejich centrální banky, využívají k provádění politických opatření nástroje nepřímé. Jejich účinek je totiž do ekonomiky přenášen „přirozeným“ způsobem. Finančním subjektům nejsou ukládána

¹³ ECB si klade za cíl držet míru inflace pod, ovšem blízko 2 % ve střednědobém horizontu.

¹⁴ Smlouva dostupná z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2010:083:0047:0200:cs:PDF>

¹⁵ Definice dle Bank of England, dostupná z: <http://www.bankofengland.co.uk/monetarypolicy/Pages/default.aspx>

¹⁶ Definice dle ČNB; dostupná z: http://www.cnb.cz/cs/o_cnb/menova_politika_cnb.html

žádná direktivní nařízení. Centrální banka pouze ovlivní určitou proměnnou (povinné minimální rezervy, úrokovou míru, atd.). Následně na tuto změnu adekvátně zareagují subjekty působící na finančních trzích. Tabulka č. 1 zobrazuje jednotlivé druhy a stručný popis nepřímých nástrojů měnové politiky.

V minulosti (hlavně od třicátých let do počátku osmdesátých let minulého století) se využívala kategorie nástrojů přímých. Využití přímých nástrojů je silně direktivní způsob, kterým se může monetární politika provádět. V tomto případě centrální banky přímo stanovují finančním subjektům určitá omezující pravidla, dle nichž se musí řídit. Ty se těmto nařízením nemůžou přirozeně přizpůsobit.

Tabulka 1: Nepřímé nástroje monetární politiky

DISKONTNÍ NÁSTROJE
<ul style="list-style-type: none">•úrokové sazby a další podmínky úvěrů, které centrální banka poskytuje obchodním bankám v domácí měně - významně ovlivňuje úvěrovou kapacitu obchodních bank
OPERACE NA VOLNÉM TRHU
<ul style="list-style-type: none">•znamenají nákup nebo prodej cenných papírů centrální bankou od komerčních bank - tím jsou zvyšovány nebo snižovány jejich likvidní rezervy a zároveň i jejich úvěrová kapacita
POVINNÉ MINIMÁLNÍ REZERVY
<ul style="list-style-type: none">•jsou stanoveny procentem z celkové sumy primárních vkladů obchodních bank; každá změna rezerv ovlivňuje úvěrovou kapacitu obchodních bank, protože se změní objem prostředků, se kterými může daná komerční banka disponovat
KONVERZE A SWAPY CIZÍCH MĚN
<ul style="list-style-type: none">•nákup a prodej cizích měn centrální bankou od komerčních bank - ovlivňována úvěrová kapacita obchodních bank
INTERVENCE VE PROSPĚCH DEVIZOVÉHO KURZU
<ul style="list-style-type: none">•centrální banka tak ovlivňuje vývoj obchodní bilance státu a míru inflace

Zdroj: vlastní úprava, <http://www.finance.cz/ekonomika/informace/mena-a-penize/monetarni-politika/>

Bez ohledu na ekonomické důsledky musejí tato pravidla přijmout. Takto zaváděná politická opatření svým charakterem narušují volné působení tržních sil a přizpůsobování, které by

mělo ve finančním systému fungovat. Z toho důvodu je používání přímých nástrojů ve světových vyspělých ekonomikách pouze sporadické.¹⁷

Tabulka č. 2 zobrazuje jednotlivé druhy a stručný popis přímých nástrojů monetární politiky:

Tabulka 2: Přímé nástroje monetární politiky

PRAVIDLA LIKVIDITY <ul style="list-style-type: none">• jsou určována buď stanovením závazné struktury aktiv a pasiv obchodních bank nebo formou některých vzájemných vazeb mezi nimi; slouží k zajištění likvidity obchodních bank
ÚVĚROVÉ KONTINGENTY <ul style="list-style-type: none">• spočívají v direktivním stanovování limitů úvěrů; rozlišuje se relativní a absolutní úvěrový kontingent
ÚROKOVÉ LIMITY (STROPY) <ul style="list-style-type: none">• centrální banka může komerčním bankám stanovit maximální úrokové sazby, které mohou požadovat z jimi poskytovaných úvěrů, nebo naopak minimální úrokové sazby z přijímaných depozit
POVINNÉ VKLADY <ul style="list-style-type: none">• stanovena povinnost ukládat vklady, otevírat běžné účty a provádět některé další operace (např. zúčtovací) výhradně přes centrální banku; většinou se týkají centrálních institucí nebo orgánů místní samosprávy

Zdroj: vlastní úprava, <http://www.finance.cz/ekonomika/informace/mena-a-penize/monetarni-politika/>

1.5 Pravidla monetární politiky

Všechny aspekty našeho života (ať už ve smyslu ekonomickém, společenském či jiném) jsou řízeny a organizovány nejrůznějšími pravidly. Jednání (a jeho následky) v nejobyčejnějších životních situacích by se pro nás bez správně definovaných a všeobecně akceptovaných pravidel stalo nepředvídatelné, ba dokonce chaotické. Jako příklad takového pravidla můžeme uvést chůzi po pravé straně. Tato všeobecná konvence umožňuje obyvatelům plynulý průběh jejich „dopravy“ i na přeplněných chodnících. Přítomnost takového pravidla tedy šetří čas (a

¹⁷ K využívání přímých nástrojů se častěji přistupuje v období krizí, což je ovšem logický důsledek potřeby okamžitých reakcí a operativního řízení v takovýchto situacích.

nervy) chodců a umožňuje tak produktivně využívat tohoto významného ekonomického zdroje.

A jak tedy správně definovat *měnové pravidlo*?¹⁸ Podle Meltzera (1993) pravidlo není nic jiného než systematický rozhodovací proces, který užívá dostupných informací konzistentním a předvídatelným způsobem. Pokud hovoříme o měnovém pravidlu, neboli o režimu monetární politiky, budeme pod tímto pojmem uvažovat aplikaci výše citovaného principu v procesu implementace měnové politiky centrální banky. Jinými slovy centrální banky provádějí klasický proces: Stanoví si (nebo je jim stanoven) určitý cíl, který se snaží naplňovat a ten je implementován pomocí určitých nástrojů monetární politiky. Pod pojmem režim monetární politiky chápeme určitá pravidla, podle kterých se centrální banka při tomto procesu řídí.

Jak uvádí Lento (2011) pravidla měnové politiky se pokoušejí normativně definovat, co je správná měnová politika. Koncept režimů monetární politiky je velmi atraktivní z mnoha důvodů. Působení v rámci měnového pravidla totiž implikuje odpovědnost, předvídatelnost a transparentnost politiky centrálních bank. To ovšem vyžaduje, aby byli centrální bankéři konkrétní ve zdůvodňování a objasňování svých politických kroků. Záznam takovýchto „historických“ rozhodnutí, totiž může nést velmi hodnotnou informaci pro následné politiky, kteří se z něj mohou poučit a inspirovat. Ovšem nejen (monetárním) politikům může takovýto záznam sloužit. Pokud se tito politici totiž opravdu řídí danými pravidly, neboli fungují podle stanoveného režimu, je jejich rozhodování lépe predikovatelné pro subjekty reálné ekonomiky. Očekávání těchto subjektů se potom mnohem více blíží nastalé realitě. Díky takovému záznamu kroků minulých, který je založen na základě historických zkušeností, mohou soukromé subjekty účinně předvídat reakce centrální banky na ekonomické šoky i dopady těchto reakcí.¹⁹

1.5.1 Klasifikace měnových režimů

V moderní literatuře (např. Svensson a Rudebush (1998)) jsou měnové režimy rozdělovány do dvou skupin, které můžeme použít k charakterizaci monetární politiky. Jedná se o *instrumentální režimy* a o *režimy cílování*. V čem se tyto dvě skupiny liší? Pravidlo prvně jmenovaného druhu odkazuje na určitý vzorec, jenž předepisuje nastavení nástrojů tvůrců

¹⁸ Pojmy měnové pravidlo a měnový režim můžou být volně zaměňovány.

¹⁹ Pod podmínkou konzistentnosti politického rozhodování.

monetární politiky jako explicitní funkci dostupných informací. Jako příklad můžeme uvést aktivistická pravidla měnové báze, nebo třeba známé Friedmanovo či Taylorovo pravidlo.

Dalším druhem jsou pravidla cílování a podle Svenssona a Rudebushe (1998) představuje situaci, kdy je centrální banka pověřena minimalizovat ztrátovou funkci, která je rostoucí v odchylce mezi cílovou proměnnou a cílovou úrovní pro tuto proměnnou. Nejvydatněji se o popis tohoto typu měnových pravidel zasadil Lars E.O. Svensson.²⁰ Mezi pravidla cílování pak můžeme zařadit například inflační cílování, cílování měnového kurzu či cílování peněžní zásoby.

Nejznámější jednoduché instrumentální pravidlo je Taylorovo pravidlo (Taylor (1993)). U tohoto pravidla reaguje instrumentální úroková sazba pouze na inflační mezeru a mezeru výstupu. Tento vztah se dá popsat následující rovnicí:

$$i_t = \bar{f} + f_\pi(\pi_t - \pi^*) + f_x x_t$$

Kde i_t je instrumentální úrokovou sazbou v čase t , \bar{f} je konstanta, $\pi_t - \pi^*$ odpovídá inflační mezeře, kde π_t je míra inflace a $\pi^* > 0$ je daný inflační cíl, $x_t \equiv y_t - y_t^*$ je mezerou výstupu, kde y_t je (log) výstup a y_t^* je (log) potenciální výstup a koeficienty f_π a f_x jsou kladné. Konstanta \bar{f} je rovna součtu průměrné krátkodobé reálné úrokové míry a inflačního cíle. V původní Taylorově formulaci jsou koeficienty f_π a f_x rovny 0,5, inflační cíl π^* se rovná 2% (per year), průměrná krátkodobá úroková míra je rovněž 2% a konstanta \bar{f} je proto rovna 4%.

1.6 Shrnutí

V úvodní kapitole jsem popsal základní aspekty měnové teorie potřebné ke správnému chápání souvislostí transmisních mechanismů. Výkon monetární politiky je vládou delegován na centrální banky. Ty se pomocí nástrojů měnové politiky (především úrokových měr) snaží dosáhnout vytyčených cílů, jako jsou stabilní cenová hladina či reálný ekonomický růst. Podle toho jak centrální banky nastavují své nástroje a řídí nabídku peněz v ekonomice, můžeme rozdělit měnovou politiku na expansivní, restriktivní či neutrální. Při expansivní politice se množství peněz v ekonomice zvyšuje. Jejím opakem je měnová restrikce. Neutrální politika

drží nabídku peněz v ekonomice na stabilní úrovni, aby nezpůsobovala zbytečné šoky. Při výkonu politiky se centrální banka řídí jistými pravidly, což implikuje odpovědnost, předvídatelnost a transparentnost její politiky. Tato pravidla se dají rozdělit na instrumentální a na pravidla cílování.

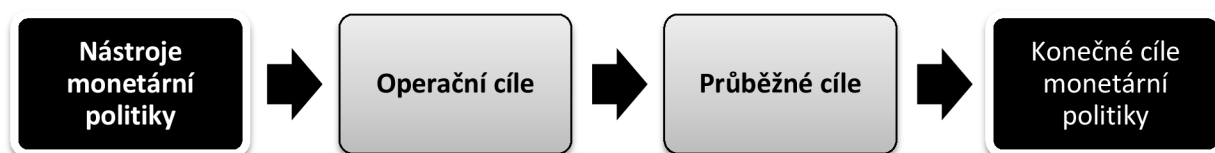
²⁰ Například Svensson (2002, 2004).

2 TEORIE TRANSMISNÍCH MECHANISMŮ

V této kapitole se seznámíme s fungováním transmisních mechanismů a jejich jednotlivými kanály, skrze které působí. Společně s tímto popisem se zaměřím i na díla jiných autorů, kteří se již problematikou transmisních mechanismů zabývali, a provedu rešerši jejich děl. Celý obsah druhé části této diplomové práce je vybrán tak, aby svým záběrem pokrýval a podpořil následnou empirickou analýzu funkčnosti transmisního mechanismu České národní banky.

Jak již bylo zmíněno, cílem každé centrální banky je dosáhnout splnění předem stanovených cílů. Někdy to ovšem může být problematické, neboť většina dostupných nástrojů monetární politiky nemůže ovlivnit vybrané cíle přímo. Proto musí být tento vliv zprostředkován prostřednictvím zvláštních proměnných monetární politiky. To je důvod, proč centrální banky používají operační a průběžné cíle. Proměnné, které mohou být snadno ovlivněny, jsou obvykle tyto operační cíle. Nejprve je přenesen vliv určitého opatření monetární politiky z operačního cíle na cíl průběžný. Jakmile se tato průběžná proměnná změní, je ovlivněna i poslední část „řetězce“ - konečný cíl. Tento postupný přenos politických opatření je v monetární ekonomii označován jako transmisní mechanismus měnové politiky a ilustruje ho obrázek č. 3.

Obrázek 3: Transmisní mechanismus monetární politiky



Zdroj: Vlastní úprava

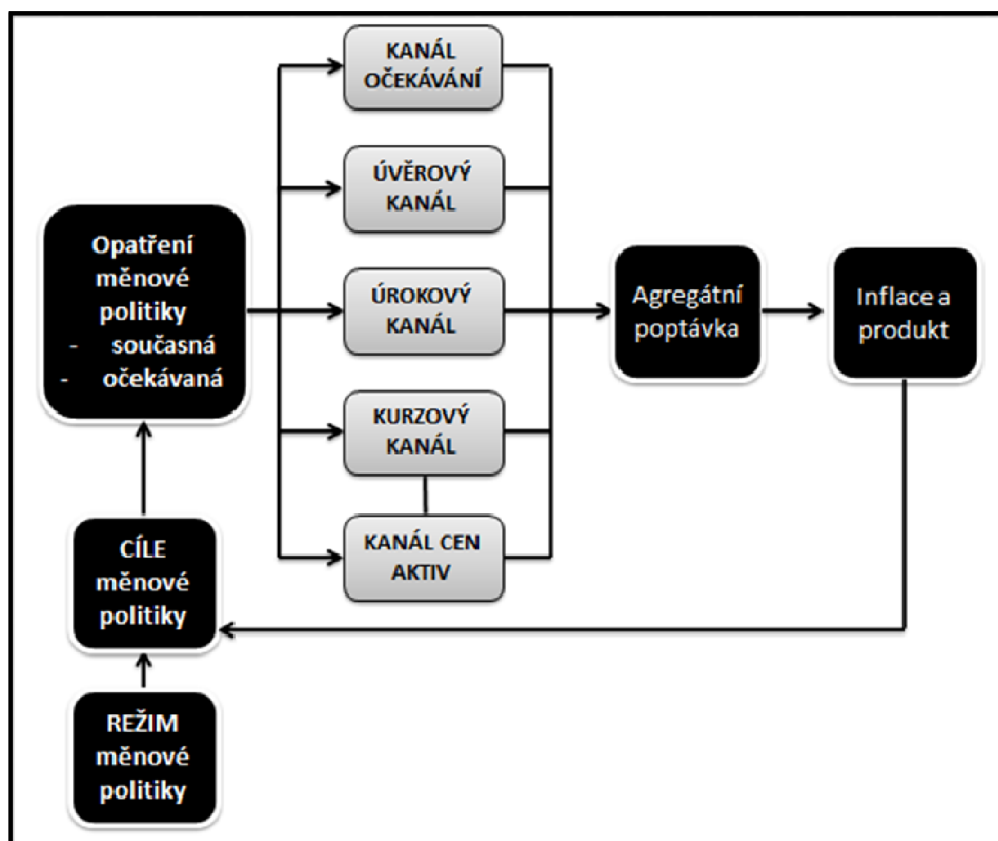
Každá centrální banka si může vybrat z několika typů měnové strategie a ovlivňovat reálnou ekonomiku prostřednictvím různých kanálů transmisního mechanismu. Provádění měnové politiky můžeme také chápat jako hledání optimální cesty - kanálu transmisního mechanismu - která umožní přenos změn v monetární politice na reálnou ekonomiku. V realitě se centrální bankéři jen zřídka kdy drží jediné měnové strategie ve své čisté podobě. Častěji se používá nějaká upravená forma či kombinace transmisních kanálů, která přizpůsobuje přenos měnové politiky konkrétní ekonomické situaci a podmínkám na domácích trzích. Celý transmisní

proces určuje úspěch (či neúspěch) centrální banky v dosahování jejích cílů. Efektivita měnové politiky závisí na účinnosti, fungování a vzájemné interakci základních transmisních kanálů.

2.1 Kanály transmisního mechanismu

Transmisní mechanismy monetární politiky fungují prostřednictvím různých kanálů, které ovlivňují různé proměnné a různé trhy s proměnlivou rychlostí a intenzitou. Správné identifikování těchto transmisních kanálů je velmi důležité, neboť tyto kanály určují nejúčinnější nastavení politických nástrojů, načasování politických změn, a proto hlavní omezení, kterým centrální banky čelí při svém rozhodování.

Obrázek 4: Vztah mezi monetární politikou a transmisními mechanismy



Zdroj: Vlastní úprava

Politická opatření (stávající i očekávaná), přijatá na základě měnově-politických režimů centrální banky, jsou přímo přenášena na peněžní trhy a trhy aktiv. Změny na těchto trzích mají následně dopad na trhy zboží a pracovní trhy, a nakonec i na celkový produkt a ceny. A

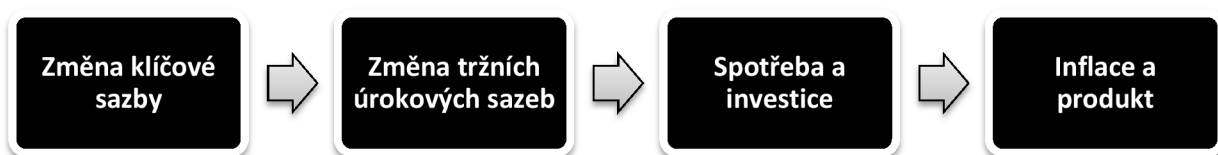
konečně, změny ve stávajícím a plánovaném výstupu a inflaci fungují jako zpětná vazba pro pravidla měnové politiky. To odráží snahu centrální banky a strategii k dosažení jejích politických cílů.²¹ Vztah mezi monetární politikou a transmisními mechanismy zobrazuje obrázek č. 4.

Moderní odborná literatura popisuje v současné době pět základních kanálů transmisního mechanismu monetární politiky: úrokový kanál, úvěrový kanál, kanál cen aktiv, kurzový kanál a kanál očekávání. Je možné setkat se i s dalšími druhy transmisních kanálů, ovšem jedná se převážně o určité modifikace základních monetárních kanálů.

2.1.1 Úrokový kanál

Prvním popisovaným transmisním kanálem v řadě je kanál úrokových sazeb. Jedná se o tradiční mechanismus přenosu monetární politiky na ekonomiku a zmiňuje se prakticky ve všech odborných pracích (např. Mishkin (1996)) analyzující transmisní mechanismy. Je taky považován za hlavní monetární kanál. Logika za tímto mechanismem je následující. Expanzivní měnová politika²² centrální banky vede ke snížení tržních úrokových sazeb (bankovních úrokových sazeb na depozita a půjčky), což následně ovlivní investice podnikatelských subjektů, investice residentů do bydlení a výdaje spotřebitelů na zboží dlouhodobé spotřeby. Odpovídající posun agregátní poptávky se nakonec odrazí v celkovém produktu a cenách. Tento proces zobrazuje obrázek č. 5.

Obrázek 5: Mechanismus úrokového kanálu monetární politiky



Zdroj: Vlastní úprava

²¹ S ohledem na schopnost politiků porozumět struktuře ekonomiky a jejím reakcím na měnově politická rozhodnutí.

²² Expanzivní měnovou politikou můžeme chápat zvýšení peněžní nabídky a následné snížení klíčové (nominální) úrokové sazby centrální banky. Tento proces ovšem působí i v opačném pořadí (tzv. efekt likvidity). V důsledku tedy nezáleží na tom, jakým pravidlem monetární politiky se centrální banka řídí – cílováním inflace či cílováním peněžní zásoby - jejich efekty jsou v zásadě stejné. Tuto základní ekvivalenci ve své práci empiricky potvrdili Bernanke a Mihov (1998).

Tento transmisní kanál vychází ze standardní Keynesiánské teorie. Základním předpokladem je, že jsou ceny strnulé a přizpůsobují se měnovým šokům se zpožděním. Proto úpravy klíčové krátkodobé nominální úrokové sazby vedou ke změnám krátkodobých reálných úrokových sazeb. Navíc dlouhodobé úrokové míry taktéž na tyto změny reagují, a to až do takové míry, do jaké účastníci trhu věří, že jsou tyto dlouhodobé míry funkcí posloupnosti měř krátkodobých, o kterých se předpokládá, že převládnu v čase.

Úrokový transmisní mechanismus autoři (např. Samkharadze (2008)) rozdělují do dvou na sebe navazujících kroků. První fáze úrokového kanálu zahrnuje vzájemné interakce mezi úrokovými sazbami. Jinými slovy to je vliv klíčové úrokové sazby centrální banky na tržní úrokové sazby. Druhá fáze odpovídá vlivu nominální tržní úrokové míry na reálný sektor – ceny a výstup. Kvůli méně rozvinutým finančním institucím a bankovnímu systému je úrokový kanál méně účinný v rozvojových zemích než v zemích ekonomicky rozvinutých.²³

Taylor (1995) provedl rozsáhlou studii dřívějších výzkumů týkajících se úvěrového kanálu. Autor dospěl k závěru, že existuje silný empirický důkaz o značném efektu úrokových sazeb na výdaje spotřebitelů a taky na investiční výdaje, což dokládá sílu účinnosti úrokového transmisního mechanismu. Na druhou stranu existuje spousta autorů jako například Bernanke a Gertler (1995), kteří se staví proti tomuto názoru a poukazují na to, že empirické studie na toto téma se potýkaly s velkými problémy při identifikování signifikantních efektů úrokových sazeb. Ve světle názoru, že úrokové sazby jako transmisní kanál selhávají, hledají tito autoři alternativní cesty, kterými je monetární politika přenášena do reálné ekonomiky. Největší důraz kladou na úvěrový kanál.

Tieman (2004) se zabýval funkčností úrokového transmisního kanálu v Rumunsku a testoval hypotézu, že přenos klíčové úrokové sazby na tržní sazby hraje nižší roli právě v Rumunsku než u ostatních transitivních ekonomik v regionu. Což by mělo být způsobeno díky povaze režimu měnové politiky. Autor měl k dispozici data za období od ledna roku 1995 až do února roku 2004. Frekvence dat byl jeden měsíc a zahrnuty byly státy: Česká republika, Maďarsko, Polsko, Slovinsko a Slovensko.²⁴

²³ Dabla-Norris a Floerkemeier (2006) tuto hypotézu ověřili na případě Arménie.

²⁴ U Slovenska bylo toto období omezeno na roky 2001 – 2004, kvůli změně měnového režimu.

Vztah mezi tržními a klíčovými sazbami může být dle autora popsán následující rovnicí:

a)

$$i^m = \alpha + \beta \cdot i^p$$

Kde i^m je tržní úvěrovou sazbou, i^p klíčovou úrokovou sazbou centrální banky, α úrovněová konstanta a β je elasticitou poptávky tržních sazeb vůči klíčové sazbě. Ovšem takováto rovnice se dá považovat za platnou pouze v dlouhém období. Proto autor využil následující model korekce chyb (ECM), který v sobě spojuje dlouhodobou rovnováhu společně s krátkodobými změnami na trhu:

b)

$$\Delta i_t^m = \gamma_1 + \gamma_2 \Delta i_{t-1}^m + \gamma_3 (i_{t-1}^m - \beta \cdot i_{t-1}^p - \alpha) + \eta_t$$

Kde znaménko „ Δ “ značí převedení na diferenci, a rovnice nám říká, že první diference tržních úrokových sazeb Δi_t^m , závisí na svém vlastním jednodobém zpoždění - Δi_{t-1}^m , odchylce od dlouhodobé relace v posledním období ($i_{t-1}^m - \beta \cdot i_{t-1}^p - \alpha$), a na konstantě γ_1 . V takovém modelu indikuje koeficient γ_3 rychlost přizpůsobování krátkodobé dynamiky na dlouhodobý rovnovážný vztah. Tento koeficient by proto mohl být interpretován tak, že signalizuje efektivitu úrokových sazeb, jakožto nástroje monetární politiky. Vyšší hodnota koeficientu signalizuje rychlejší přizpůsobování trhu a z toho důvodu efektivnější první krok úrokového transmisního mechanismu.

Podle výsledků Tiemanovi práce, je tvrzení, že konkrétní charakteristika režimu rumunské monetární politiky způsobuje nižší efektivitu kanálu úrokových sazeb, v rozporu se závěry jeho studie.

Cuaresma et al. (2004) zkoumal úrokové kanály transmisního mechanismu monetární politiky v České republice, Maďarsku a Polsku, přičemž využil modelů autoregresních rozložených zpoždění (ARDL). Použitá data jsou měsíční časové řady ročních úrokových měr v procentních bodech v období od ledna 1994 do poloviny roku 2003. Ve své analýze vycházel z následujících vztahů:

a)

$$i_t^m = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p \alpha_j i_{t-j}^m + \sum_{k=0}^q \beta_k i_{t-k}^p + \varepsilon_t$$

Kde i_t^m je tržní úroková sazba, i_t^p klíčová sazba centrální banky a ε_t je bílý šum s konstantní odchylkou σ_ε . Tuto rovnici můžeme přepsat za použití operátorů zpožděných jako:

b)

$$A(L)i_t^m = \alpha_0 + B(L)i_{t-k}^p + \varepsilon_t$$

Kde $A(L) = 1 - \sum_{j=1}^p \alpha_j L^j$ a $B(L) = \beta_0 + \sum_{k=1}^q \beta_k L^k$. Parametrizaci z této rovnice vychází dlouhodobý vztah, který je dán jako:

c)

$$i^m = \frac{\alpha_0}{A(1)} + \frac{B(1)}{A(1)} i^p$$

Zobrazení první (a) rovnice za pomoci korekce chyb by mohlo být následovné:

d)

$$\Delta i_t^m = \delta_0 + \sum_{j=1}^{p-1} \mu_j \Delta i_{t-j}^m + \sum_{k=0}^q \kappa_k \Delta i_{t-k}^p + \gamma (i_{t-1}^m - \lambda i_{t-1}^p) + \varepsilon_t$$

Kde výraz v závorkách $(i_{t-1}^m - \lambda i_{t-1}^p)$ funguje jako atraktor a reprezentuje dlouhodobý rovnovážný stav. Za předpokladu, že existence jednotkového kořene v autoregresním vyjádření všech daných časových řad, nemůže být na obvyklé hladině významnosti zamítnuta, γ může být interpretována jako rychlost přizpůsobení kointegračnímu vztahu, daného třetí (c) rovnicí.

Cuaresma při své analýze našel podstatné rozdíly napříč tržními úrokovými měrami a zeměmi zahrnující dlouhodobé elasticity mezi tržními úrokovými měrami a klíčovými sazbami centrálních bank. U Polska nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu o úplném přenosu úrokových měř pro žádnou z úrokových sazeb. V České republice a Maďarsku jsou u

několika případů přítomny odchylky od kompletního přenosu klíčových úrokových sazeb na sazby tržní.

Úrokový kanál v Ghaně zkoumal Kovanen (2011). Ten rozděluje úrokový kanál do dvou fází. V první fázi působí klíčová úroková sazba na mezibankovní úrokové sazby. V druhé fázi dochází k přizpůsobení tržních úrokových sazeb z vkladů a úvěrů. Ve své analýze použil časové řady různých úrokových sazeb z období let 2005 – 2010: měsíční záznam o mezibankovních tržních úrokových měrách, čtvrtletní specifická panelová data 20 největších bank v Ghaně – vhodné pro určení reakce bank na změnu mezibankovní tržní úrokové sazby, a taky klíčové sazby Bank of Ghana. Jako základní model použil autor při své analýze následující:

a)

$$\Delta i_t = \sum_{j=1}^K \beta_j \Delta i_{t-j} + \sum_{l=0}^N \gamma_l \Delta r_{t-l} - \mu(i_{t-1} - \alpha - \delta r_{t-i}) + \varepsilon_t$$

Což můžeme také zapsat jako:

b)

$$\Delta i_t = \alpha \mu + \sum_{j=1}^K \beta_j \Delta i_{t-j} + \sum_{l=0}^N \gamma_l \Delta r_{t-l} - \mu i_{t-1} + \mu \delta r_{t-i} + \varepsilon_t$$

kde se předpokládá, že koeficienty α , μ a δ zůstávají konstantní v čase. Zpožděné proměnné odvozuje jako $\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$. Proměnná i_t je zde závislou úrokovou mírou a r_t nezávislou úrokovou mírou. Kovanen využívá při své analýze taky vektorový autoregresní model (VAR)²⁵. Závěry ke kterým došel, jsou následující. Existuje relativně silná krátkodobá vazba mezibankovní úrokové sazby na změny v klíčové sazbě centrální banky a to většinou s měsíčním zpožděním. Dlouhodobá vazba mezibankovních sazeb je dosti strnulá a oslabuje tak efektivnost monetární politiky Bank of Ghana. Analýza také ukázala, že tržní úrokové sazby z vkladů a úvěrů reagují na změny klíčových sazeb strnule a s velkým zpožděním.

²⁵ Taktéž pomocí VAR modelu analyzuje úrokový kanál většina autorů (například de Bondt (2005, Reyes (2002)).

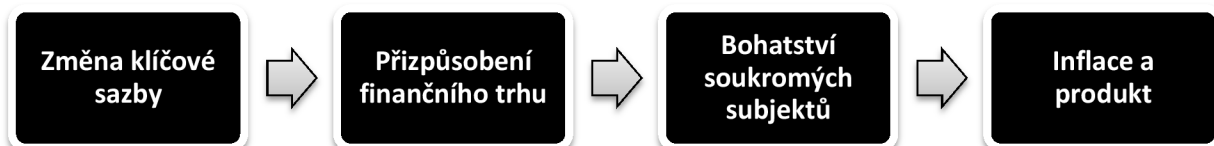
2.1.2 Kanál cen aktiv

V zásadě není důvod proč se soustředit jen na jednu cenu aktiv - úrokové sazby – jako kanálu monetární transmise. Monetární politika může mít také významný dopad na ceny kapitálu, dluhopisů, nemovitostí či cizích měn. Pokud vezmeme v úvahu i tyto ceny aktiv, pomůže nám to s identifikací i dalších (alternativních) kanálů transmisního mechanismu. Hlubokou analýzu těchto „alternativních“ kanálů provedl například Mishkin (2001), který popisuje jednotlivé kanály založené na jiné ceně než je úroková míra.

S přihlédnutím k zvláštnímu charakteru přenosu monetární politiky prostřednictvím směnného kurzu, je vhodné seskupit kapitál, dluhopisy a nemovitosti do jednoho kanálu (cen aktiv) a popsat transmisní mechanismus směnných kurzů samostatně.

Kanál cen aktiv odráží vliv měnové politiky na ceny dluhopisů, akcií, nemovitostí a jiných domácích aktiv. Působí prostřednictvím změn v tržní hodnotě firem a bohatství domácností. Dle teorie tohoto kanálu vede expansivní monetární politika k vyšším cenám kapitálu, což činí investování atraktivnějším (podle *Tobinova Q*),²⁶ a tak následně zvyšuje agregátní poptávku. Vyšší cena kapitálu má také za následek zvýšení bohatství domácností, to vede ke zvýšení spotřeby a tím se zvyšuje agregátní poptávka, jak ve své práci uvádí Samkharadze (2008) nebo Billmeier (2007). Schéma kanálu cen aktiv je vidět na obrázku č. 6.

Obrázek 6: Mechanismus kanálu cen aktiv monetární politiky



Zdroj: Vlastní úprava

Jak popisuje například Meltzer (1995), spojitost mezi zvýšením peněžní zásoby a vyššími cenami kapitálu může být vysvětlena buď pomocí monetaristického, nebo Keynesiánského přístupu. V prvním případě zvýšení peněz zvyšuje bohatství spotřebitelů a cenu aktiv, a tedy i

²⁶ Pokud klesne úroková míra, zvýší se tržní hodnota kapitálu. $Tobinovo\ Q = \frac{\text{tržní hodnota kapitálu}}{\text{reprodukční náklady na kapitál}}$ Je-li $Tobinovo\ Q$ větší než 1, budou firmy uskutečňovat čisté investice a zvětšovat kapitál. Je-li $Tobinovo\ Q$ menší než 1 bude docházet k desinvesticím a tedy ke zmenšení kapitálu.

výdaje domácností a podniků. V druhém případě zvýšení peněžní zásoby snižuje úrokové sazby a činí tak akciové trhy atraktivnějšími.

Choi et al. (2008) zkoumal účinky, které má trh s nemovitostmi v procesu transmise změn úrokových sazeb centrální bankou na růst celkového produktu a inflaci skrze trh nemovitostí. Jednoduše řečeno analyzoval kanál cen aktiv (v tomto případě cen nemovitostí) transmisního mechanismu v Hong Kongu. Jak autor popisuje, úrokovou sazbou vyvolané výkyvy cen nemovitostí ovlivňují soukromou spotřebu a investice do hmotného majetku prostřednictvím *efektu bohatství a balance sheet efektu*.²⁷

Tyto výkyvy jsou také přímo převedeny do složky nájemného ve složeném indexu spotřebitelských cen a tak ovlivní všeobecnou míru inflace, a navíc jsou nepřímo přeneseny do cen zboží a služeb prostřednictvím jejich vlivu na agregátní poptávku.

Tabulka 3: VAR model pro transmisní kanál cen aktiv v Hong Kongu

$$\begin{bmatrix} \pi \\ \Delta ppt \\ \Delta gdp \\ \Delta hibor \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.17 & 0.01 & 0.11 & -0.13 \\ 1.21 & 0.60 & 0.14 & -0.81 \\ 0.14 & 0.04 & 0.24 & -0.32 \\ -0.04 & 0.03 & 0.14 & -0.22 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_{t-1} \\ \Delta ppt_{t-1} \\ \Delta gdp_{t-1} \\ \Delta hibor_{t-1} \end{bmatrix} + \\
 \begin{bmatrix} -0.09 & 0.03 & 0.05 & 0.04 \\ -2.28 & 0.01 & 0.05 & -0.22 \\ -0.16 & -0.03 & 0.13 & 0.03 \\ -0.04 & 0.02 & -0.06 & -0.07 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_{t-2} \\ \Delta ppt_{t-2} \\ \Delta gdp_{t-2} \\ \Delta hibor_{t-2} \end{bmatrix} + \\
 \begin{bmatrix} 0.06 & 0.01 & -0.03 & 0.03 \\ 3.09 & 0.09 & 0.17 & -0.50 \\ 0.03 & -0.08 & 0.12 & -0.30 \\ -0.35 & -0.00 & -0.06 & 0.04 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_{t-3} \\ \Delta ppt_{t-3} \\ \Delta gdp_{t-3} \\ \Delta hibor_{t-3} \end{bmatrix} + \\
 \begin{bmatrix} -0.19 & 0.01 & -0.01 & -0.15 \\ -1.80 & -0.26 & -0.35 & -0.01 \\ 0.04 & 0.05 & 0.15 & -0.59 \\ 0.03 & 0.02 & -0.00 & 0.03 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_{t-4} \\ \Delta ppt_{t-4} \\ \Delta gdp_{t-4} \\ \Delta hibor_{t-4} \end{bmatrix}$$

Zdroj: Choi et al. (2008)

²⁷ Tyto efekty a taktéž kanály transmisního mechanismu popisuje a přesně vysvětluje například Mishkin (1996).

Choi et al. (2008) použil čtvrtletní data z období let 1983 až 2006, které zahrnují úrokové sazby, CPI, růst reálného HDP, ceny nemovitostí a tříměsíční HIBOR.²⁸ Výsledky simulací z vektorového autoregresního modelu (VAR), který byl při této studii použit, ukazují, že efekty bohatství a rozvahy, respektive transmisní kanál cen nemovitostí a jeho vliv na HDP, jsou v průměru relativně malé ve srovnání s přímými náklady na kapitálové efekty prostřednictvím jiných kanálů. Nicméně dopad kanálu cen nemovitostí je velmi významný s ohledem na ovlivnění cen nemovitostí a míry inflace. Odhadnutý VAR model je zobrazen v tabulce 3.

Kde π je celková složená (CPI) míra inflace, gdp representuje reálné HDP, ppt ceny nemovitostí a hibor značí tříměsíční HIBOR.

Ludvigson, et al. (2002) se zaměřil na to, jak se monetární politika přenáší do spotřeby a snažili se odpovědět si na otázku, jak silný vliv na bohatství domácností má FED při ovlivňování reálné spotřeby.

Jejich data pokrývají období 1966:1 až 2000:3. Kromě robustních modelů (Data Resources, Incorporated (DRI) model, the Washington University Macroeconomic Model (WUMM), a nový model Federal Reserve Board (FRB/US), použili autoři pro analýzu tohoto kanálu i malý, dynamický, strukturální VAR model. Ten zahrnuje tři proměnné, jež přímo ovlivňují výdaje domácností na spotřebu: logaritmus spotřeby c_t , logaritmus pracovních příjmů y_t a logaritmus současného bohatství a_t . Taky jsou zahrnuty sazba federálních fondů FF_t , a míra inflace π_t . Základní model byl stanoven jako VAR model o pěti proměnných. Model má následující podobu:

$$B_0 z_t = k + B_1 z_{t-1} + B_2 z_{t-2} \dots B_p z_{t-p} + u_t$$

Kde $z_t = (\pi_t, c_t, y_t, a_t, FF_t)'$, u_t je vektor chyb a matice B_0 značí současné vazby mezi proměnnými v systému.

Obecně jejich výsledky naznačují, že kanál bohatství hraje pouze menší roli v procesu transmisi měnové politiky na spotřebu. Namísto toho se zdají být důležitější přímé dopady zvýšení úrokových sazeb na spotřebu při přenosu měnové politiky na reálnou ekonomiku.

²⁸ Hong Kong Inter-bank Offered Rate (HIBOR) je oficiální sazba, která se používá pro obchodování v Asijských ekonomikách, stejně jako LIBOR (London Interbank Offer Rate).

2.1.3 Kurzový kanál

Kurzový kanál funguje jak skrze efekt agregátní poptávky, tak skrze efekt agregátní nabídky. Na straně poptávky, snižuje monetární expanze domácí reálné úrokové sazby, které podle *podmínky zahraniční úrokové parity*,²⁹ přináší reálné znehodnocení domácí měny. To v důsledku vede k vyšším objemům čistého exportu a vyšší agregátní poptávce. Nabídkový efekt působí tak, že reálná deprecie, která vyplývá z růstu peněžní zásoby, zvyšuje domácí ceny dováženého zboží, a tak přímo zvyšuje inflaci. Kromě toho, vyšší cena dovážených vstupů vede k poklesu agregátní nabídky - snížení produktu a zvýšení inflace. Schéma procesu kurzového kanálu ilustruje obrázek č. 7.

Obrázek 7: Mechanismus kurzového kanálu monetární politiky



Zdroj: Vlastní úprava

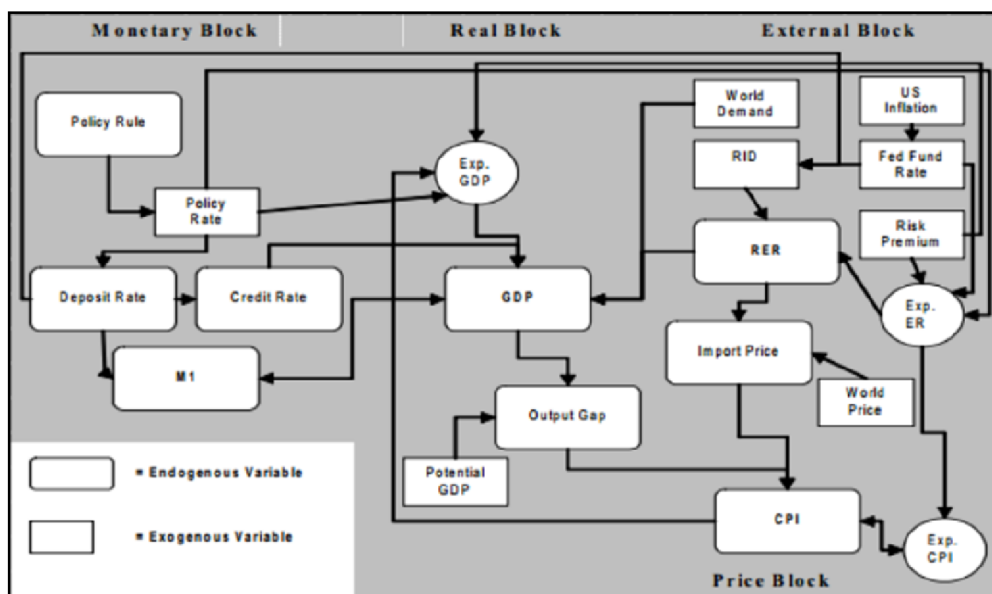
Mishkin (1996) k tématu poznamenává, že s rostoucí internacionalizací Americké ekonomiky a příchodem flexibilních směnných kurzů se začalo více pozornosti věnovat transmissi měnové politiky zprostředkovanou skrze efekt směnných kurzů u čistých exportů. Je tedy přirozené, že se právě tento transmisní kanál stal standardním znakem přední odborné literatury z oblasti makroekonomie, peněz a bankovníctví.

Zams a Cooray (2007) se pomocí modelu se čtvrtletními daty v období od prvního čtvrtletí roku 1991 do čtvrtého čtvrtletí roku 2003 pokusili ve své studii analyzovat efekt kurzového transmisního mechanismu. Model je postaven na přístupu IS-LM, vylepšeném Johnem Hicksem tak, aby vysvětloval rovnováhu na straně poptávky. Teoreticky má přístup IS-LM omezení, neboť předpokládá cenu jako danou, což je spíše nerealistické. Proto byl tento přístup změněn tak, že využívá Philipsovou křivku, která osvětluje vztahy mezi inflací, mezerou výstupu a očekávanou inflací.

²⁹ Mezinárodní úrokový diferenciál se rovná očekávané míře apreciacie nebo deprecie domácí měny ve vztahu k cizí měně.

Autoři využili ve své práci SSMX model, což je upravený small-scale macroeconomic model (SSMM). Model SSMX je rozšířený SSMM model o forward looking model, který je kombinací dlouhodobé a krátkodobé rovnice za využití modelu korekce chyb, který používá Engle Granger přístup. Jak ukazuje obrázek č. 8, jedná se o velmi složitý model, který je rozdělen do čtyř bloků:

Obrázek 8: Grafické vyjádření SSMX modelu



Zdroj: Zams a Cooray (2007)

Autoři dospěli k těmto výsledkům. Různý charakter směnného kurzu před a po krizi dokládá dynamiku kurzového transmisního kanálu v Indonésii. Inflační rozptyl během post-krizového období zaznamenal klesající trend potom, co bylo na začátku dosaženo velmi vysokých úrovní. I když byla elasticita nepřímých efektů negativní, díky vysokému podílu průmyslu na importu, zůstal celkový čistý efekt kurzového transmisního kanálu pozitivní.

Garbuza (2003) provedl analýzu zaměřenou na kurzový kanál monetárního transmisního mechanismu v transitivních ekonomikách regionu střední a východní Evropy, se speciálním důrazem na vyšetření odezvy proměnných externího sektoru na šoky monetární politiky. Analýza byla provedena na případu Polska, které je reprezentativním vzorkem transitivní ekonomiky regionu střední a východní Evropy.

Empirický výzkum v jeho studii je založen na VAR metodologii, což se v odborné literatuře zabývající se transmisními mechanismy, považuje za standardní nástroj. Z důvodu nestacionarity dat byla použita VEC specifikace VAR modelu. Pro určení měnově-politických

šoků bylo využito rekurzivní identifikační metody navrhnuté Christianem et al. (1998). Tato metoda je založena na předpokladu, že proměnné v informační sadě politických autorit jsou ortogonální vzhledem k politickým šokům. Jako nástroj monetární politiky byla použita diskontní sazba Polské národní banky a z toho důvodu byly šoky monetární politiky odhadnuty jako rezidua rovnice diskontní sazby z VAR modelu.

Autor použil časové řady s měsíční frekvencí a pokrývají období od ledna 1995 do září roku 2002. – objem exportu a importu, exportní a importní ceny, nominální obchodní bilance, průmyslová produkce, CPI, tržní úrokové sazby z eurozóny a Polska a klíčové sazby Centrální banky. Základní p-dimensionální autoregresní proces X_t , je definovaný následující rovnicí:

$$X_t = B_1 X_{t-1} + \dots + B_q X_{t-q} + \Phi D_t + u_t$$

$$E(u_t u_t) = \Omega$$

Kde q je nezáporné celé číslo a u_t je stochastický výraz nekorelovaný se všemi proměnnými, datovaný $t - 1$ a dříve. Deterministický výraz D_t může zahrnovat konstant, trend a proměnnou dummy a taky další proměnné, o kterých se předpokládá, že predeterminované vzhledem k složkám X_t .

Hlavní závěry z této práce jsou následující:

- 1) Šoky způsobené restriktivní monetární politikou vedou k poklesu průmyslové produkce a spotřebitelských cen.
- 2) Úroková míra i směnný kurz reagovaly pozitivně na šoky monetární politiky, přičemž jejich velikost reakce se výrazně neodlišovala.
- 3) Reakce exportních a importních cen na šoky monetární politiky naznačují, že po politické restrikci se *směnné relace*³⁰ zlepší, což následně implikuje zlepšení nominální obchodní bilance.
- 4) Výzkum reakcí objemů exportu a importu na šoky v monetární politice ukazuje, že původně pozitivní reakce reálných exportů převládá nad reakcí reálných importů, a proto se zlepšuje reálná obchodní bilance.

³⁰ Směnné relace vyjadřují poměr mezi exportními a importními cenami (Židek (2006))

2.1.4 Úvěrový kanál

V případě úvěrového kanálu ovlivňuje centrální banka pomocí makroekonomických nástrojů agregátní poptávku a inflaci prostřednictvím výše úvěrů (spíše než nákladů na úvěr). Jako operační cíl zde vystupují krátkodobé úrokové sazby. Roli zprostředkujícího cíle již zmíněný objem úvěrů. Příkladem může být restrikce měnové politiky ze strany centrální banky. Ta implikuje snižování rezerv soukromých bank. To má za následek neochotu v poskytování úvěrů v absolutní hodnotě. Taková posloupnost na konci vede ke snížení spotřeby, výdajů a investic dlužníků závislých na bankách a jejich úvěrech. Celý proces ilustruje obrázek č. 9.

Obrázek 9: Mechanismus úvěrového kanálu monetární politiky



Zdroj: Vlastní úprava

Billmeier (2007) uvádí, že měnová politika pracuje nejen skrze svůj vliv na poptávku po úvěrech, ale taky skrze nabídku úvěrů. Úvěrový kanál tak může být rozdělen na dvě různé části: *bank lending channel* a na *balance sheet channel*. Vezměme v úvahu bank lending channel a na něj působící kupříkladu restriktivní monetární politika. Ta většinou vede k nižší míře vkladů v komerčních bankách z důvodu poklesu ekonomické aktivity. Tyto faktory snižují nabídku dostupných bankovních úvěrů, hlavně pro malé firmy, a to následně negativně ovlivní investiční aktivitu.

Monetární politika také ovlivňuje balance sheet firem a proto hodnotu jejich aktiv, které mohou sloužit jako kolaterál. Vyšší úrokové sazby snižují cashflow a mají negativní dopad na ceny finančního majetku. To vyústí v nižší čisté jmění firem a tak vede ke snižování investičních výdajů. Slabší balance sheet taky zmírňuje problém morálního hazardu a nežádoucího výběru a vede k horšímu přístupu k finančním prostředkům firmám, které si vypůjčují.

Matoušek a Sarantis (2009) zkoumali ve své práci roli centrálních bank v měnovém transmisním mechanismu u zemí Střední a Východní Evropy, které přistoupili k Evropské unii v květnu roku 2004. Vybrané země v této analýze aplikují rozdílné měnově-politické režimy. Česká republika, Maďarsko, Polsko a Slovenská republika přijaly režim inflačního cílování, Slovinsko cíluje směnný kurz a pobaltské státy přijaly měnový výbor.

Autoři využili pro svou analýzu široký panel neagregovaných dat pro jednotlivé banky a dynamické panelové metody odhadu. Odhadnutý model má následující podobu:

$$\begin{aligned} \Delta \log(L_{i,t}) = & \alpha_i + \sum_{j=1}^t \beta_j \Delta \log(L_{it-1}) + \sum_{j=0}^t \chi_j \Delta R_{t-j} + \sum_{j=0}^t \delta_j \Delta(GDP_{t-j}) + \sum_{j=0}^t \varphi_j \Delta(CPI_{t-j}) \\ & + \mu_i(Own)_t + \sum_{j=0}^t \psi_j Z_{it-1} + \sum_{j=0}^t \gamma_j Z_{it-1} \Delta R_{t-j} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

Kde $i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T$. N je počet bank, T je časové období a j označuje počet zpoždění. L_{it} jsou úvěry banky i v roce t . ΔR_{t-j} je první diference nominální krátkodobé úrokové míry, která je použita jako indikátor postoje měnové politiky. $\Delta(GDP_{t-j})$ a $\Delta(CPI_{t-j})$ je růst HDP respektive míra inflace, což jsou proxy poptávky po úvěrech. Specifické charakteristiky banky jsou měřeny vektorem Z_{it} . Fixní efekty napříč bankami jsou měřeny pomocí α_i .

Empirické výsledky této analýzy podporují hypotézu, že existuje významný kanál bank lending channel ve všech Středo- a Východoevropských zemích, a intenzita tohoto kanálu se liší napříč jednotlivými zeměmi.

Ústředním tématem studie Disyatata (2010) byla síla balance sheet channel a jeho schopnost reagovat na změny v konstituci tržních úrokových sazeb jakožto potenciálně klíčového faktoru transmisního mechanismu bankovního systému. Dle studie platí, že přetrvávající úroveň úrokové míry, a nejenom její očekávání v budoucnosti, závisí na rozsahu, v jakém tato úroveň ovlivňuje stupeň pákového efektu a bankovní systém.

Bayoumi a Melander (2008) ve své práci zkoumali makro-finanční spojení v čistě empirickém rámci, který umožňuje sledovat zpětnou vazbu z reálné ekonomiky na úvěrový trh. Hlavní

závěry jdou ruku v ruce s tím, co přinesly dřívější studie, ovšem za použití alternativních metod. Klíčové závěry této práce jsou následující:

- 1) Stav bankovní balance sheet má významný dopad na dostupnost úvěrů v reálné ekonomice
- 2) Podmínky úvěrů signifikantně ovlivňují rozhodování spotřebitelů a firem o reálných výdajích.
- 3) Existuje důležitý efekt zpětné vazby z reálné ekonomiky na úvěrový trh, který umocňuje a protahuje odezvu na monetární šoky³¹.

2.1.5 Kanál očekávání

Až dosud jsme se zabývali čtyřmi (hlavními) transmisními mechanismy, které se zaměřují na peněžní trhy a trhy aktiv. Odborná literatura uvádí ještě samostatný pátý kanál, založený na očekáváních soukromého sektoru. Očekávání, vztahující se k budoucím krokům monetární politiky - v širším pohledu o veškerých budoucích relevantních proměnných monetární politiky. Dle tohoto kanálu jsou všechny proměnné, jež mají mezi časové důsledky³², ovlivněny domněnkami ekonomických subjektů o budoucích šocích v hospodářství a tím jak na ně bude centrální banka reagovat. Konkrétní mechanismy kanálu očekávání jsou vlastně dynamickou (mezi časovou) verzí statických transmisních mechanismů úrokových sazeb, cen aktiv, směnného kurzu a peněžních a úvěrových mechanismů. Proces fungování kanálu očekávání je zobrazen na obrázku č. 10.

Obrázek 10: Mechanismus kanálu očekávání monetární politiky



Zdroj: Vlastní úprava

³¹ Úvěrovým kanálem se ve své práci zabývá taky Li (2000). Ten ukazuje, že monetární expanze může vytvářet efekt likvidity, který zvyšuje úvěrování domácností a díky tomu roste agregátní poptávka.

³² Jsou stanoveny výhledovým způsobem.

Například si představme oznámení centrální banky o její budoucí politice, které ovšem není podpořeno změnou v současné politice. Takovéto "slovní operace" projevují skutečné účinky změnou očekávání trhu. Tato očekávání v důsledku odstartují současné změny na trzích peněz a aktiv a nakonec vedou ke změnám v produktu a inflaci. Oznámení o budoucí politice ovšem můžou mít požadovaný účinek pouze tehdy, pokud mají instituce vykonávající monetární politiku důvěru tržních subjektů v to, že proklamovanou politiku opravdu uskuteční.³³ Někteří autoři do svých analýz implementují i tento kanál. Příkladem můžou být Minella a Sorbinho (2009).

2.2 Shrnutí

V této kapitole jsem popsal fungování transmisních mechanismu monetární politiky. Již víme, že transmisní mechanismy se dělí na pět základních kanálů. Jedná se o kanál úrokový a úvěrový, kurzový kanál, kanál cen aktiv. Pátou variantou je kanál očekávání. Konkrétní mechanismy kanálu očekávání jsou vlastně dynamickou verzí statických transmisních mechanismů. Dále jsem v této části prezentoval několik vybraných studií cizích autorů, což by mělo posloužit pro vytvoření si lepšího obrázku o celé problematice, ale především jako dobrý základ pro empirickou analýzu transmisních mechanismů, která následuje ve třetí kapitole.

³³ Analýzou kredibility se ve své práci zabývají Persson a Tabellini (1997).

3 ANALÝZA ÚČINNOSTI TRANSMISNÍHO MECHANISMU ČESKÉ NÁRODNÍ BANKY

Potom, co jsem v úvodu objasnil základní aspekty měnové teorie potřebné ke správnému chápání souvislostí transmisních mechanismů a následně představil několik studií z této oblasti, přichází nyní na řadu empirická analýza transmisního mechanismu. V této poslední kapitole své diplomové práce se pokusím na svých vlastních VAR modelech a jednom vektorovém modelu korekce chyb (VECM) otestovat účinnost transmisního mechanismu České národní banky a zhodnotit některé kanály, kterými monetární transmise působí. Je důležité upozornit, že tato práce se zabývá pouze základními vlastnostmi transmisního mechanismu měnové politiky. Přesnou funkci jednotlivých kanálů je třeba brát jako něco, co je nad rámec této práce. Odhadnuté ekonometrické modely nám tedy mohou posloužit jako informační nástroj pro získání základního transmisního rámce, ve vzájemně silně provázaném a složitém ekonomickém prostředí.

Při testování vazeb v procesu transmisního mechanismu vycházím především ze studií, jako jsou de Bondt (2005), Bordon a Weber (2010), Kovanen (2011), Samkharadze (2008) či Arnoštová a Hurník (2005). Tito autoři pro svou analýzu využili různě specifikované VAR modely ale i jiné klasické modely pro analýzu časových řad. Z těchto autorů vycházím především při metodologii, výběru proměnných a specifikaci modelu. Jako základní zdroj informací pro provedení empirické analýzy mi posloužil Heij (2004) a jako nástroj pro tvorbu a zpracování analýzy využívám statistický software GRET³⁴. Ve své analýze používám dva vzorky dat. První vzorek je na měsíční bázi a pokrývá období od ledna 1998 až do prosince 2011. U druhého vzorku se jedná o kvartální data a pokrývají stejné časové období. Na závěr této kapitoly shrnu a zhodnotím výsledky svého zkoumání.

Ještě na úvod je s ohledem na důležité implikace vhodné krátce popsat nejdůležitější události v monetární politice ČR, které přinesla transformace české ekonomiky. Po měnové krizi České koruny v květnu roku 1997 se hned na začátku roku 1998 rozhodla Česká národní banka připojit do skupiny centrálních bank, které provádějí svou měnovou politiku v režimu cílování inflace. Opustila tak režim cílování měnového agregátu M2 (založeném na monetaristickém mechanismu) a systém fixních směnných kurzů, aby je nahradila systémem

³⁴ Volně přístupný software z: <http://gretl.sourceforge.net/>

plovoucích směnných kurzů a již zmíněným režimem inflačního cílování.³⁵ Tento přechod na nové monetární pravidlo je stěžejní událostí v měnové politice České republiky a v následné analýze (resp. ve výběru dat) je zohledněn.

Niedermayer (2008) dodává, že po rozšíření flukтуаčního kurzového pásma v únoru 1996, získala větší význam role kurzového kanálu. Teoreticky mohla za těchto okolností ČNB i nadále provádět cílování měnové báze. Brzy však vyšlo najevo, že krátkodobým úrokovým sazbám bude muset být přisouzen vyšší význam. I když byl ještě směnný kurz fixován, úrokové sazby hráli významnější roli v provádění měnové politiky, než kontrola množství peněz v oběhu. Jinými slovy, v praxi a to i před zavedením cílování inflace hrála důležitější roli "cena peněz", spíše než "množství peněz"

3.1 Popis dat

Ve své analýze používám dva vzorky dat³⁶. První vzorek je na měsíční bázi a druhý na čtvrtletní bázi. Obě sady pokrývají období od ledna 1998 až do prosince 2011.³⁷ Byla možnost použít o něco delší vzorek, ovšem využitím kratšího vzorku se vyhnu již výše popsáným turbulencím kolem roku 1997 (především zavedení nové měnové politiky), které mohly významně ovlivnit rozhodování soukromých subjektů a v datech zanechat velké strukturální zlomy.³⁸ U všech proměnných se jedná o úrovněová data, se kterými budu ovšem dál pracovat a upravovat jejich strukturu. Jako zdroje dat mi posloužili statistická databáze OECD a ARAD - veřejná databáze, která je součástí informačního servisu ČNB. V případě procentních hladin je jako referenční využit rok 2005.

U kvartálních dat využívám k zachycení vlivu na ekonomiku úroveň reálného HDP. U měsíčních dat je to trochu složitější. Problém spojený s touto proměnnou je, že neexistuje měsíční statistika HDP. Jednou z možností jak dojít k takovéto statistice by bylo vypočítat si průměrný měsíční růst jednoduchým dělením ze čtvrtletního údaje. Druhý způsob (trochu sofistikovanější) je využití aproximace. V tomto případě můžeme za vhodnou aproximaci považovat úroveň průmyslové produkce, která je s HDP významně korelována a dobře odráží změny v reálné ekonomice. Tyto proměnné současně používám i jako exogenní, ovšem s údaji z německé ekonomiky.

³⁵ Více viz. Žídek (2006)

³⁶ Data jsou součástí přílohy.

³⁷ Tuto periodu (1998 – 2011) zcela nepokrývají proměnné IR, M1, UVERY, CZK a ZS, jednoduše proto, že daná data nejsou k dispozici.

³⁸ Stejně argumentuje i Arnoštová a Hurník (2005)

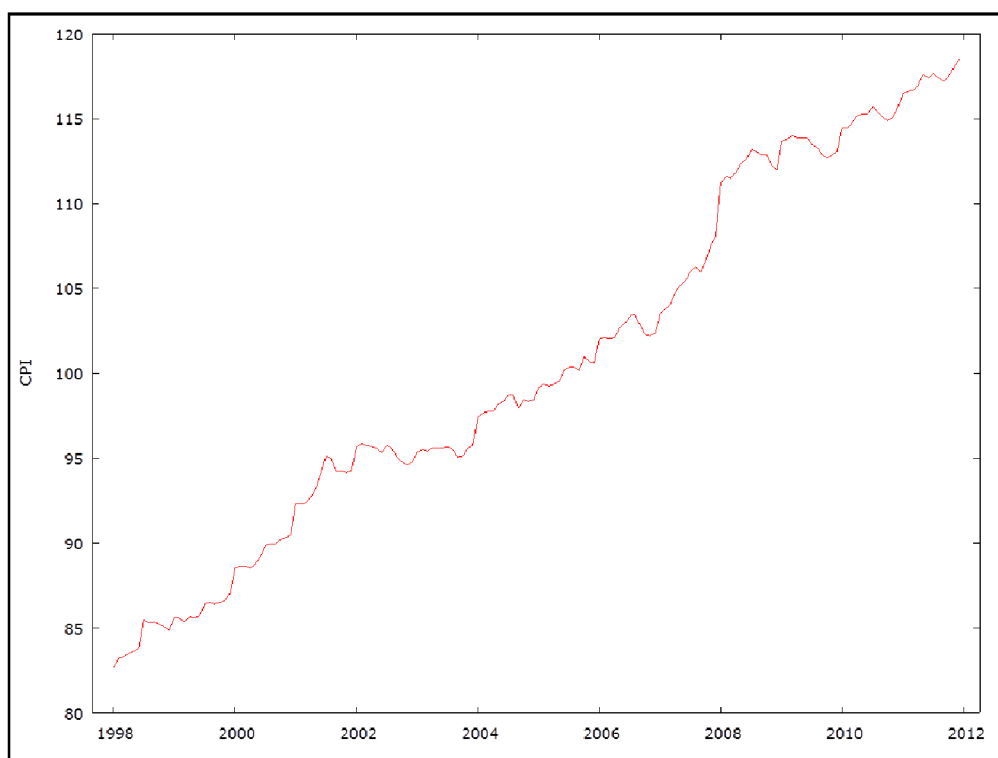
Posledním rozdílem v mých datových vzorcích je časová řada základní sazby jedné z českých komerčních bank³⁹. Tu uvádím pouze v měsíční sadě, neboť čtvrtletní data nejsou k dispozici u této proměnné. Jelikož jsou ostatní data tržní agregované povahy, bude tato sazba sloužit jako dobrý praktický příklad jedné specifické sazby z reálné ekonomiky.

V oddílu „Proměnné“ využívám k zobrazení časových řad v grafech pouze měsíční data (kromě řad HDP). Grafy čtvrtletních řad mají pouze hladší průběh.

3.1.1 Proměnné

CPI - Indexy spotřebitelských cen měří úroveň cen spotřebního zboží a služeb určených pro domácnosti. CPI je konstruované v souladu s mezinárodními statistickými zásadami a doporučeními. Jde o časové řady procentních úrovní CPI. Vývoj indexu spotřebitelských cen zobrazuje graf č. 1.

Graf 1: Vývoj CPI v čase



Zdroj: Vlastní výpočty

³⁹ Poskytovatel těchto dat chce zůstat v anonymitě.

GDPc/GDPg - Úroveň reálného HDP jsou sezónně očištěné čtvrtletní časové řady úrovní (%) reálného HDP pro Českou republiku (GDPc) a pro Německo (GDPg). Produkt je vypočítán výdajovou metodou. Graf č. 2 zobrazuje vývoj těchto veličin pro oba státy.

Graf 2: Vývoj HDP ČR a Německa v čase

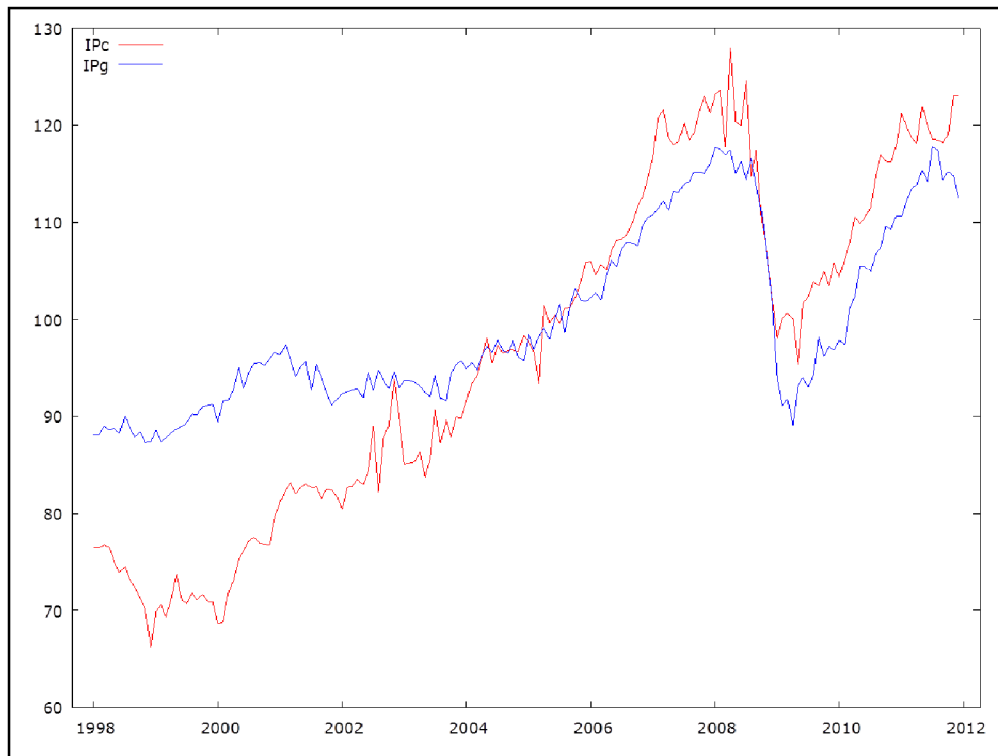


Zdroj: Vlastní výpočty

IPc/IPg - U měsíčních dat používám (jak jsem již výše vysvětlil) data o úrovních (%) průmyslové produkce. Jedná se o index průmyslové produkce pro Českou republiku (IPc) a Německo (IPg). Vývoj těchto proměnných zobrazuje graf č. 3.

Proměnné GDPg a IPg využívám jako exogenní proměnné. Hlavním obchodním partnerem ČR je Německo. Respektive tady existuje hluboká ekonomická závislost, což je všeobecně známý fakt, a dokazuje to i kopírování ekonomického cyklu těchto zemí, jak je patrné z grafů č 2 a 3. Využití GDPg a IPg jakožto exogenních proměnných je tedy nasnadě, přičemž reálné HDP Německa jako exogenní proměnnou využili ve své práci i Arnoštová a Hurník (2005).

Graf 3: Vývoj průmyslové produkce ČR a Německa v čase



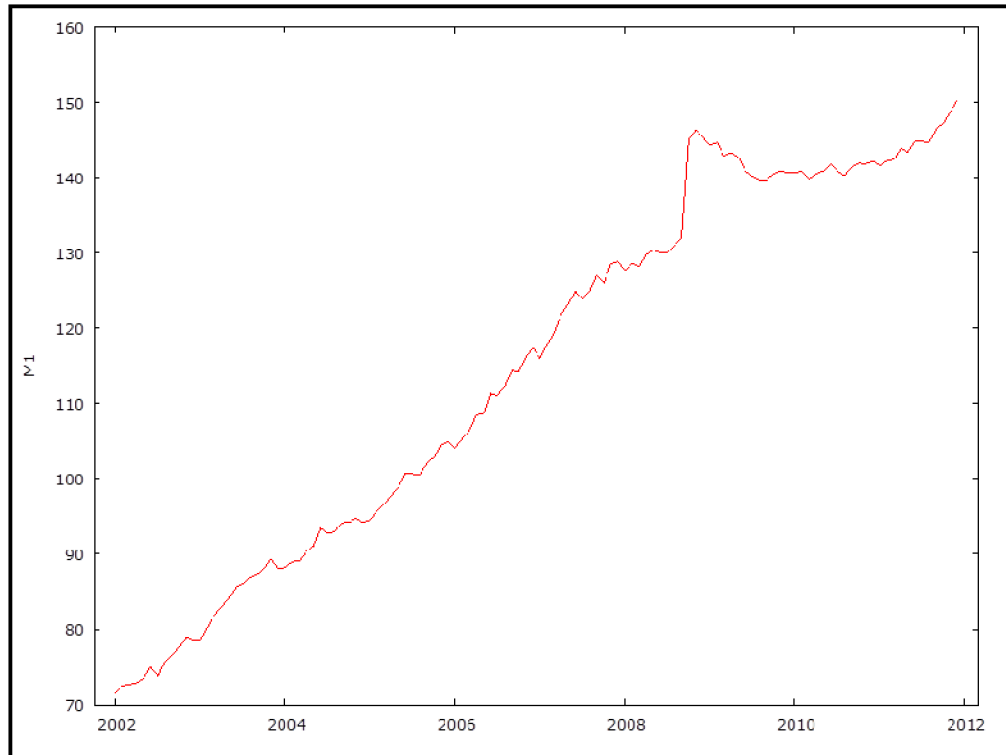
Zdroj: Vlastní výpočty

M1 - Peněžní agregát M1 je používán jako hladina peněžní zásoby. Starr (2004) uvádí, že širší agregát peněz (M2) je více korelován s výkonem a cenami, ale existují i jiné faktory než měnově politické, které mají vliv na agregát M2. Takže vzhledem k omezené schopnosti centrální banky, nezávisle ovládat M2, je vhodnější použití užšího peněžního agregátu M1. Proměnná vyjadřuje úroveň tohoto agregátu v procentech. Vývoj této veličiny je zobrazen na grafu č. 4.

CZK - Další důležitou proměnnou související s měnovou politikou je směnný kurz. Já využiji průměrný měsíční směnný kurz České koruny k Euru (Kč/Eur). Stejným způsobem postupovali i Arnoštová a Hurník (2005).⁴⁰ Vývoj proměnné CZK je vykreslen na grafu č. 5.

⁴⁰ Například Bordon a Weber (2010) využili nominální efektivní kurz (NEER), aby mohli zkoumat vliv změn směnného kurzu na výstup a ceny. Použití NEER podle nich např. na rozdíl od reálného efektivního kurzu usnadňuje odlišit kurzový kanál transmisního mechanismu od ostatních kanálů.

Graf 4: Vývoj agregátu M1 v čase



Zdroj: Vlastní výpočty

Graf 5: Vývoj směnného kurzu Kč/EUR v čase



Zdroj: Vlastní výpočty

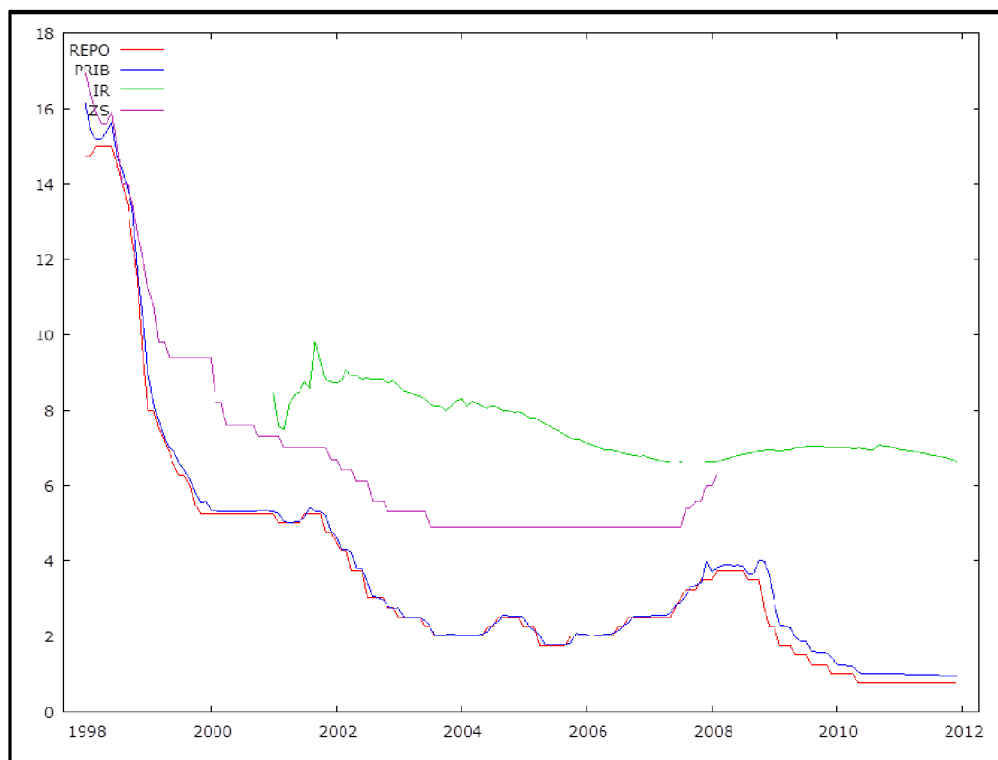
IR - Úroková sazba z úvěrů je sazba, kterou si soukromé banky účtují za úvěry. Jinými slovy je to tržní (agregovaná za všechny komerční banky) úroková míra.

REPO - Dále využiji klíčovou sazbu České národní banky, kterou je dvoutýdenní REPO sazba. Základní měnově politická úroková sazba ČNB, kterou je úročena nadbytečná likvidita komerčních bank stahovaná ČNB prostřednictvím tzv. dvoutýdenních repo tendrů.

PRIB - Prague InterBank Offered Rate – PRIBOR - je pražská mezibankovní nabídková sazba. Jedná se o úrokovou sazbu, za kterou si banky navzájem poskytují úvěry na českém mezibankovním trhu. Je tedy třeba klíčová pro výši úroků u hypotečních úvěrů. Při zkoumání krátkodobého vlivu měnové politiky se mi právě takováto sazba hodí. V práci používám jednoměsíční PRIBOR v měsíčních průměrech.

ZS - Poslední úrokovou sazbou je již zmiňovaná základní sazba z úvěrů jedné z komerčních bank v ČR. Všechny uvedené sazby jsou v procentech a zobrazuje je graf č. 6.

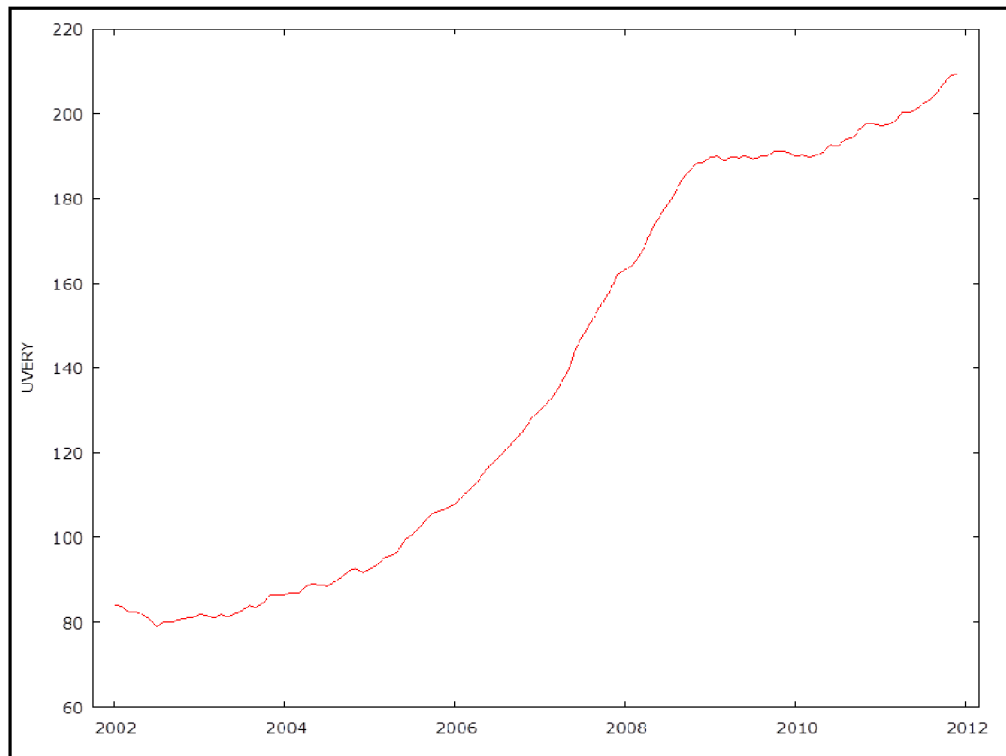
Graf 6: Vývoj úrokových sazeb v čase



Zdroj: Vlastní výpočty

UVERY - V modelech používám také objem celkových úvěrů plynoucích do ekonomiky. Jedná se o procentní hladinu úvěrů v národní i zahraniční měně. Tato veličina se používá k financování soukromého sektoru. Graf č. 7 vykresluje vývoj této proměnné v čase.

Graf 7: Vývoj množství úvěrů poskytnutých bankami v čase



Zdroj: Vlastní výpočty

Zařazení výše jmenovaných proměnných do mých modelů je v souladu se studiemi ostatních autorů zabývajících se VAR analýzou transmisních mechanismů (např. Bordon a Weber (2010), Arnoštová a Hurník (2005), Kovanen (2011) či de Bondt (2005)). Souhrnná deskriptivní statistika všech proměnných je zobrazena v následujících tabulkách. Tabulka č. 4 popisuje měsíční řady a tabulka č. 5 řady čtvrtletní.

Tabulka 4: Deskriptivní statistika měsíčních řad

Summary statistics, using the observations 1998:01 - 2011:12 (missing values were skipped)				
	Mean	Median	Minimum	Maximum
IPc	96.455	97.094	66.227	128.00
IPg	99.697	96.287	87.297	117.81
CPI	100.64	98.956	82.671	118.50
CZK	30.145	30.160	23.530	38.000
M1	114.80	116.81	71.571	150.35
UVERY	137.91	129.24	79.108	209.37
REPO	3.7283	2.5000	0.75000	15.000
PRIB	3.9080	2.5400	0.94000	16.220
IR	7.4979	7.0350	6.6000	9.8000
ZS	7.0148	5.6000	4.9000	17.000
	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
IPc	17.274	0.17908	0.0053141	-1.2826
IPg	9.1577	0.091855	0.60308	-0.99167
CPI	10.512	0.10446	0.12473	-1.1763
CZK	4.0715	0.13507	0.16611	-1.1808
M1	24.853	0.21650	-0.19944	-1.4129
UVERY	47.281	0.34283	0.11920	-1.6753
REPO	3.2848	0.88106	2.1139	4.3661
PRIB	3.3712	0.86264	2.1794	4.5718
IR	0.79168	0.10559	0.70159	-0.79301
ZS	3.0449	0.43407	1.7720	2.3615

Zdroj: Vlastní výpočty

Tabulka 5: Deskriptivní statistika čtvrtletních řad

Summary statistics, using the observations 1998:1 - 2011:4 (missing values were skipped)				
	Mean	Median	Minimum	Maximum
GDPc	98.391	99.763	83.438	109.28
GDPg	99.664	99.707	94.598	105.79
CPI	100.64	98.866	83.058	118.00
CZK	30.126	30.030	24.290	37.990
M1	114.30	117.22	71.948	148.78
UVERY	136.82	129.07	78.745	206.20
REPO	3.6563	2.5000	0.75000	15.000
PRIB	3.8330	2.5500	0.94000	15.630
IR	7.4995	7.0350	6.6000	9.8000
	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
GDPc	7.1682	0.072854	-0.41719	-1.0474
GDPg	3.5503	0.035623	0.12876	-1.2974
CPI	10.573	0.10507	0.12455	-1.1771
CZK	4.1025	0.13618	0.19620	-1.1931
M1	24.554	0.21482	-0.22188	-1.4005
UVERY	47.165	0.34472	0.086871	-1.6774
REPO	3.2092	0.87773	2.1607	4.8191
PRIB	3.2798	0.85566	2.2055	4.8809
IR	0.82925	0.11057	0.87128	-0.30183

Zdroj: Vlastní výpočty

3.2 Metodologie a výsledky

V této části je prezentován „Základní model“, který je následně rozšiřován o další proměnné – UVERY a ZS. Základní model zkoumá úrokové sazby z úvěrů pro identifikaci role úrokového kanálu. Využívá sazbu PRIB pro zkoumání přenosu monetární politiky mezibankovní sazby a sazbu IR, u které by se měl vliv měnové politiky projevit v druhém kroku.⁴¹

V druhém modelu, který je nazván „Základní model s UVERY“, využívám navíc proměnnou UVERY s cílem postihnout vliv kanálu bankovních úvěrů. Jinými slovy, zda má měnová politika silnější dopad spíše na objem nežli na cenu úvěrů.

Ve třetím modelu – „Základní model se ZS“ - nahrazuji proměnnou UVERY specifickou proměnnou ZS. Tím bych měl ověřit výsledky dopadů monetární politiky na tržní úrokové sazby, ovšem v tomto případě na základní sazbu jedné komerční banky. Všechny modely testuji na obou datových vzorcích, kromě třetího modelu se ZS, u kterého jak jsem zmiňoval, nejsou k dispozici kvartální data.

Nakonec, na základě Johansenova⁴² testu ověřím kointegrace nestacionárních řad. V případě existence kointegrace odhadnu pro analýzu krátkodobé dynamiky mezi zkoumanými veličinami VEC model pro čtvrtletní časové řady základního modelu.

Ověření stacionarity časových řad provádím pomocí rozšířeného Dickey Fullerova (ADF) testu. Ovšem při využívání ADF testu musíme být při testování stacionarity velmi obezřetní, neboť je považovaný za jeden ze slabých testů jednotkového kořene. DeJong, (1992) k tématu poznamenává, že u relativně krátkých časových řad, které jsou použité v této práci, mohou mít tradiční testy jednotkového kořeny (kterým je právě Dickey Fullerův test) nízkou schopnost rozlišit mezi jednotkovými kořeny a stacionárními řadami. Proto mohou tyto testy předpojatě vést k nezamítnutí hypotézy o jednotkových kořenech pro krátké časové řady. Pokud to tedy bude zapotřebí, např. z pohledu či znalosti vývoje časové řady bude patrná strukturální změna (změna režimu chování) tak výsledky ADF testu prověřím pomocí alternativního testu stacionarity (Kwiatkovského) KPSS testem.

Pro výběr relevantního počtu zpoždění jednotlivých VAR modelů byly využity následující statistiky: Akaike informační kritérium (AIC), Schwarz Bayesovské informační kritérium

⁴¹ Tento efekt zkoumal Kovanen 2011.

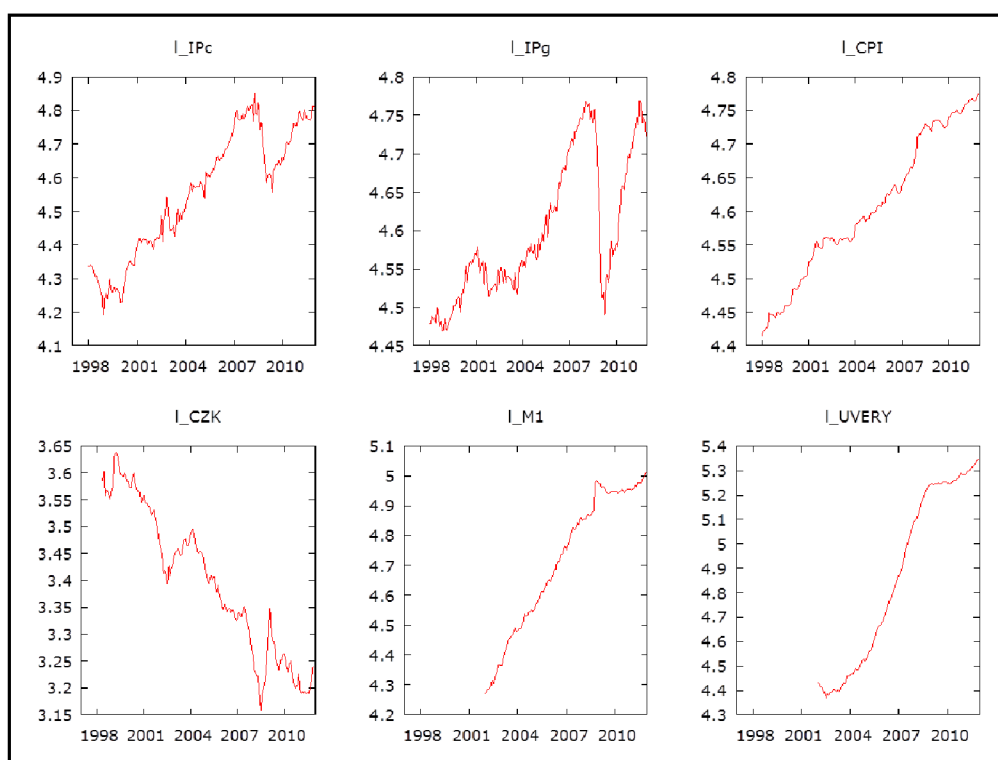
⁴² Jak uvádí Enders (2010), pro otestování významnosti kointegrace se používá zpravidla právě Johansenův test, který je založen na vlastních číslech stochastické matice a redukuje se na problém kanonické korelace, podobně jako u metody hlavních komponent. V podstatě jde o vícerozměrné zobecnění testu jednotkového kořene.

(BIC), Hannan a Quinn informační kritérium (HQC). Přičemž BIC statistika je pro nás nejrelevantnější, pokud se ostatní kritéria neshodnou na stejném řádu zpoždění.

3.2.1 Ověření stacionarity časových řad

Při charakterizaci vztahů mezi proměnnými je důležité ověřit stacionaritu dat. Pro testování stacionarity makroekonomických proměnných je nejčastěji používán ADF⁴³ test. Ještě před tím je ale výhodné převést naše data (kromě úrokových sazeb) na logaritmy⁴⁴, což je obvyklá praxe a usnadní se nám tím interpretace koeficientů⁴⁵. Obrázek č. 11 zobrazuje takto převedené měsíční řady a obrázek č. 12 čtvrtletní řady.

Obrázek 11: Měsíční logaritmované proměnné



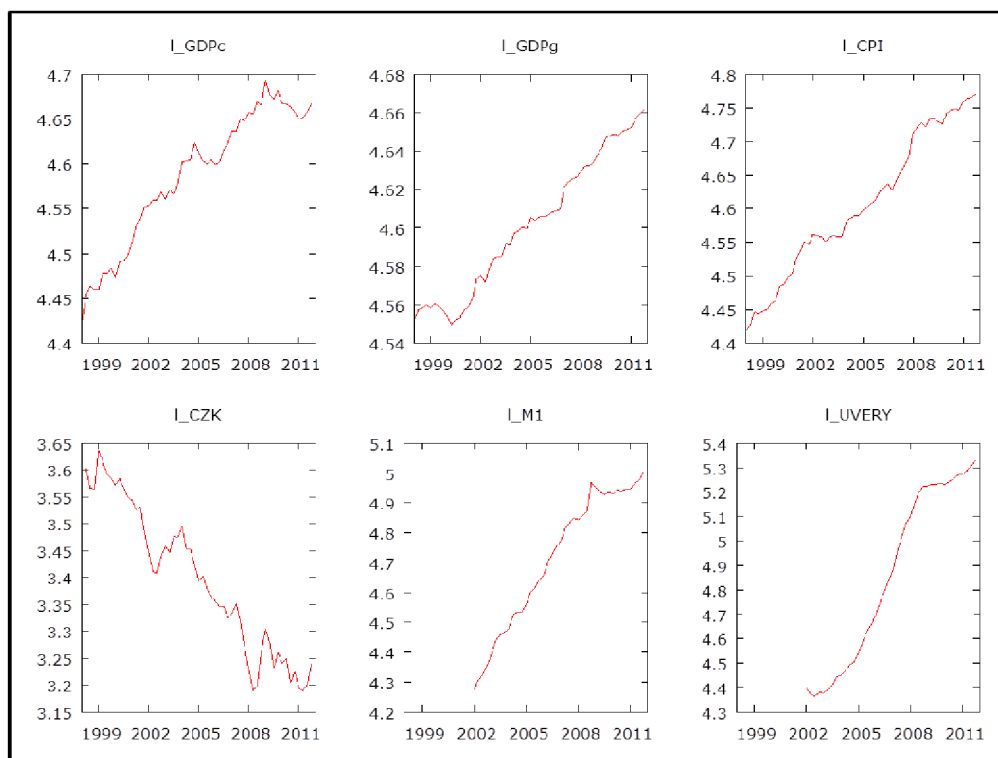
Zdroj: Vlastní výpočty

⁴³ Výsledky ADF testu jsou vypsány v následujících tabulkách, kde malé x značí nestacionaritu a hvězdička stacionaritu. (* - na hladině $\alpha = 0,1$; ** - na hladině $\alpha = 0,05$ a *** - na hladině $\alpha = 0,01$). OPZP značí optimální počet zpožděných proměnných pro vyhotovení. Značení významnosti pomocí * využívám i dále v textu.

⁴⁴ V textu značeno l_.

⁴⁵ Na vývoj dané veličiny v čase to nemá vliv, pouze se změní měřítko osy y.

Obrázek 12: Čtvrtletní logaritmované proměnné



Zdroj: Vlastní výpočty

Po použití ADF testu u měsíčních dat výsledky ukázaly, že proměnné REPO, PRIB a ZS jsou na hladině $\alpha = 5\%$ stacionární časové řady. U zbylých proměnných byla p-hodnota Dickey-Fullerova testu větší než 0,05. Proto nulová hypotéza o existenci jednotkového kořene nemůže být zamítnuta. To znamená, že řady jsou nejspíš nestacionární. Tabulka č. 6 zobrazuje výsledky ADF testu pro měsíční data.

Tabulka 6: Výsledky ADF testu pro měsíční data

Proměnná	p-hodnota		OPZP
I_IPc	0,7741	x	5
I_IPg	0,4368	x	5
I_CPI	0,8705	x	8
REPO	0,0000	***	4
PRIB	0,0001	***	9
IR	0,2989	x	10
ZS	0,0000	***	10
I_UVERY	0,4378	x	10
I_M1	0,2024	x	-
I_CZK	0,8253	x	7

Zdroj: Vlastní výpočty

U dat kvartálních byla situace v počtu stacionárních řad jiná. Na hladině $\alpha = 0,05$ se pomocí ADF testu neprokázala býti stacionární žádná z časových řad. Podle výsledků tedy nemůžeme na hladině $\alpha = 0,05$ zamítnout nulovou hypotézu o existenci jednotkového kořene a tyto časové řady jsou nejspíš nestacionární. Tabulka č. 7 zobrazuje výsledky ADF testu pro čtvrtletní data.

Tabulka 7: Výsledky ADF testu pro čtvrtletní data

Proměnná	p-hodnota		OPZP
I_GDPc	0,3322	x	-
I_GDPg	0,9826	x	-
I_CPI	0,8511	x	5
REPO	0,3438	x	5
PRIB	0,3654	x	5
IR	0,1112	x	5
I_UVERY	0,1936	x	4
I_M1	0,1632	x	-
I_CZK	0,5599	x	3

Zdroj: Vlastní výpočty

Na tomto místě nám ale vznikl rozpor mezi výsledky ADF testu na čtvrtletních datech a na měsíčních datech u proměnných REPO, PRIB a ZS. Pro jistotu jsem tedy provedl alternativní KPSS test o stacionaritě na těchto měsíčních řadách. Jelikož výsledné testové statistiky jsou větší než kritické hodnoty tohoto testu, musím na hladině $\alpha = 0,01$ zamítnout hypotézu o stacionaritě těchto řad. Tabulka č. 8 zobrazuje výsledky KPSS testu pro dané měsíční proměnné.

Tabulka 8: Výsledky KPSS testu pro vybrané měsíční proměnné

Proměnná	TS	KH		
		10%	5%	1%
REPO	1,750	0,349	0,464	0,738
PRIB	1,685	0,349	0,464	0,738
ZS	1,792	0,349	0,464	0,738

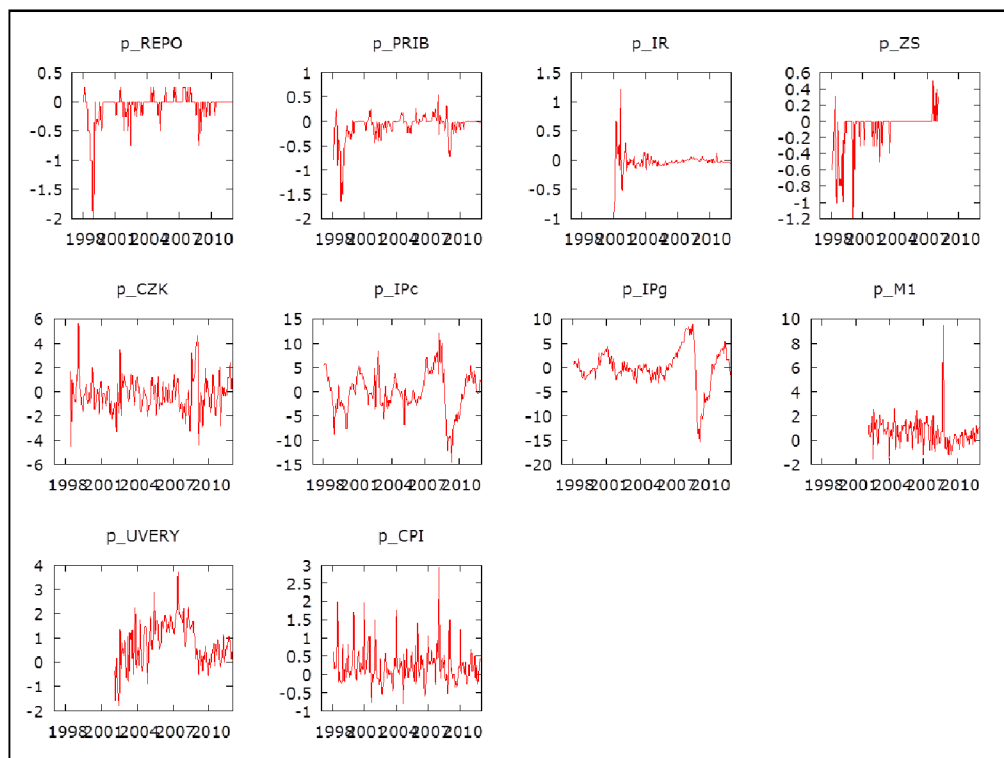
Zdroj: Vlastní výpočty

K odstranění nestacionarity by mělo běžně stačit převedení na první diference. Je však na místě poznamenat, že mnozí autoři (např. Peersman a Smets (2001)) používají VAR model i v

případě, že jsou časové řady nestacionární. Provedením analýzy v úrovních zohledňují implicitní kointegrační vztahy v datech. Částečně je to prováděno proto, aby nedošlo ke ztrátě určitých informací, a částečně proto, že krátká délka časových řad, které jsou v transitivity ekonomikách k dispozici, a její restrikce, může vést k nekonzistentnosti (Favero (2001)).⁴⁶ Tento postup ale vyžaduje provedení Johansenova kointegračního testu (pro ověření existence kointegračních vztahů).

Nestacionární řady převádím na jejich první diference, což by mělo (jak jsem výše zmínil) stačit k odstranění tohoto problému. Navíc, kde to bude vhodné, nebudu pracovat jen s diferenciemi. Pomocí Hodrick Prescottova (HP) filtru si vytvořím mezery výstupu což je v tomto případě o něco sofistikovanější způsob jak se zbavit nestacionarity. Vývoj diferencovaných (resp. mezer výstupu) měsíčních veličin zobrazuje obrázek č. 13 a čtvrtletních obrázek č. 14. Kde p_ značí onu diferenci či mezeru v procentech.

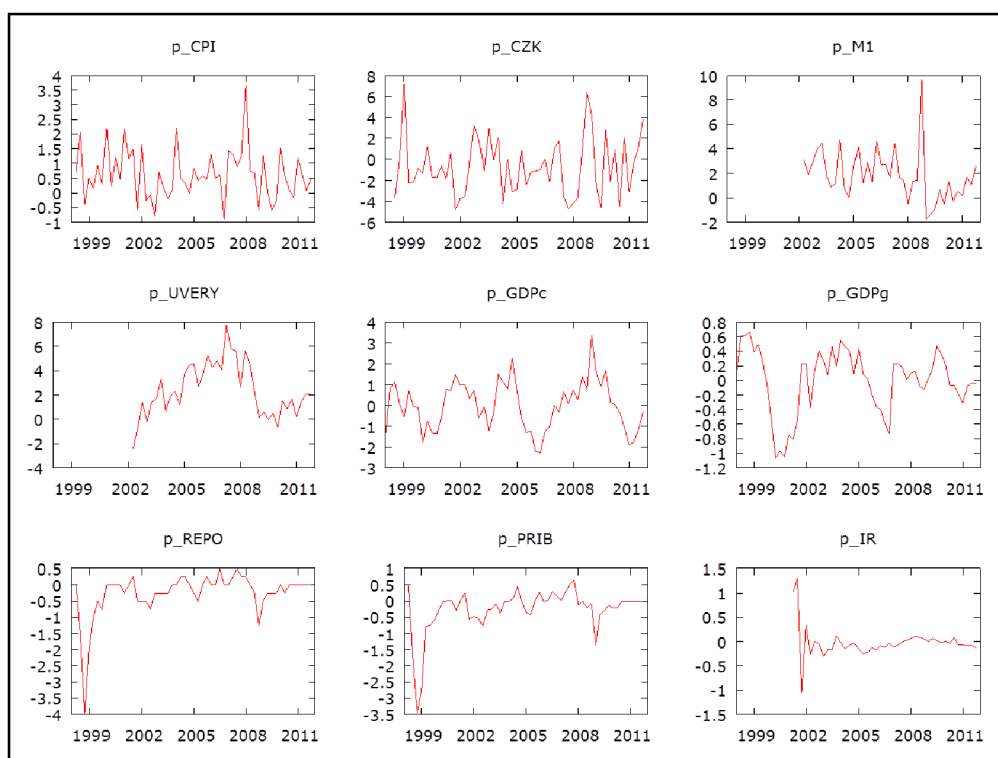
Obrázek 13: Vývoj měsíčních diferencovaných veličin v čase



Zdroj: Vlastní výpočty

⁴⁶ I když první diference všech proměnných zajišťuje proti možnosti chybného zacházení s nestacionární proměnnou, Christiano a Ljungqvist (1998) ukazují, že časové řady by neměly být zbytečně diferencovány z důvodu nízké síly testů časových řad na růstové veličiny.

Obrázek 14: Vývoj čtvrtletních diferencovaných veličin v čase



Zdroj: Vlastní výpočty

Po provedení ADF testu na již diferencovaných řadách jsem dospěl k následujícím výsledkům u vzorku měsíčních a čtvrtletních dat – tabulky č. 9 a 10.

Tabulka 9: Výsledky ADF testu pro měsíční diferencovaná data

Proměnná	p-hodnota		OPZP
p_IPc	0,0042	***	9
p_IPg	0,0019	***	3
p_CPI	0,0000	***	7
p_REPO	0,0011	***	3
p_PRIB	0,0631	*	8
p_IR	0,2071	x	9
p_ZS	0,0265	**	10
p_UVERY	0,4439	x	9
p_M1	0,0000	***	-
p_CZK	0,0000	***	6

Zdroj: Vlastní výpočty

Tabulka 10: Výsledky ADF testu pro čtvrtletní diferencovaná data

Proměnná	p-hodnota		OPZP
p_GDPc	0,0001	***	4
p_GDPg	0,0018	***	4
p_CPI	0,0061	***	4
p_REPO	0,0001	***	4
p_PRIB	0,0005	***	4
p_IR	0,4441	x	5
p_UVERY	0,3286	x	5
p_M1	0,1726	x	3
p_CZK	0,0000	***	2

Zdroj: Vlastní výpočty

Problém nestacionarity přetrvává u p_IR a p_UVERY u měsíčních dat. U čtvrtletních dat nemůžeme podle výsledků ADF testu zamítnout hypotézu o jednotkovém kořeni u proměnných p_IR, p_UVERY a p_M1. To by se dalo přisoudit strukturálním výkyvům před rokem 2001. Respektive u vývoje bankovních úvěrů bude příčinou ADF testem zachycené nestacionarity vývoj spojený s konsolidací bankovního sektoru (přechod bank do soukromých rukou). Z důvodu slabé síly ADF testu však ještě u proměnných, u kterých na hladině $\alpha = 0,01$ nezamítám hypotézu o jednotkovém kořeni, provedu alternativní KPSS test stacionarity. Výsledky tohoto testu (čtvrtletní i měsíční řady) uvádí tabulka č. 11.

Tabulka 11: Výsledky KPSS testu pro diferencovaná data

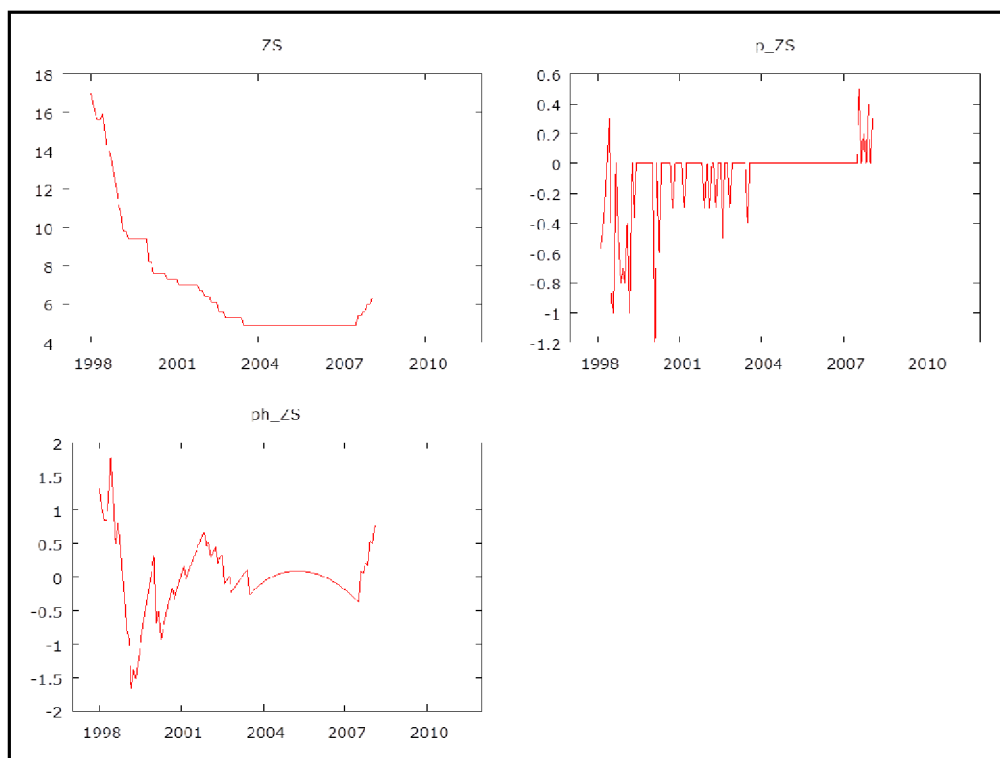
Měsíční řady		KH		
Proměnná	TS	10%	5%	1%
p_UVERY	0,248	0,349	0,464	0,738
p_PRIB	0,521	0,349	0,464	0,738
p_IR	0,101	0,349	0,464	0,738
p_ZS	0,846	0,349	0,464	0,738
Čtvrtletní řady		KH		
Proměnná	TS	10%	5%	1%
p_IR	0,144	0,352	0,472	0,721
p_UVERY	0,167	0,352	0,472	0,721
p_M1	0,427	0,352	0,472	0,721

Zdroj: Vlastní výpočty

Podle výsledků KPSS testu nezamítám hypotézu o stacionaritě pro všechny proměnné, kromě p_ZS. Takovýto výsledek můžeme pravděpodobně přisoudit náhodným impulsům v nastavení

této sazby. Tuto nestacionaritu se pokusím odstranit HP filtrem (získám odchylky od potenciálu proměnné ZS). Vznikla nová proměnná ph_ZS , jejíž graf ve srovnání s původní ZS a diferencovanou p_ZS zobrazuje obrázek č. 15.

Obrázek 15: Vývoj proměnných ZS, p_ZS a ph_ZS v čase



Zdroj: Vlastní výpočty

Na upravených datech jsem znovu provedl KPSS test. Výsledky na hladině nezamítly hypotézu o stacionaritě a tudíž můžu tuto řadu považovat za stacionární.

3.2.2 Základní model

Potom co jsem ověřil stacionaritu dat, se můžu pustit do zkoumání transmisních mechanismů pomocí VAR modelů.

Po použití standardních diagnostických testů pro odhadované modely byl vybrán VAR model s jednou zpožděnou u vzorku měsíčních dat. Dva z testů – BIC a HQC – byli právě pro tento řád zpoždění, což zobrazuje tabulka č. 12.⁴⁷

⁴⁷ V následujících tabulkách a nadpisech značí malá písmenka m, q typ řady – m: měsíční; q: čtvrtletní.

U dat s čtvrtletní periodou tomu bylo stejně tak a optimální řád zpoždění má hodnotu 1. Pro zpoždění prvního řádu se přiklonili testy AIC, BIC i HQC. Výsledky uvádí tabulka č. 13.

Tabulka 12: Diagnostický test pro počet zpožděných Základního modelu (m)

VAR system, maximum lag order 10					
The asterisks below indicate the best (that is, minimized) values of the respective information criteria, AIC = Akaike criterion, BIC = Schwarz Bayesian criterion and HQC = Hannan-Quinn criterion.					
lags	loglik	p(LR)	AIC	BIC	HQC
1	-276.36317		6.226847	7.782397*	6.857679*
2	-231.82795	0.00041	6.308770	9.074191	7.430249
3	-180.90605	0.00001	6.273505	10.248799	7.885632
4	-132.60427	0.00006	6.286317	11.471482	8.389091
5	-87.87965	0.00037	6.364764	12.759802	8.958186
6	-34.55398	0.00000	6.285394	13.890304	9.369463
7	23.85852	0.00000	6.112688	14.927469	9.687404
8	86.85322	0.00000	5.855904	15.880558	9.921267
9	176.26902	0.00000	5.114330	16.348855	9.670340
10	296.44732	0.00000	3.808306*	16.252704	8.854964

Zdroj: Vlastní výpočty

Tabulka 13: Diagnostický test pro počet zpožděných Základního modelu (q)

VAR system, maximum lag order 2					
The asterisks below indicate the best (that is, minimized) values of the respective information criteria, AIC = Akaike criterion, BIC = Schwarz Bayesian criterion and HQC = Hannan-Quinn criterion.					
lags	loglik	p(LR)	AIC	BIC	HQC
1	-133.76831		10.636125*	13.379039*	11.603131*
2	-93.13372	0.00256	11.088309	15.964601	12.807431

Zdroj: Vlastní výpočty

Základní VAR model má následující podobu⁴⁸:

⁴⁸ Tato specifikace vychází z prací jako Arnoštová a Hurník (2005) či Bordon a Weber 2010.

Kde Y_t je vektorem endogenních proměnných a Z_t je vektorem exogenních proměnných. Zahrnutím vektoru Z_t exogenních proměnných předpokládáme, že česká ekonomika, která se dá charakterizovat jako malá otevřená ekonomika, nemá žádný vliv na zahraniční proměnné.

V první specifikaci základního modelu vektor endogenních proměnných Y_t zahrnuje průmyslovou produkci (resp. HDP), inflaci, repo sazbu, PRIBOR, tržní sazby, agregát M1 a kurz české koruny k euru:

pro měsíční řady:

$$Y_t = [p_IPc; p_INF; p_REPO; p_PRIB; p_IR; p_M1; p_CZK]$$

pro čtvrtletní řady:

$$Y_t = [p_GDP; p_INF; p_REPO; p_PRIB; p_IR; p_M1; p_CZK]$$

Vektor exogenních proměnných má potom následující podobu:

pro měsíční řady:

$$Z_t = [p_IPg]$$

pro čtvrtletní řady:

$$Z_t = [p_GDPg]$$

Výsledky měsíčních řad - tabulka č. 14

Výsledky na měsíčních řadách prokázali relativně silnou grangerovskou kauzalitu směrem od p_REPO_1 ⁴⁹ k p_IPc . Což by podporovalo hypotézu o existenci úrokového kanálu. V tomto případě je ale u p_REPO_1 kladný koeficient. Ten značí, že pokud se zvyšují repo sazby - ČNB provádí restriktivní monetární politiku – je podporován růst produkce. To je ovšem v protikladu jak k teorii, tak k praxi. Důvodem bude nejspíš nízký řád zpoždění modelu. Tenhle kladný vztah je dán taky tím, že velkou část období docházelo k útlumu ekonomiky a ČNB se snažila reagovat snížením sazeb (v souladu s celoevropským trendem), nicméně

⁴⁹ U názvu proměnné značí $_1$ zpoždění (t-1).

propad byl natolik silný, že v řádu měsíců tato změna není schopna reálnou ekonomickou aktivitu ovlivnit. Ekonometricky je však důsledkem tato pozitivní závislost (jiné výsledky může přinést aktualizace modelu s daty v rámci fáze oživení – někdy v budoucnu). Takovéto vysvětlení problému s hodnotou koeficientu můžeme hledat i za ostatními proměnnými. Navíc většinu variability ve změnách p_{IPc} evidentně způsobuje exogenní proměnná p_{IPg} . To je patrné z vývoje těchto veličin v čase – kopírování cyklu - a ukázaly to i hodnoty koeficientu determinace v kontrolním OLS modelu.

Tabulka 14: Výsledky odhadů Základního VAR modelu (m)

m	Závisle proměnná					
	p_IPc		p_M1		p_CPI	
Nezávisle proměnná	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.
const	0,3549	0,2257	0,6067	0,0001 ***	0,2426	0,0001 ***
p_IPc_1	0,3894	0,0001 ***	0,0274	0,5893	0,0067	0,7254
p_M1_1	-0,2610	0,1911	-0,0521	0,6177	-0,0748	0,0594 *
p_CPI_1	-0,3090	0,5363	-0,0673	0,7972	0,1434	0,1483
p_CZK_1	0,1354	0,4107	0,0336	0,6971	0,0581	0,0757 *
p_REPO_1	3,9417	0,0102 **	0,2379	0,7640	-0,4927	0,1011
p_PRIB_1	-0,8596	0,6470	-0,8282	0,4009	1,1606	0,0022 ***
p_IR_1	-1,6167	0,6587	-2,9661	0,1243	0,5335	0,4614
p_IPg	0,4908	<0.00001 ***	0,0512	0,3220	0,0020	0,9181
	p_CZK		p_REPO		p_PRIB	
	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.
const	-0,2970	0,1037	-0,0037	0,8448	-0,0147	0,3139
p_IPc_1	0,0026	0,9648	0,0044	0,4884	0,0018	0,7079
p_M1_1	0,0741	0,5493	-0,0517	0,0001 ***	0,0080	0,4213
p_CPI_1	-0,0135	0,9652	0,0132	0,6847	0,0043	0,8633
p_CZK_1	0,1575	0,1250	0,0096	0,3714	0,0036	0,6608
p_REPO_1	-2,6418	0,0057 ***	0,0737	0,4549	0,5117	<0.00001 ***
p_PRIB_1	0,5177	0,6572	0,0691	0,5725	0,0122	0,8959
p_IR_1	-1,8072	0,4274	-0,6491	0,0074 ***	0,0777	0,6697
p_IPg	0,0051	0,9340	0,0065	0,3151	0,0068	0,1648
	p_IR					
	Koef.	p-hodn.				
const	-0,0238	0,0020 ***				
p_IPc_1	0,0011	0,6469				
p_M1_1	0,0065	0,2055				
p_CPI_1	-0,0129	0,3180				
p_CZK_1	-0,0089	0,0370 **				
p_REPO_1	-0,0003	0,9931				
p_PRIB_1	-0,0976	0,0457 **				
p_IR_1	0,0495	0,6005				
p_IPg	0,0006	0,8244				

Zdroj: Vlastní výpočty

V souladu s hypotézou o první krátkodobé fázi úrokového kanálu monetární politiky, který by měl v ekonomice fungovat, existuje významná grangerovská závislost směrem od p_REPO_1 k p_PRIB . Intuitivně je tato kauzalita zřejmá i z grafu č. 6 zobrazujícího vývoj těchto veličin v čase. Taktéž to sedí na výsledky Kovanena (2011) podle kterého by se měli mezibankovní sazby v krátkém časovém úseku přizpůsobit změnám v monetární politice.

Druhá fáze úrokového kanálu, je taky z výsledků patrná. Existuje totiž grangerovská závislost směrem od p_PRIB_1 k p_IR , která ale podle p-hodnoty F-testu pro ověření statistické významnosti není tak významná jako od p_REPO_1 k p_PRIB . A problém je (stejně jako u repo sazeb směrem k průmyslové produkci) se znaménkem koeficientu. Proměnná p_PRIB_1 taky dle VAR modelu významně ovlivňuje (jako jediná) p_CPI . Takže bychom mohli říct, že pomocí klíčové sazby a následně skrze sazbu PRIBOR je ČNB schopná ovlivnit cenovou hladinu v zemi, ale koeficient je tu kladný což nedává z ekonomického hlediska smysl (důvody budou podobné jako v předchozím případě).

Směrem od p_REPO_1 k p_IR už náš VAR model žádnou grangerovskou kauzalitu nepotvrdil. Přizpůsobování tržních sazeb měnovým šokům je nejspíš dost strnulé a slabé. Naopak byla modelem prokázána významná kauzalita opačným směrem. To by znamenalo, že měnová politika – nastavení klíčové úrokové sazby – se odvíjí od tržních úrokových sazeb. Koeficient je u p_IR_1 záporný a značí, že pokud rostou tržní úrokové sazby, klíčová úroková sazba klesá. Že se ČNB řídí tržními impulsy a jen se snaží vyhlazovat výkyvy na trhu. Nejsem si ale jist, zda by ČNB byla ochotna připustit, že zastává tak pasivní roli. Na druhou stranu být tvůrcem měnové politiky, asi bych volil taky tuto jednoduchou strategii.

Dalším poznatkem je silná kauzalita směrem od p_M1_1 k p_REPO . To značí přizpůsobování klíčové sazby množství peněz v ekonomice. Koeficient u této proměnné je ale záporný, což by znamenalo, že při navýšení M1 by ČNB ještě více uvolňovala měnovou politiku. Nejsem si tedy jist, zda je tato kauzalita relevantní.

Vliv směrem od p_CZK_1 k p_IPC není významný. Na hladině významnosti $\alpha = 0,10$ však byla prokázána grangerovská kauzalita směrem od p_CZK_1 k p_CPI , a tedy kursový kanál můžeme pokládat na této hladině za významný. Prokázal se i klasický vliv úrokových sazeb na směnný kurz. Z výsledků VAR modelu je vidět že při růstu p_REPO_1 posiluje kurz koruny k euru (koeficient u p_REPO_1 směrem k p_CZK je negativní).

Výsledky čtvrtletních řad - tabulka č. 15

Výsledky z VAR modelu pro čtvrtletní řady přinesly taktéž zajímavé informace. Stejně jako u měsíčních dat se ukázala p_CPI být dost autonomní – existuje relativně silná grangerovská kauzalita směrem od konstanty na p_CPI. Taky se potvrdil silný vliv repo sazby na sazbu PRIBOR a PRIBORu na cenovou hladinu.

Tabulka 15: Výsledky odhadů Základního VAR modelu (q)

q	Závisle proměnná					
	p_GDPc		p_M1		p_CPI	
	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.
const	-0,0506	0,8395	1,2810	0,0802 *	0,6652	0,0101 **
p_GDPc_1	0,5217	0,0013 ***	-0,0952	0,8211	-0,0565	0,6951
p_M1_1	0,1080	0,2956	0,0968	0,7406	-0,0448	0,6546
p_CPI_1	0,0558	0,7525	0,4415	0,3847	0,1633	0,3476
p_CZK_1	0,0216	0,7071	0,0172	0,9162	0,0415	0,4604
p_REPO_1	-0,8856	0,3189	0,9412	0,7086	-0,8013	0,3553
p_PRIB_1	0,9225	0,2451	-0,8510	0,7043	1,8821	0,0193 **
p_IR_1	3,8920	0,0190 **	-2,8760	0,5254	0,7012	0,6503
p_GDPg	0,8356	0,1532	-0,2011	0,9025	0,7260	0,2023
	p_CZK		p_REPO		p_PRIB	
	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.
const	-0,7209	0,3514	-0,0787	0,3396	-0,0447	0,4961
p_GDPc_1	-0,8430	0,0710 *	-0,1122	0,0262 **	-0,0850	0,0344 **
p_M1_1	0,4472	0,1624	0,0151	0,6538	0,0240	0,3736
p_CPI_1	-0,7968	0,1500	0,0520	0,3727	0,0073	0,8743
p_CZK_1	-0,1782	0,3165	0,0280	0,1442	0,0169	0,2651
p_REPO_1	-1,1327	0,6764	0,5838	0,0505 *	1,1456	0,0000 ***
p_PRIB_1	-2,9003	0,2350	0,0130	0,9596	-0,3631	0,0849 *
p_IR_1	10,0440	0,0461 **	0,0576	0,9114	0,0968	0,8151
p_GDPg	0,6319	0,7210	0,3781	0,0520 *	0,2361	0,1242
	p_IR					
	Koef.	p-hodn.				
const	-0,0348	0,2479				
p_GDPc_1	0,0100	0,5712				
p_M1_1	-0,0066	0,5927				
p_CPI_1	0,0249	0,2435				
p_CZK_1	-0,0003	0,9645				
p_REPO_1	-0,0474	0,6527				
p_PRIB_1	0,0164	0,8611				
p_IR_1	0,3808	0,0511 *				
p_GDPg	-0,0590	0,3929				

Zdroj: Vlastní výpočty

To hovoří ve prospěch hypotézy o úrokovém transmisním kanálu. Znovu zde ale narážíme na problém špatného znaménka u koeficientu. Jak je patrné z tabulky výsledků, u vazby od p_REPO_1 k p_GDPc už na rozdíl od měsíčních dat figuruje záporné znaménko. Sice koeficient není dostatečně významný, ale čtvrtletní data jsou v tomto ohledu vhodnější a lépe korespondují se zpožděním, které nastává při provádění monetární politiky (zpoždění v její účinnosti).

Zajímavostí je zpětná vazba z ekonomiky v podobě grangerovské kauzality od p_GDP_1 k p_REPO i k p_PRIB . V obou případech s negativním koeficientem. To znamená, že pokud česká ekonomika roste, tyto sazby klesají. Což není moc v souladu s teorií, protože pokud ekonomika moc roste, monetární politika by se měla tento růst snažit utlumovat a ne naopak.

VAR model také odhalil významnou grangerovskou kauzalitu směrem od p_IR_1 k p_CZK a k p_GDPc_1 . V obou případech byl odhadnut kladný koeficient a v obou případech musíme takovýto výsledek považovat nejspíš za irelevantní. Když rostou tržní úrokové sazby, ekonomiku to spíše brzdí. Soukromé subjekty si nemůžou tolik půjčovat a utrácet. Směrem k p_CZK je zase koeficient příliš vysoký, natož abychom tento výsledek mohli považovat za relevantní, a navíc je kladný. Jeho hodnota značí, že pokud by vzrostly tržní sazby o procento, kurz by oslabil o 10 procent.

3.2.3 Základní model s UVERY

V základním modelu jsem se snažil především identifikovat úrokový kanál jakožto hlavní cestu, kterou by měla ČNB působit na reálnou ekonomiku. V tomto kanálu šlo tedy především o cenu úvěrů. Nyní se chci spíše než na cenu podívat na množství úvěrů, a jakým způsobem ovlivňuje ekonomiku, čili zhodnotit funkčnost úvěrového kanálu. Proto rozšířím vektor endogenních proměnných Y_t základního VAR modelu o změnu množství úvěrů proudící k soukromým subjektům.

Tabulka 16: Diagnostický test pro počet zpožděných Základního modelu s UVERY (m)

VAR system, maximum lag order 10					
The asterisks below indicate the best (that is, minimized) values of the respective information criteria, AIC = Akaike criterion, BIC = Schwarz Bayesian criterion and HQC = Hannan-Quinn criterion.					
lags	loglik	p (LR)	AIC	BIC	HQC
1	-381.41261		8.466286	10.441588*	9.267343*
2	-329.19811	0.00106	8.682534	12.238076	10.124436
3	-265.60802	0.00000	8.690055	13.825839	10.772803
4	-199.90968	0.00000	8.658893	15.374917	11.382486
5	-128.74627	0.00000	8.527454	16.823720	11.891893
6	-58.01415	0.00000	8.403929	18.280435	12.409213
7	45.74369	0.00000	7.674428	19.131175	12.320557
8	142.38203	0.00000	7.075559	20.112547	12.362534
9	261.40251	0.00000	6.066009	20.683238	11.993829
10	486.08115	0.00000	3.117777*	19.315247	9.686443

Zdroj: Vlastní výpočty

Za použití standardních diagnostických testů pro odhadované modely byl vybrán VAR model s jednou zpožděnou u vzorku měsíčních dat i u vzorku čtvrtletních dat. Výsledky testů zobrazují tabulky č. 16 a 17.

Tabulka 17: Diagnostický test pro počet zpožděných Základního modelu s UVERY (q)

VAR system, maximum lag order 2					
The asterisks below indicate the best (that is, minimized) values of the respective information criteria, AIC = Akaike criterion, BIC = Schwarz Bayesian criterion and HQC = Hannan-Quinn criterion.					
lags	loglik	p (LR)	AIC	BIC	HQC
1	-176.92838		13.888021*	17.371086*	15.115964*
2	-113.30543	0.00000	13.908402	20.177920	16.118700

Zdroj: Vlastní výpočty

Ve druhé specifikaci základního modelu vypadá vektor endogenních proměnných Y_t následovně:

pro měsíční řady:

$$Y_t = [p_IPC; p_INF; p_REPO; p_PRIB; p_UVERY; p_IR, p_M1; p_CZK]$$

pro čtvrtletní řady:

$$Y_t = [p_GDPc; p_INF; p_REPO; p_PRIB; p_IR; p_UVERY, p_M1; p_CZK]$$

Vektor exogenních proměnných zůstává nezměněn:

pro měsíční řady:

$$Z_t = [p_IPg]$$

pro čtvrtletní řady:

$$Z_t = [p_GDPg]$$

Výsledky měsíčních řad - tabulka č. 18

Co se týče měsíčních řad, musíme na základě výsledků p-hodnoty F-testu pro ověření statistické významnosti považovat p_UVERY na hladině $\alpha = 0,01$ za silně autonomní proměnnou - silná grangerovská kauzalita směrem od konstanty na p_UVERY .

Navíc jiná proměnná se v ovlivnění p_UVERY neukázala být významnou, kromě sebe samé zpožděné – p_UVERY_1 . To je ale v souladu s intuitivním předpokladem.

Zajímavým shledávám vliv p_UVERY_1 na p_REPO (ostatně žádná jiná grangerovská kauzalita směrem od p_REPO_1 nebyla prokázána). Tento výsledek částečně podporuje myšlenku, kterou jsem popsal výše, že ČNB se spíše než usměrňovat situaci na trhu snaží řídit impulsy, které z něj přicházejí, a podle toho také nastavuje svou klíčovou sazbu.

Tabulka 18: Výsledky odhadů Základního VAR modelu s UVERY (m)

m	Závisle proměnná					
	p_IPc		p_M1		p_CPI	
Nezávisle proměnná	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.
const	0,3728	0,3039	0,6140	0,0016 ***	0,2061	0,0046 ***
p_IPc_1	0,3886	0,0001 ***	0,0270	0,5972	0,0084	0,6636
p_M1_1	-0,2597	0,1966	-0,0516	0,6238	-0,0774	0,0521 *
p_CPI_1	-0,3047	0,5458	-0,0656	0,8042	0,1347	0,1768
p_CZK_1	0,1387	0,4145	0,0349	0,6950	0,0513	0,1272
p_REPO_1	3,9549	0,0107 **	0,2433	0,7611	-0,5196	0,0860 *
p_PRIB_1	-0,8221	0,6713	-0,8128	0,4243	1,0843	0,0053 ***
p_IR_1	-1,6924	0,6547	-2,9971	0,1330	0,6876	0,3572
p_UVERY_1	-0,0238	0,9326	-0,0097	0,9474	0,0484	0,3826
p_IPg	0,4929	<0.00001 ***	0,0521	0,3305	-0,0022	0,9135
	p_CZK		p_REPO		p_PRIB	
	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.
const	-0,3840	0,0891 *	-0,0421	0,0660 *	-0,0261	0,1474
p_IPc_1	0,0066	0,9133	0,0061	0,3200	0,0023	0,6312
p_M1_1	0,0678	0,5855	-0,0544	0,0000 ***	0,0071	0,4714
p_CPI_1	-0,0343	0,9127	0,0041	0,8975	0,0016	0,9501
p_CZK_1	0,1412	0,1817	0,0024	0,8217	0,0015	0,8627
p_REPO_1	-2,7058	0,0050 ***	0,0454	0,6354	0,5033	<0.00001 ***
p_PRIB_1	0,3358	0,7799	-0,0112	0,9268	-0,0116	0,9034
p_IR_1	-1,4398	0,5398	-0,4871	0,0423 **	0,1258	0,5019
p_UVERY_1	0,1154	0,5082	0,0509	0,0046 ***	0,0151	0,2779
p_IPg	-0,0049	0,9382	0,0021	0,7468	0,0055	0,2739
	p_IR		p_UVERY			
	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.		
const	-0,0325	0,0006 ***	0,4968	0,0001 ***		
p_IPc_1	0,0015	0,5366	0,0228	0,4845		
p_M1_1	0,0059	0,2502	-0,0574	0,3922		
p_CPI_1	-0,0150	0,2454	-0,0192	0,9094		
p_CZK_1	-0,0106	0,0160 **	-0,0287	0,6135		
p_REPO_1	-0,0068	0,8619	0,2330	0,6479		
p_PRIB_1	-0,1159	0,0204 **	0,4556	0,4821		
p_IR_1	0,0863	0,3714	1,1457	0,3659		
p_UVERY_1	0,0116	0,1079	0,4622	<0.00001 ***		
p_IPg	-0,0004	0,8664	0,0156	0,6476		

Zdroj: Vlastní výpočty

Výsledky čtvrtletních řad - tabulka č. 19

U čtvrtletních řad nacházíme na hladině $\alpha = 0,05$ grangerovskou kauzalitu směrem od p_UVERY_1 pouze k p_PRIB. Směrem k p_UVERY vede významná závislost pouze od

p_CPI_1. Jak podle výsledků VAR modelu na měsíčních datech tak čtvrtletních, tedy zamítám hypotézu o existenci úvěrového kanálu monetární politiky ČNB.

Tabulka 19: Výsledky odhadů Základního VAR modelu s UVERY (q)

q	Závisle proměnná					
	p_GDPc		p_M1		p_CPI	
	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.
const	-0,0779	0,8019	0,8103	0,3565	0,4307	0,1490
p_GDPc_1	0,5240	0,0016 ***	-0,0560	0,8950	-0,0369	0,7954
p_M1_1	0,1009	0,3790	-0,0257	0,9362	-0,1058	0,3296
p_CPI_1	0,0524	0,7727	0,3829	0,4546	0,1341	0,4355
p_CZK_1	0,0210	0,7204	0,0067	0,9675	0,0363	0,5128
p_REPO_1	-0,9314	0,3285	0,1511	0,9547	-1,1950	0,1874
p_PRIB_1	0,9199	0,2547	-0,8953	0,6904	1,8601	0,0190 **
p_IR_1	3,8045	0,0326 **	-4,3861	0,3643	-0,0512	0,9746
p_UVERY_1	0,0131	0,8782	0,2254	0,3506	0,1123	0,1700
p_GDPg	0,8453	0,1582	-0,0352	0,9830	0,8087	0,1529
	p_CZK		p_REPO		p_PRIB	
	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.
const	-0,4942	0,6043	-0,1071	0,2947	-0,1426	0,0632 *
p_GDPc_1	-0,8619	0,0705 *	-0,1098	0,0323 **	-0,0768	0,0410 **
p_M1_1	0,5062	0,1551	0,0077	0,8367	-0,0015	0,9563
p_CPI_1	-0,7686	0,1738	0,0484	0,4155	-0,0049	0,9105
p_CZK_1	-0,1732	0,3385	0,0273	0,1598	0,0147	0,2990
p_REPO_1	-0,7522	0,7954	0,5362	0,0902 *	0,9811	0,0002 ***
p_PRIB_1	-2,8790	0,2455	0,0103	0,9684	-0,3723	0,0598 *
p_IR_1	10,7712	0,0472 **	-0,0335	0,9521	-0,2175	0,5962
p_UVERY_1	-0,1085	0,6784	0,0136	0,6255	0,0469	0,0281 **
p_GDPg	0,5520	0,7598	0,3882	0,0508 *	0,2707	0,0631 *
	p_IR		p_UVERY			
	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.		
const	-0,0404	0,2802	0,1103	0,8195		
p_GDPc_1	0,0105	0,5621	-0,1764	0,4550		
p_M1_1	-0,0080	0,5577	0,0810	0,6487		
p_CPI_1	0,0242	0,2680	0,7780	0,0096 ***		
p_CZK_1	-0,0004	0,9510	-0,1106	0,2309		
p_REPO_1	-0,0567	0,6156	1,0338	0,4843		
p_PRIB_1	0,0159	0,8677	-1,3760	0,2737		
p_IR_1	0,3630	0,0829 *	-3,3792	0,2102		
p_UVERY_1	0,0027	0,7941	0,6316	0,0001 ***		
p_GDPg	-0,0571	0,4190	0,4299	0,6395		

Zdroj: Vlastní výpočty

3.2.4 Základní model se ZS

V poslední specifikaci VAR modelu přidávám do Základního modelu namísto proměnné p_UVERY proměnnou ph_ZS . Jak jsem uvedl, jedná se o základní sazbu na úvěry specifické banky z České republiky. Svůj model tak rozšířím o konkrétní případ, který mi v analýze zatím chyběl, neboť u ostatních proměnných používám pouze agregované údaje za českou ekonomiku. V modelu zanechávám p_IR , abych zachytil vliv konkurence na danou banku. Vektor endogenních proměnných základního VAR modelu s proměnnou ZS bude mít následující podobu.

pro měsíční řady:

Vektor exogenních proměnných vypadá následovně:

pro měsíční řady:

Po použití standardních diagnostických testů pro odhadované modely byl vybrán VAR model s jednou zpožděnou. Dva z testů – BIC a HQC – byli právě pro tento řád zpoždění, což zobrazuje tabulka č. 20.

Tabulka 20: Diagnostický test pro počet zpožděných „Základního modelu se ZS“ - (m)

```
VAR system, maximum lag order 5

The asterisks below indicate the best (that is, minimized) values
of the respective information criteria, AIC = Akaike criterion,
BIC = Schwarz Bayesian criterion and HQC = Hannan-Quinn criterion.
```

lags	loglik	p(LR)	AIC	BIC	HQC
1	-162.44282		6.630671	8.686980*	7.445444*
2	-114.21798	0.00006	6.653470	10.309130	8.101954
3	-75.32856	0.00551	6.950840	12.205851	9.033036
4	-45.30421	0.13393	7.508947	14.363309	10.224855
5	33.89034	0.00000	6.620872*	15.074585	9.970492

Zdroj: Vlastní výpočty

Výsledky měsíčních řad - tabulka č. 21

Výsledky této specifikace VAR modelu prokázali na hladině $\alpha = 0,01$ silnou grangerovskou kauzalitu směrem od p_REPO_1 k ph_ZS . Měnová politika podle VAR modelu účinně působí skrze úrokový kanál na úrokové sazby konkrétní banky.

Tabulka 21: Výsledky odhadů Základního VAR modelu se ZS (m)

m	Závisle proměnná					
	p_IPc		p_M1		p_CPI	
Nezávisle proměnná	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.
const	0,2261	0,5647	0,9555	<0.00001 ***	0,2354	0,0121 **
p_IPc_1	0,5214	0,0000 ***	-0,0546	0,2705	-0,0064	0,8034
p_M1_1	0,3091	0,3079	-0,3748	0,0069 ***	-0,0228	0,7460
p_CPI_1	-0,6500	0,2634	-0,0748	0,7716	0,0174	0,8971
p_CZK_1	0,5382	0,0473 **	-0,0624	0,6006	0,0126	0,8399
p_REPO_1	2,1994	0,2440	-0,1882	0,8221	-0,6908	0,1181
p_PRIB_1	0,8960	0,6633	-2,0764	0,0264 **	1,3435	0,0066 ***
p_IR_1	0,2037	0,9575	-3,6204	0,0368 **	0,6975	0,4347
ph_ZS_1	2,7767	0,1090	-0,9131	0,2348	0,2198	0,5828
p_IPg	0,5521	0,0011 ***	0,0963	0,1834	0,0727	0,0568 *
	p_CZK		p_REPO		p_PRIB	
	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.
const	-0,3743	0,0532 *	-0,0348	0,2400	-0,0271	0,1359
p_IPc_1	-0,0528	0,3288	-0,0020	0,8090	0,0044	0,3909
p_M1_1	-0,0424	0,7729	-0,0108	0,6326	0,0175	0,2100
p_CPI_1	0,0103	0,9708	0,0700	0,1105	0,0494	0,0668 *
p_CZK_1	-0,0496	0,7026	-0,0081	0,6865	-0,0181	0,1431
p_REPO_1	-4,0614	0,0000 ***	-0,1257	0,3738	0,6166	<0.00001 ***
p_PRIB_1	0,5626	0,5742	0,0945	0,5410	-0,1325	0,1641
p_IR_1	-1,5604	0,4023	-0,4643	0,1090	0,1645	0,3503
ph_ZS_1	-3,0398	0,0005 ***	-0,2817	0,0317 **	-0,1594	0,0463 **
p_IPg	0,0558	0,4773	0,0220	0,0724 *	0,0024	0,7436
	p_IR		p_ZS			
	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.		
const	-0,0449	0,0014 ***	-0,0029	0,8795		
p_IPc_1	0,0025	0,5144	0,0043	0,4224		
p_M1_1	0,0115	0,2697	0,0054	0,7113		
p_CPI_1	-0,0115	0,5617	0,0378	0,1825		
p_CZK_1	-0,0106	0,2487	-0,0150	0,2505		
p_REPO_1	0,0165	0,7983	0,3762	0,0001 ***		
p_PRIB_1	-0,0928	0,1910	-0,1561	0,1225		
p_IR_1	-0,0615	0,6391	0,1749	0,3486		
ph_ZS_1	-0,0118	0,8405	0,9270	<0.00001 ***		
p_IPg	0,0048	0,3866	-0,0020	0,7979		

Zdroj: Vlastní výpočty

Nebyla ovšem nalezena kauzalita směrem od sazby PRIBOR na ph_ZS. Na kterou by měla ph_ZS reagovat významněji – podle předpokladů a předchozích výsledků.

Je zajímavé že ph_ZS nereaguje na změny tržních sazeb. Což bychom intuitivně očekávali. Je potřeba dodat, že některé zdánlivě nelogické odhady koeficientů mohou být dány tím, že na VAR modely nebyly přidány žádné dodatečné restriktce.

3.2.5 VECM pro Základní model

Nyní se pokusím prověřit výsledky již provedeného základního VAR modelu s čtvrtletními řadami pomocí VEC modelu.

Při odhadování VECM je nestacionarita dokonce žádoucí jev. Proto využiji nestacionární čtvrtletní řady (logaritmované) a jelikož očekávám shodný trend časových řad, otestuji tyto řady testem kointegrace. K tomuto účelu mi poslouží Johansenův test. Mohl bych využít i Engleův-Grangerův test kointegrace, ovšem ten trpí určitými nedostatky, a proto využiji právě Johansenův test kointegrace.

Výsledek Johansenova kointegračního testu, pro čtvrtletní řady zobrazuje tabulka č. 22.

Tabulka 22: Výsledky Johansenova testu pro čtvrtletní data

```
Johansen test:
Number of equations = 7
Lag order = 2
Estimation period: 2002:3 - 2011:4 (T = 38)
Case 4: Restricted trend, unrestricted constant
Exogenous regressor(s): p_GDPg_1

Log-likelihood = 768.293 (including constant term: 660.454)

Cointegration tests, ignoring exogenous variables
Rank Eigenvalue Trace test p-value Lmax test p-value
  0  0.84770  226.24 [0.0000]  71.512 [0.0000]
  1  0.75162  154.73 [0.0000]  52.927 [0.0029]
  2  0.58515  101.80 [0.0035]  33.434 [0.1680]
  3  0.56547  68.368 [0.0182]  31.672 [0.0534]
  4  0.38524  36.696 [0.1838]  18.488 [0.3546]
  5  0.27969  18.208 [0.3371]  12.467 [0.3852]
  6  0.14022  5.7411 [0.5038]  5.7411 [0.5050]
```

Zdroj: Vlastní výpočty

Na hladině $\alpha = 0,01$ podle výsledků Trace testu⁵⁰ nacházíme 3 kointegrační vztahy mezi našimi řadami.

Nyní můžeme odhadnout samotný VEC model. Počet zpožděných proměnných jsem určil jako 2 stejně jako u Johansenova testu. Kointegrace má hodnost 3. Výsledné odhady VECM – vývoj krátkodobé dynamiky - pro čtvrtletní časové řady zobrazuje tabulka č. 23.

U vlivu proměnné d_REPO_1 směrem k d_1_GDPc je odhad koeficientu záporný, což je v souladu s teorií. – rostou sazby, klesá produkt – měnová restrikce. Výsledky VECM tedy nezamítají hypotézu o účinnosti úrokového transmisního kanálu monetární politiky ČNB - přímo prostřednictvím repo sazby je ovlivňován výstup. A tady konečně vychází „správně“ znaménko u d_REPO_1 vzhledem k ekonomické aktivitě. V porovnání s VAR modelem je v tomto ohledu VECM pro odhad lepší.

Avšak neexistuje tu kauzalita směrem od repo sazeb k mezibankovním sazbám a tržním sazbám. Což je cesta, kterou by měla být měnová politika do ekonomiky postupně přenášena. Tyto vlivy jsou statisticky nevýznamné na hladině $\alpha = 0,10$. To je opak toho, co jsme mohli vyčíst z výsledků základního VAR modelu na stejných řadách, kde se monetární politika (nastavení úrokových sazeb) přenášela do ekonomiky (resp. do cenové hladiny) právě od repo sazeb přes mezibankovní sazby a ne přímo jak je tomu zde.

Přímý efekt nalzáme stejně jako u zmiňovaného VAR modelu směrem od d_IR_1 na d_1_GDPc (jen s odlišnou statistickou významností). Taky od d_PRIB_1 vede na hladině $\alpha = 0,10$ vazba k produktu. Ale zase narážíme na problém s koeficienty. U d_IR_1 a d_PRIB_1 je kladné znaménko směrem k d_1_GDPc . Jedná se nejspíš o strnulost přizpůsobování produktu daným sazbám – jak jsem vysvětloval výše.

Zamítnout nemůžeme hypotézu o účinnosti kursového kanálu. Směrem od $d_1_CZK_1$ existuje významná kauzalita k d_1_GDPc . U VAR modelu takovýto vztah nenalzáme. Výsledky taky ukazují na schopnost repo sazeb ovlivnit cenovou hladinu, ale znovu narážíme na opačné znaménko koeficientu než bychom očekávali dle ekonomické logiky.

Na hladině $\alpha = 0,05$ nacházíme statisticky významný vliv směrem od d_REPO_1 k M1 se záporným (logickým) koeficientem. To je v protikladu k nálezům na Základním VAR modelu, kde je koeficient kladný.

⁵⁰ Upřednostnil jsem trace test před l-max testem, neboť trace test je vhodnější pro kratší časové řady jak uvádí Lüütkepohl et al. (2001).

Tabulka 23: Výsledky odhadů VECM pro čtvrtletní data

q	Závisle proměnná					
	d_I_GDPc		d_I_CPI		d_I_CZK	
	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.
const	2,8652	0,0001 ***	-0,7289	0,2207	2,9916	0,1769
d_I_GDPc_1	0,0265	0,8802	-0,1880	0,2579	1,2316	0,0518 *
d_I_CPI_1	-0,2436	0,1521	0,1249	0,4236	-0,4522	0,4347
d_I_CZK_1	-0,1190	0,0682 *	0,0267	0,6495	-0,3263	0,1428
d_I_M1_1	-0,0997	0,3802	0,1045	0,3250	0,4646	0,2401
d_REPO_1	-0,0409	0,0145 **	0,0336	0,0287 **	-0,0719	0,1922
d_PRIB_1	0,0192	0,0886 *	-0,0137	0,1864	0,0116	0,7583
d_IR_1	0,0413	0,0093 ***	0,0214	0,1281	0,0741	0,1548
p_GDPg_1	0,0082	0,1113	-0,0003	0,9453	0,0246	0,1622
EC1	-0,8090	0,0001 ***	0,1612	0,3049	-0,5593	0,3364
EC2	0,2926	0,0206 **	-0,4164	0,0009 ***	-0,0950	0,8177
EC3	0,3043	0,0001 ***	-0,0624	0,3289	-0,2972	0,2133
	d_I_M1		d_REPO		d_PRIB	
	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.	Koef.	p-hodn.
const	2,8525	0,1350	39,4195	0,0853 *	64,6172	0,0003 ***
d_I_GDPc_1	1,4068	0,0118 **	-0,2091	0,9732	9,7510	0,0324 **
d_I_CPI_1	0,5453	0,2751	3,0672	0,6027	-0,3537	0,9313
d_I_CZK_1	-0,1383	0,4612	0,1437	0,9485	-1,1727	0,4526
d_I_M1_1	-0,2933	0,3842	3,1283	0,4351	-1,2629	0,6502
d_REPO_1	-0,1094	0,0256 **	0,8978	0,1142	-0,0566	0,8836
d_PRIB_1	0,0725	0,0328 **	-0,4930	0,2083	0,2652	0,3289
d_IR_1	-0,0720	0,1094	0,6006	0,2557	0,1314	0,7183
p_GDPg_1	0,0133	0,3712	0,3581	0,0510 *	0,4420	0,0013 ***
EC1	-0,6238	0,2144	-10,1625	0,0939 *	-15,5804	0,0008 ***
EC2	0,7766	0,0361 **	-7,9460	0,0686 *	6,0110	0,0497 **
EC3	0,0713	0,7238	-0,1162	0,9614	1,7802	0,2935
	d_IR					
	Koef.	p-hodn.				
const	7,9332	0,3357				
d_I_GDPc_1	-1,4313	0,5326				
d_I_CPI_1	0,8179	0,7054				
d_I_CZK_1	-0,1840	0,8220				
d_I_M1_1	-2,5130	0,0956 *				
d_REPO_1	-0,2155	0,2951				
d_PRIB_1	0,0962	0,4990				
d_IR_1	0,4075	0,0419 **				
p_GDPg_1	-0,0588	0,3681				
EC1	-2,7951	0,2043				
EC2	3,1077	0,0537 *				
EC3	2,3264	0,0136 **				

Zdroj: Vlastní výpočty

V tomto případě už přichází shoda s předpokladem, že pokud ČNB zvyšuje úrokové sazby, stahuje tak likviditu z oběhu a M1 klesá. Na druhou stranu u d_PRIB_1 směrem k d_1_M1 je koeficient kladný, což znovu hovoří proti základním předpokladům.

Kointegrační rovnice

Kointegrační rovnice, které jsem s pomocí VECM odhadl, popisují dlouhodobé dopady vlivu vysvětlujících proměnných na vysvětlovanou proměnnou. Kointegrační vektor má následující podobu – tabulka č. 24. V závorkách jsou uvedeny směrodatné odchylky odhadu. Normalizace kointegračních koeficientů byly ponechány tak, jak nabízí defaultně gretl, tedy podle pořadí proměnných.

Tabulka 24: Kointegrační vektor pro čtvrtletní data

```

VECM system, lag order 2
Maximum likelihood estimates, observations 2002:3–2011:4 (T = 38)
Cointegration rank = 3
Case 4: Restricted trend, unrestricted constant

beta (cointegrating vectors, standard errors in parentheses)

1_GDPc      1.0000      0.00000      0.00000
             (0.00000)    (0.00000)    (0.00000)
1_CPI       0.00000      1.0000      0.00000
             (0.00000)    (0.00000)    (0.00000)
1_CZK       0.00000      0.00000      1.0000
             (0.00000)    (0.00000)    (0.00000)
1_M1       -0.20051      0.52330     -0.65369
             (0.096222)   (0.16586)    (0.35670)
REPO       -0.034807     0.14511     -0.13011
             (0.016227)   (0.027971)   (0.060153)
PRIB       0.040921     -0.15409     0.19042
             (0.016309)   (0.028112)   (0.060458)
IR         0.012334     0.047202    -0.037831
             (0.011644)   (0.020072)   (0.043167)
trend     0.00056882   -0.0088157   0.016536
             (0.0016763)   (0.0028895)   (0.0062142)
1_GDPg     0.091309     -1.6410      0.34280
             (0.68158)     (1.1749)     (2.5266)

```

Získali jsme tedy tři rovnice dlouhodobé rovnováhy pro proměnné 1_GDPc , 1_CPI a 1_CZK , které mají následující podobu.

$$l_GDPc = (0,2005 * l_M1) + (0,0348 * REPO) - (0,0409 * PRIB) - (0,0123 * IR) \\ - (0,0006 * trend) - (0,0913 * l_GDPg) + EC1"$$

$$l_CPI = -(0,5233 * l_M1) - (0,0145 * REPO) + (0,1541 * PRIB) - (0,0472 * IR) \\ + (0,0088 * trend) + (1,6410 * l_GDPg) + EC2"$$

$$l_CZK = (0,6537 * l_M1) + (0,1301 * REPO) - (0,1904 * PRIB) + (0,0378 * IR) \\ - (0,0165 * trend) - (0,3428 * l_GDPg) + EC3"$$

V první rovnici jsou na hladině $\alpha = 0,05$ statisticky významné koeficienty l_M1 , REPO a PRIB.

Růst l_M1 má tendenci dlouhodobě působit na růst l_GDPc . Stejně působí i repo sazby, ale znovu se potýkáme se špatným znaménkem koeficientu – vztah je podmíněn aktuální časovou řadou - relativně krátkou. Navíc zdánlivě dlouhodobá pozitivní závislost je dána tím, že produkt klesal a klesaly i úrokové sazby (v obavách prohlubování recese) či naopak. Jednoduše očekávaný produkt kauzálně působil na rozhodování o sazbách. Stejně vysvětlení můžeme vidět za tímto problémem i u dalších rovnic. PRIBOR už má znaménko své vazby na výstup logické a taky významnější.

V druhé rovnici nacházíme na hladině $\alpha = 0,05$ významné koeficienty l_M1 , REPO, PRIB, IR a trend.

V dlouhém období mají statisticky významný a hlavně logický vliv na l_CPI repo sazby a tržní sazby – sazby rostou, cenová hladina klesá. U PRIBORu je tomu naopak. Stejně nelogicky vyznívá i koeficient u l_M1 . Roli zde tak pravděpodobně hraje (v dlouhém období) velmi účinné cílování inflace.

Ve třetí rovnici jsou na hladině $\alpha = 0,05$ statisticky významné koeficienty REPO, PRIB a trend.

Růst repo sazeb v dlouhém období má tendenci působit na pokles kurzu České koruny, to je znovu v rozporu s ekonomickým očekáváním (ale i tento koeficient je na hranici významnosti). Proti se staví záporný koeficient u proměnné PRIB (PRIBOR). Ten hovoří ve prospěch klasické hypotézy, že pokud rostou úrokové míry tak by měl kurz zhodnocovat.

Některé zdánlivě nelogické odhady koeficientů mohou být dány, stejně jako v případě VAR modelů tím, že jsem u VECM nepřidával žádné dodatečné restriktce (včetně restriktcí v kointegračních vztazích). Nicméně výsledky rovnic krátkodobé dynamiky jsou většinou již v souladu s ekonomickou teorií.

3.3 Shrnutí výsledků

V této poslední kapitole své diplomové práce jsme provedli empirickou analýzu účinnosti transmisního mechanismu měnové politiky ČNB.

U všech (jak VAR tak VEC) modelů se velkým problémem ukázaly být koeficienty, které dosahovaly opačných hodnot (kladných namísto záporných a naopak) než aby se dali zasadit do ekonomické teorie a praxe. Příkladem může být kladný koeficient u vlivu směrem od p_REPO_1 k p_IPc . Důvodem těchto problémů je nejspíš nízký řád zpoždění modelu (setrvačnost hospodářského cyklu), krátkost časové řady s výrazným zastoupením krizového období a taky to, že na VAR modely nebyly přidány žádné dodatečné restriktce. Navíc očekávaný produkt kauzálně působil na rozhodování o sazbách

První odhadovaný VAR model – Základní model na měsíčních datech- ukázal na účinnost úrokového transmisního kanálu ve své první fázi (tak jak ji popisuje Kovanen (2011)), čili že repo sazby ovlivňují v relativně krátké době mezibankovní sazby PRIBOR. Další statisticky významné a ekonomicky logické vlivy směrem od repo sazeb kromě směru k směnnému kurzu, nebyly prokázány. Hypotézu o existenci kurzového kanálu podle výsledku Základního VAR modelu na měsíčních řadách nezamítám, neboť se prokázaly grangerovské kauzality směrem: Repo sazby – směnný kurz – cenová hladina. Zajímavé je, že přizpůsobování tržních sazeb klíčovými sazbami ČNB se ukázalo jako statisticky nevýznamné, ale opačným směrem už kauzalitu nacházíme. To značí, že měnová politika – nastavení klíčové úrokové sazby – se odvíjí od tržních úrokových sazeb.

U základního modelu na čtvrtletních řadách se potvrdila silná autonomnost p_CPI . I tento model potvrdil účinnost transmisního kanálu v první fázi – vlivu na mezibankovní sazby. Navíc jsem zde objevil vazbu mezi repo sazbami a hrubým domácím produktem se „správnou“ hodnotou koeficientu, ovšem bez statistické významnosti.

V druhé části svého zkoumání jsem se snažil zanalyzovat účinnost úvěrového kanálu transmisního mechanismu. K tomu jsem využil druhý model – Základní model s UVERY.

Žádnou významnou závislost (ani na jedné z časových řad) směrem k proměnné UVERY jsem neobjevil a tak zamítám hypotézu o existenci úvěrového kanálu ČNB.

Další testovanou proměnnou v rámci mých VAR modelů, byly základní sazby jedné z českých komerčních bank. Podle mých odhadů existuje významná vazba mezi repo sazbami a touto komerční sazbou. Měnová politika tedy účinně působí skrze úrokový kanál na úrokové sazby konkrétní banky.

Posledním testovaným modelem již nebyl VAR ale VEC model. Na něm jsem ověřil výsledky Základního VAR modelu na čtvrtletních datech. Výsledky o krátkodobých vazbách z VECM nezamítly hypotézu o účinnosti úrokového transmisního kanálu monetární politiky - ČNB přímo prostřednictvím repo sazby ovlivňuje výstup. Podle výsledků VECM je účinný i kurzový kanál. Našel jsem statisticky významnou vazbu směrem od směnného kurzu k HDP.

Pomocí kointegračních rovnic, které vyšly z VAR modelu, jsem nakonec odhadl dlouhodobé vazby na mých čtvrtletních řadách. Důležitá je tendence repo sazeb a tržních sazeb působit na CPI. To potvrzuje hypotézu o existenci úrokového kanálu.

ZÁVĚR

Tato diplomová práce pojednávala o transmisních mechanismech, skrze které se měnová politika snaží ovlivňovat reálnou ekonomiku.

Zjistili jsme, že to, který z kanálů transmisního mechanismu centrální banka využívá a jak účinná tato transmise ve výsledku je, závisí na spoustě aspektů. Především je tento proces podmíněn tím, jaké si stanoví centrální banka cíle. Zda se spokojí jen s udržováním stabilní inflace, nebo se svou aktivní politikou snaží ovlivnit i jiné ekonomické proměnné, jako jsou míra nezaměstnanosti či stabilní růst. Dále se to odvíjí od toho, jaké nástroje k tomuto účelu banka použije. Zda si vystačí jen s jedním, nebo využívá celou škálu nástrojů. A v neposlední řadě jde o to jaký režim, neboli jaké pravidlo měnové politiky se rozhodne centrální banka následovat. Jakým pravidlem se při procesu naplňování svých cílů řídí.

Když už jsou tyto aspekty zvoleny a centrální banka začne v nějakém režimu stabilně implementovat svou politiku, počnou se krystalizovat ony kanály jinými slovy cesty, skrze které se měnová politika na svém konci projeví v reálné ekonomice. A tyto kanály – jejich druhy a účinnost - je ve středu pozornosti analytiků zkoumající monetární ekonomii. Nutno podotknout, že tato pozornost je oprávněná, jelikož napovídá tvůrcům politiky, jak kvalitní tvůrci vlastně jsou.

Ve většině případů, se výsledky zkoumání transmisních mechanismů v jednotlivých státech, ale i v rámci jednoho státu významně liší. V prvním případě to je předvídatelný a jasný fakt, neboť každá banka si svou politiku (čili transmisní mechanismus) stanovuje dle svého uvážení. V druhém případě, už to tak zřejmé není. Důvodů může být několik: rozdíly v datech, způsob výzkumu, nástrojích použitých pro výzkum, či pouze interpretaci výsledků. Obecně se však analytici shodují na kanálu úrokových sazeb jako na nejsilnějším z transmisních kanálů. Dalšími kanály, jejichž účinek je považován za velmi významný, jsou úvěrový či kurzový kanál.

V této diplomové práci se nám podařilo, řekl bych obstojně, odpovědět na otázky ohledně účinnosti transmisního mechanismu, které byly v úvodu položeny a naplnit tak stanovené cíle. Podle výsledků základního VAR modelu sice existuje účinný transmisní úrokový kanál, ale pouze „poloviční“. Bylo totiž prokázáno (a to na obou datových vzorcích), že klíčová sazba ČNB (dvoutýdenní repo sazba) je schopna ovlivnit pouze mezibankovní úrokové sazby. Ke stejnému závěru (pouze v jiných oblastech) ovšem došla spousta dalších autorů jako například Kovanen (2011). Výsledky taktéž potvrdili účinnost kurzového kanálu, skrze který se měnová

politika v České republice přenáší. V tomto případě (na rozdíl od úrokového kanálu) už ne poloviční ale plnohodnotný. K podobným výsledkům ohledně kladné účinnosti kurzového kanálu dospěl ve své práci Garbuza (2003). Sice prováděl analýzu na případu Polska, to je ale považované za reprezentativní vzorek transitivní ekonomiky regionu střední a východní Evropy.

V dalších dvou VAR modelech jsme otestovali, zdali ČNB přenáší účinky své politiky do ekonomiky cestou úvěrového kanálu – skrze objem úvěrů poskytnutým soukromým sektorům. Jak bylo řečeno, jedná se o velmi populární kanál, ovšem v České republice se dle výsledků zdá být spíše nevýznamný (statisticky). To je výsledek, který se liší od toho, co prokázali Matoušek a Sarantis (2009). Ti zjistili, že existuje významný úvěrový kanál ve všech Středo- a Východoevropských zemích a že intenzita tohoto kanálu se liší napříč jednotlivými zeměmi.

Poslední VAR model, který byl využit, měl ověřit funkčnost měnové transmise skrze úrokový kanál, ovšem nyní na datech z konkrétní komerční banky. Z výsledků vyšlo najevo, že úrokový transmissní kanál v případě naší komerční banky funguje. ČNB je schopná svou politikou ovlivnit úrokové sazby námi vybrané komerční banky. Je potřeba dodat, že výsledky jednotlivých VAR modelů na datech čtvrtletních víceméně podporovali nálezy na datech měsíčních, samozřejmě s určitými odlišnostmi.

Výsledky odhadu VAR modelu mohly být ovlivněny ignorováním dlouhodobých závislostí mezi zkoumanými veličinami. Výsledky VEC modelu tak podpořily hypotézu o tom, že v České republice působí jak úrokový, tak kurzový transmissní kanál.

Výsledky naší empirické analýzy musíme považovat s ohledem na rozsah datového souboru za rámcové a posuzovat je velmi citlivě. Jelikož je Česká republika transitivní zemí jsou časové řady, které jsou k analýze k dispozici relativně krátké, což mohlo zkreslit některé výsledky. Na druhou stranu jsou výsledky v souladu s teoretickým předpokladem, že v ekonomikách se nejúčinněji prosazuje úrokový kanál následovaný kurzovým. Do této skupiny oblíbených kanálů patří i úvěrový kanál a v tom spatřuji rozpor s tím, co bychom měli očekávat. Navíc neúplnost úrokového kanálu prokázaná VAR modely je taktéž v rozporu s tím, jak by měl tento kanál teoreticky fungovat.

Jako přínos této diplomové práce hodnotím, že ČNB prokázala velmi dobrou schopnost ovlivňovat cenovou hladinu a tedy inflaci. V krátkém období pak i schopnost ovlivnit reálnou ekonomickou aktivitu, jak prokázali výsledky VEC modelu. V dlouhém období však schopnost přímého ovlivnění reálné ekonomické aktivity není jednoznačně prokazatelná.

ČNB by v tomto smyslu měla provádět svou politiku s ohledem na to, že se jí přijatá opatření mohou minout účinku a pouze způsobit určité distorze v ekonomice místo požadovaného výsledku.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] ANDERSON, R., a kol., *A Neutral Federal Funds Rate?* Issue of Monetary Trends, 2004. Dostupné z WWW:
<http://research.stlouisfed.org/publications/mt/20041201/cover.pdf>.
- [2] ARNOŠTOVÁ, K., HURNÍK J., *The monetary transmission mechanism in the Czech Republic: (evidence from VAR analysis)*. Praha: Czech National Bank working paper series no. 4, 2005.
- [3] BANK OF ENGLAND, *Monetary policy*. [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z:
<http://www.bankofengland.co.uk/monetarypolicy/Pages/default.aspx>.
- [4] BANKRATE, *Fed Funds Rate*. [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z WWW:
<http://www.bankrate.com/rates/interest-rates/federal-funds-rate.aspx>.
- [5] BAYOUMI, T., MELANDER, O., *Credit Matters: Empirical Evidence on U.S. Macro-Financial Linkages*. IMF Working paper no. WP/08/169, 2008.
- [6] BERNANKE, B., GERTLER, M., *Inside the black box: The credit channel of monetary policy transmission*. Journal of Economic Perspectives 9(4): p. 27 – 48. 1995.
- [7] BERNANKE, B., MIHOV, I., *The liquidity effect and Long-Run neutrality*. Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy 49, 149-94, 1998.
- [8] BERNHARDSEN, T., GERDRUP, K., *The neutral real interest rate*. *Economic bulletin vol. 78, 52 – 64, 2007*.
- [9] BILLMEIER, A., *The monetary transmission mechanism in Egypt*. IMF Working paper no. WP/07/285, 2007.
- [10] BINDSEIL, U., *The operational target of monetary policy and the rise and fall of reserve position doctrine*. ECB working paper 372, 2004.
- [11] BLINDER, A., *Central Banking in Theory and Practice*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, 1999, ISBN 0-262-02439-X (hb: alk. paper), 0-262-52260-8 (pb).
- [12] BORDON, A., WEBER, A., *The Transmission Mechanism in Armenia: New Evidence from a Regime Switching VAR Analysis*. IMF working paper no. WP/10/270, 2010.
- [13] CECCHETTI, S., *Making Monetary Policy: Objectives and Rules*. Oxford review of economic policy, vol. 16, no. 4, 2000.

- [14] CHOI, a kol., *The housing market channel of the monetary transmission mechanism in Hong Kong*. BIS papers no. 35, s. 221 – 234, 2008.
- [15] CUARESMA, J., a kol., T., *Interest Rate Pass Through in new EU member states: The Case of the Czech Republic, Hungary and Poland*. William Davidson Institute Working paper no. 671, 2004.
- [16] ČNB, *Měnová politika České národní banky*. [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/o_cnb/menova_politika_cnb.html
- [17] DABLA-NORRIS, E., FLOERKEMEIER, H., *Transmission Mechanisms of Monetary Policy in Armenia: Evidence from VAR Analysis*. IMF working paper, WP/06/248, 2006.
- [18] DE BONDT, G., *Interest Rate Pass-Through: Empirical Results for the Euro Area*. German Economic Review no. 6, s. 37 – 78., 2005.
- [19] DEJONG, D., *Co-integration and Trend-Stationarity in Macroeconomic Time Series: Evidence from the Likelihood Function*. Journal of Econometrics, 52 (June), 347–370, 1992.
- [20] DISYATAT, P., *The Bank Lending Channel Revisited*. BIS working paper. No. 297, 2010.
- [21] ENDERS, W., *Applied econometric time series*. 3rd ed. Hoboken : Wiley, 2010, 516 s. ISBN 9780470505397.
- [22] EURLEX, *Smlouva o fungování Evropské unie*, [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z WWW: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2010:083:0047:0200:cs:PDF>
- [23] FRIEDMAN, B., *Monetary policy*. National Bureau of Economic Research – working paper no. 8057, 2000.
- [24] FAVERO, C., *Applied macroeconometrics*. Oxford University Press, chapter 6 (applied to the monetary transmission mechanism), 2001.
- [25] GARBUZA, Y., *The transmission mechanism of monetary policy: Investigating the exchange rate channel for central and eastern European countries (case of Poland)*. Master thesis, 2003.
- [26] HEIJ, Ch., *Econometric methods with applications in business and economics*. 1st ed. Oxford: Oxford University Press, 2004, xxv, 787 s. ISBN 9780199268016.

- [27] INVESTOPEDIA, *The Currency Board: Understanding The Government's Bank*. [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z WWW: <http://www.investopedia.com/articles/03/051503.asp#axzz1rZ74egi6>.
- [28] IUS WIKI, *Konečné cíle měnové politiky*. [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z WWW: <http://ius.tulacek.eu/tnh/pfuk/tnh/zkouska/otazka-6>
- [29] KOVANEN, A., *Monetary Policy Transmission in Ghana: Does the Interest Rate Channel Work?* IMF Working paper, WP/11/275, 2011.
- [30] LABONTE, M., *Monetary Policy: Current Policy and Conditions*. CRS Report for Congress code - RL30354, 2006.
- [31] LENTO, A., *Monetary policy rules and estimated reaction functions for the European Central Bank*. Master thesis, 2011. Dostupné z WWW: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/28095/monpoestimatedECB.pdf?sequence=2>
- [32] LI, V., *Household Credit and Monetary Transmission Mechanism*. Journal of Money, Credit and Banking 32 (3): 335-56, 2000.
- [33] LUDVIGSON, S., a kol., *Monetary policy transmission through the consumption – wealth channel*. FRBNY Economic policy review – May, 2002.
- [34] LÜUTKEPOHL, H., a kol., *Maximum eigenvalue versus trace tests for the cointegrating rank of a VAR process*. The Econometrics Journal Volume 4, Issue 2, pages 287–310, December 2001.
- [35] MATOUSEK, R, SARANTIS, N., *The Bank Lending Channel and Monetary Transmission in Central and Eastern European Countries*. Journal of Comparative Economics, no. 37, 321 – 334, 2009.
- [36] MELTZER, A., *Commentary: The Role of Judgment and Discretion in the Conduct of Monetary Policy*. 1993, Dostupné z WWW: <http://kansascityfed.com/publicat/sympos/1993/s93meltz.pdf>
- [37] MELTZER, A., *Monetary, Credit and (other) transmission Processes: A monetarist perspective*. Journal of Economic Perspectives 9(4): 49 – 72, 1995
- [38] MINELLA, A., SORBINHO, N., *Monetary Channels in Brazil through the Lens of a Semi-Structural Model*. Banco central de Brasil working paper series no. 181, 2009.

- [39] MISHKIN, F., *The channels of monetary transmission lessons for monetary policy*. Banque de France bulletin digest no. 27, 1996.
- [40] MISHKIN, F., *The transmission mechanism and the role of asset prices in monetary policy*. NBER Working paper no. 8617, 2001.
- [41] NIEDERMAYER, L., *Notes on the monetary transmission mechanism in the Czech economy*. BIS papers no. 35, s. 213 – 220, 2008.
- [42] PEERSMAN G., SMETS, F., *The Monetary Transmission Mechanism in the Euro Area: More Evidence from VAR Analysis*. Frankfurt, European Central Bank, Working Paper No. 91, 2001.
- [43] PERSSON, T., TABELLINI, G., *Political Economics and Macroeconomic Policy*. NBER working paper 6329, 1997.
- [44] REVENDA, Z., *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 5. aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2012, 423 s. ISBN 9788072612406.
- [45] REYES, L., *A VAR analysis of the monetary transmission mechanism in the USA*. Working paper, 2002. Dostupné z WWW:
<http://ovidioreyes.com/Estudios/VARUSA02.pdf>
- [46] SAMKHARADZE, B., *Monetary transmission mechanism in Georgia: Analyzing pass-through of different channels*. Center for Operations Research and Econometrics, 2008. Dostupné z: <http://www.nbg.gov.ge/uploads/workingpaper/nbgwp02.08.pdf>.
- [47] SHOSTAK, F., *The meaning of the neutral interest rate*. Cobden center economic article, 2011. Dostupné z WWW:
<http://www.cobdencentre.org/2011/03/the-meaning-of-the-neutral-interest-rate/>
- [48] SIMPSON, T., a kol., *The Federal Reserve System purposes and functions*. FED edition, 2005. Dostupné z WWW:
http://www.federalreserve.gov/pf/pdf/pf_complete.pdf
- [49] STARR, M., *Does Money Matter in the CIS? Effects of Monetary Policy on Output and Prices*. American university working paper no. 2004-09, 2004.
- [50] SVENSSON, L., *What is wrong with Taylor rules? Using judgment in monetary policy through targeting rules*. NBER working paper no. 9421, 2002.

- [51] SVENSSON, L., *Targeting rules vs. instrument rules for monetary policy: What is wrong with McCallum and Nelson?* NBER working paper no. 10747, 2004.
- [52] SVENSSON, L., RUDEBUSCH, G., *Policy rules for inflation targeting.* NBER working paper no. 6512, 1998.
- [53] TAYLOR, J., *Discretion versus Policy Rules in Practice.* Carnegie-Rochester Conf. Ser. Public Pol. 39, 195-214, 1993.
- [54] TAYLOR, J., *The monetary transmission mechanism: An empirical framework.* Journal of empirical perspectives – Volume 9, Number 4, s. 11-26, 1995.
- [55] TIEMAN, A., *Interest Rate Pass-Through in Romania and Other Central European Countries,* IMF Working paper, WP/04/211, 2004.
- [56] WALSH, C., *Monetary theory and policy.* 3rd ed. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2010, xxi, 613 s. ISBN 9780262013772.
- [57] WIKIPEDIA, *Knut Wickseľ.* [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z WWW: http://en.wikipedia.org/wiki/Knut_Wicksell
- [58] YELLEN, J., *President speech: Update on the U.S Economy.* 2005. Dostupné z WWW: <http://www.frbsf.org/news/speeches/2005/1018.html>
- [59] ZAMS, M., COORAY, S., *Economic Analysis of the Exchange Rate Channel and Monetary Policy Rule: The Case of Indonesia.* GSIR Working Paper Economic Development & Policy Series EDP07-1, 2007.
- [60] ŽÍDEK, L., *Transformace české ekonomiky : 1989-2004.* 2. vyd. Praha : C.H.Beck, 2006. 304 s. ISBN 807179922X.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Nepřímé nástroje monetární politiky	18
Tabulka 2: Přímé nástroje monetární politiky	19
Tabulka 3: VAR model pro transmisní kanál cen aktiv v Hong Kongu.....	31
Tabulka 4: Deskriptivní statistika měsíčních řad.....	48
Tabulka 5: Deskriptivní statistika čtvrtletních řad.....	48
Tabulka 6: Výsledky ADF testu pro měsíční data.....	51
Tabulka 7: Výsledky ADF testu pro čtvrtletní data.....	52
Tabulka 8: Výsledky KPSS testu pro vybrané měsíční proměnné	52
Tabulka 9: Výsledky ADF testu pro měsíční diferencovaná data	54
Tabulka 10: Výsledky ADF testu pro čtvrtletní diferencovaná data	55
Tabulka 11: Výsledky KPSS testu pro diferencovaná data	55
Tabulka 12: Diagnostický test pro počet zpožděných Základního modelu (m)	57
Tabulka 13: Diagnostický test pro počet zpožděných Základního modelu (q)	57
Tabulka 14: Výsledky odhadů Základního VAR modelu (m).....	59
Tabulka 15: Výsledky odhadů Základního VAR modelu (q).....	61
Tabulka 16: Diagnostický test pro počet zpožděných Základního modelu s UVERY (m).....	63
Tabulka 17: Diagnostický test pro počet zpožděných Základního modelu s UVERY (q).....	63
Tabulka 18: Výsledky odhadů Základního VAR modelu s UVERY (m)	65
Tabulka 19: Výsledky odhadů Základního VAR modelu s UVERY (q)	66
Tabulka 20: Diagnostický test pro počet zpožděných „Základního modelu se ZS“ - (m)	67
Tabulka 21: Výsledky odhadů Základního VAR modelu se ZS (m).....	68
Tabulka 22: Výsledky Johansenova testu pro čtvrtletní data	69
Tabulka 23: Výsledky odhadů VECM pro čtvrtletní data.....	71
Tabulka 24: Kointegrační vektor pro čtvrtletní data.....	72

SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obrázek 1: Vývoj klíčové úrokové sazby v USA 2000 – 2012.....	13
Obrázek 2: Hypotetický vývoj reálné úrokové sazby a produkční mezery	15
Obrázek 3: Transmisní mechanismus monetární politiky	23
Obrázek 4: Vztah mezi monetární politikou a transmisními mechanismy	24
Obrázek 5: Mechanismus úrokového kanálu monetární politiky	25
Obrázek 6: Mechanismus kanálu cen aktiv monetární politiky	30
Obrázek 7: Mechanismus kurzového kanálu monetární politiky	33
Obrázek 8: Grafické vyjádření SSMX modelu.....	34
Obrázek 9: Mechanismus úvěrového kanálu monetární politiky	36
Obrázek 10: Mechanismus kanálu očekávání monetární politiky	38
Graf 1: Vývoj CPI v čase.....	42
Graf 2: Vývoj HDP ČR a Německa v čase.....	43
Graf 3: Vývoj průmyslové produkce ČR a Německa v čase	44
Graf 4: Vývoj agregátu M1 v čase.....	45
Graf 5: Vývoj směnného kurzu Kč/EUR v čase	45
Graf 6: Vývoj úrokových sazeb v čase	46
Graf 7: Vývoj množství úvěrů poskytnutých bankami v čase	47
Obrázek 11: Měsíční logaritmované proměnné.....	50
Obrázek 12: Čtvrtletní logaritmované proměnné	51
Obrázek 13: Vývoj měsíčních diferencovaných veličin v čase	53
Obrázek 14: Vývoj čtvrtletních diferencovaných veličin v čase	54
Obrázek 15: Vývoj proměnných ZS, p_ZS a ph_ZS v čase	56

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ADF test	Dickey-Fuller test
AIC	Akaike informační kritérium
ARAD	Veřejná databáze ČNB
ARDL	Model autoregresních rozložených zpoždění
BIC	Schwarz Bayesovské informační kritérium
CPI	Consumer Price Index
ČNB	Česká národní banka
ČR	Česká republika
DRI	Data Resources, Incorporated
ECM	Model korekce chyb
ESCB	Evropský systém centrálních bank
FED	Federal Reserve System
FOMC	Federal Open Market Committee
FRB/US	Federal Reserve Board model
GDP	Gross Domestic Product
HDP	Hrubý domácí produkt
HP filtr	Hodrick Prescott filtr
HQC	Hannan a Quinn informační kritérium
KPSS test	Test pro testování stacionarity
NEER	Nominální efektivní kurz
OECD	Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj
OLS	Metoda nejmenších čtverců
OPZP	Optimální počet zpožděných proměnných
PRIBOR	Prague InterBank Offered Rate

SSMM	small-scale macroeconomic model
SSMX	Upravený small-scale macroeconomic model
USA	Spojené státy americké
VAR	Vektorová autoregrese
VECM	Vektorový model korekce chyb
WUMM	Washington University Macroeconomic Model

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Měsíční data pro empirickou analýzu	89
Příloha č. 2: Čtvrtletní data pro empirickou analýzu	91

Příloha č. 1: Měsíční data pro empirickou analýzu

	IPc	IPg	CPI	CZK	M1	UVERY	REPO	PRIB	IR	ZS
Jan-1998	76,53179	88,14722	82,67111				14,75	16,22		17,00
Feb-1998	76,48366	88,14722	83,18741				14,75	15,44		16,40
Mar-1998	76,71295	88,99751	83,31647				15	15,18		15,90
Apr-1998	76,52876	88,61961	83,51009				15	15,19		15,60
May-1998	75,08375	88,80856	83,63916	36,11			15	15,38		15,60
Jun-1998	73,91096	88,24169	83,83277	36,71			15	15,63		15,90
Jul-1998	74,52939	90,03676	85,51071	35,11			14,5	14,72		15,00
Aug-1998	73,04597	88,80856	85,31711	35,47			14	14,36		14,00
Sep-1998	72,43315	87,86378	85,38165	35,39			13,5	13,9		14,00
Oct-1998	71,23867	88,43065	85,25257	35,17			12,5	13,35		13,50
Nov-1998	70,15088	87,29692	85,05896	34,87			11,5	11,7		12,70
Dec-1998	66,22739	87,3914	84,86535	35,34			9,5	10,46		12,00
Jan-1999	69,87144	88,61961	85,57525	35,64			8	8,94		11,20
Feb-1999	70,62788	87,3914	85,57525	37,72			8	8,17		10,80
Mar-1999	69,34105	87,76931	85,38165	37,99			7,5	7,7		9,80
Apr-1999	71,1352	88,33617	85,63979	38			7,2	7,28		9,80
May-1999	73,69827	88,71408	85,57525	37,69			6,9	7,01		9,40
Jun-1999	71,09068	88,99751	85,70432	37,15			6,5	6,92		9,40
Jul-1999	70,7232	89,37542	86,41422	36,52			6,25	6,58		9,40
Aug-1999	71,8353	90,22572	86,47876	36,42			6,25	6,39		9,40
Sep-1999	71,08687	90,13124	86,41422	36,36			6	6,17		9,40
Oct-1999	71,64822	90,98154	86,47876	36,59			5,5	5,82		9,40
Nov-1999	70,91438	91,17049	86,60783	36,4			5,25	5,56		9,40
Dec-1999	70,89037	91,26497	87,05959	36,05			5,25	5,59		9,40
Jan-2000	68,63091	89,41295	88,54392	36,03			5,25	5,34		9,40
Feb-2000	68,80981	91,62067	88,673	35,71			5,25	5,32		8,20
Mar-2000	71,83791	91,72102	88,673	35,59			5,25	5,31		8,20
Apr-2000	73,09405	92,82489	88,54392	36,31			5,25	5,31		7,60
May-2000	75,34311	95,03262	88,73753	36,56			5,25	5,3		7,60
Jun-2000	76,14075	92,92524	89,25382	36,02			5,25	5,3		7,60
Jul-2000	77,21244	94,53086	89,83466	35,62			5,25	5,31		7,60
Aug-2000	77,53182	95,43402	89,96372	35,36			5,25	5,31		7,60
Sep-2000	76,95592	95,53437	89,96372	35,43			5,25	5,31		7,60
Oct-2000	76,7943	95,23331	90,22187	35,27			5,25	5,32		7,30
Nov-2000	76,76761	95,93578	90,35094	34,62			5,25	5,32		7,30
Dec-2000	79,59187	96,63824	90,48002	34,82			5,25	5,32		7,30
Jan-2001	81,08013	96,33718	92,28703	35,14			5,25	5,31	8,46	7,30
Feb-2001	82,38667	97,44104	92,28703	34,64			5	5,25	7,57	7,30
Mar-2001	83,19437	95,83543	92,37655	34,6			5	5,04	7,48	7,00
Apr-2001	81,98876	94,12946	92,7346	34,55			5	5,02	8,16	7,00
May-2001	82,74187	95,13297	93,27167	34,38			5	5,03	8,4	7,00
Jun-2001	83,02184	95,63472	94,16679	33,98			5	5,06	8,49	7,00
Jul-2001	82,70372	92,72453	95,15143	33,86			5,25	5,15	8,75	7,00
Aug-2001	82,74686	95,33367	94,9724	34,03			5,25	5,4	8,58	7,00
Sep-2001	81,47199	94,0291	94,2563	34,19			5,25	5,32	9,8	7,00
Oct-2001	82,54376	92,42348	94,2563	33,56			5,25	5,3	9,31	7,00
Nov-2001	82,44964	91,21927	94,16679	33,32			4,75	5,2	8,8	7,00
Dec-2001	81,67746	91,82137	94,2563	32,59			4,75	4,77	8,74	6,70
Jan-2002	80,45886	92,32313	95,6885	32,08	71,57065	84,12669	4,5	4,66	8,72	6,70
Feb-2002	82,72615	92,52383	95,86752	31,79	72,50331	83,82524	4,25	4,3	8,78	6,40
Mar-2002	82,80949	92,72453	95,77801	31,39	72,70822	82,50489	4,25	4,29	9,08	6,40
Apr-2002	83,53807	92,82489	95,6885	30,36	72,90275	82,65025	3,75	4,21	8,89	6,40
May-2002	83,0216	91,92172	95,59898	30,56	73,54183	81,76017	3,75	3,8	8,89	6,10
Jun-2002	84,29768	94,53086	95,33045	30,3	74,98674	80,54030	3,75	3,78	8,81	6,10
Jul-2002	88,94812	92,72453	95,77801	29,75	73,84388	79,10847	3	3,44	8,84	6,10
Aug-2002	82,17012	94,83191	95,59898	30,8	75,78467	80,18407	3	3,05	8,8	5,60
Sep-2002	87,84183	93,72805	95,06191	30,19	76,44172	79,95457	3	3,01	8,81	5,60
Oct-2002	89,04404	92,92524	94,79337	30,65	77,63109	80,59045	3	2,94	8,8	5,60
Nov-2002	93,85913	94,63121	94,61435	30,76	79,00623	80,89262	2,75	2,78	8,71	5,30
Dec-2002	89,73524	92,92524	94,79337	31,19	78,68962	81,07387	2,75	2,73	8,77	5,30
Jan-2003	85,0893	93,72805	95,33045	31,49	78,61463	81,82313	2,5	2,74	8,65	5,30
Feb-2003	85,18972	93,72805	95,50948	31,64	80,24134	81,53168	2,5	2,51	8,51	5,30
Mar-2003	85,34241	93,52734	95,41996	31,76	81,90136	80,93932	2,5	2,49	8,46	5,30

Apr-2003	86,37663	93,12594	95,59898	31,63	82,93633	81,78098	2,5	2,5	8,41	5,30
May-2003	83,69639	92,42348	95,59898	31,39	84,09781	81,12584	2,5	2,5	8,37	5,30
Jun-2003	85,77993	92,02208	95,59898	31,41	85,60785	82,11368	2,25	2,41	8,29	5,30
Jul-2003	90,67302	94,2298	95,6885	31,88	85,99905	82,86493	2,25	2,26	8,17	4,90
Aug-2003	87,28175	91,92172	95,50948	32,29	86,81961	83,97288	2	2,04	8,1	4,90
Sep-2003	89,62975	91,62067	95,06191	32,35	87,26380	83,53833	2	2,04	8,12	4,90
Oct-2003	87,83692	94,4305	95,15143	31,99	88,04967	84,67035	2	2,04	8	4,90
Nov-2003	89,90567	95,33367	95,59898	31,97	89,40134	86,58688	2	2,05	8,1	4,90
Dec-2003	89,81355	95,73507	95,77801	32,31	88,05942	86,37919	2	2,04	8,24	4,90
Jan-2004	91,61218	94,93227	97,47874	32,72	88,25434	86,54499	2	2,03	8,3	4,90
Feb-2004	93,39287	95,53437	97,65777	32,86	88,99558	87,07548	2	2,03	8,12	4,90
Mar-2004	94,22996	94,83191	97,74728	32,98	89,11472	86,97227	2	2,03	8,22	4,90
Apr-2004	96,10565	96,23683	97,74728	32,51	90,40103	88,51449	2	2,03	8,19	4,90
May-2004	98,09914	97,24034	98,19484	31,97	91,03979	89,00645	2	2,05	8,11	4,90
Jun-2004	95,45583	96,63824	98,37386	31,61	93,46157	88,66403	2,25	2,12	8,07	4,90
Jul-2004	97,29858	97,84245	98,73191	31,52	92,75005	88,60007	2,25	2,29	8,13	4,90
Aug-2004	96,53316	96,83894	98,73191	31,63	92,98229	89,40111	2,5	2,4	8,07	4,90
Sep-2004	96,81577	96,53788	97,9263	31,6	94,18701	90,71829	2,5	2,56	7,99	4,90
Oct-2004	96,8887	97,7421	98,46337	31,48	94,21613	92,08398	2,5	2,53	7,99	4,90
Nov-2004	96,67363	96,13647	98,37386	31,29	94,83114	92,61510	2,5	2,53	7,95	4,90
Dec-2004	98,30595	95,73507	98,46337	30,65	94,19075	91,78880	2,5	2,53	7,96	4,90
Jan-2005	97,66576	98,44456	99,17947	30,31	94,58247	92,44657	2,25	2,5	7,91	4,90
Feb-2005	96,69283	96,93929	99,3585	29,96	95,81177	93,47847	2,25	2,26	7,81	4,90
Mar-2005	93,4343	98,24385	99,26898	29,78	96,61276	95,25181	2,25	2,17	7,8	4,90
Apr-2005	101,4089	99,14701	99,3585	30,13	97,83741	95,74678	1,75	2,02	7,71	4,90
May-2005	99,68065	97,9428	99,53752	30,22	98,95469	96,77677	1,75	1,77	7,64	4,90
Jun-2005	100,4703	100,0502	100,1641	30,03	100,72323	99,57265	1,75	1,75	7,56	4,90
Jul-2005	99,58703	101,5554	100,3431	30,19	100,64434	100,70885	1,75	1,76	7,48	4,90
Aug-2005	101,0834	98,64526	100,3431	29,59	100,58948	102,44331	1,75	1,77	7,41	4,90
Sep-2005	101,2197	101,3547	100,1641	29,31	101,95297	104,23646	1,75	1,77	7,33	4,90
Oct-2005	102,2574	103,1611	100,9697	29,68	102,85221	105,85654	2	1,81	7,25	4,90
Nov-2005	103,8199	102,0572	100,7012	29,26	104,50208	106,39702	2	2,08	7,21	4,90
Dec-2005	105,9009	101,8565	100,6117	28,97	104,93657	107,08477	2	2,05	7,2	4,90
Jan-2006	105,9863	102,2579	102,0439	28,72	104,15042	107,78442	2	2,05	7,12	4,90
Feb-2006	104,6121	102,7597	102,1334	28,41	105,33668	109,67115	2	1,99	7,07	4,90
Mar-2006	105,6328	102,0572	102,0439	28,65	106,32114	111,19656	2	2,04	7,03	4,90
Apr-2006	105,0987	104,566	102,1334	28,51	108,47546	112,82036	2	2,04	6,98	4,90
May-2006	107,0597	106,0713	102,6704	28,27	108,70472	114,97728	2	2,05	6,95	4,90
Jun-2006	108,2035	105,4691	102,939	28,39	111,36438	117,20325	2	2,07	6,95	4,90
Jul-2006	108,3045	107,2755	103,3865	28,44	111,03735	118,63944	2,25	2,15	6,91	4,90
Aug-2006	108,742	107,9779	103,4761	28,19	112,34414	120,31930	2,25	2,28	6,87	4,90
Sep-2006	109,9926	107,8776	102,8495	28,38	114,36954	122,32950	2,5	2,36	6,83	4,90
Oct-2006	111,639	107,5765	102,3124	28,29	114,23083	123,79758	2,5	2,53	6,82	4,90
Nov-2006	112,5707	109,5835	102,2229	28,03	116,16660	126,21724	2,5	2,52	6,79	4,90
Dec-2006	114,4288	110,4867	102,4019	27,78	117,45796	128,38171	2,5	2,52	6,8	4,90
Jan-2007	116,7066	110,7878	103,4761	27,84	116,03600	130,09109	2,5	2,53	6,75	4,90
Feb-2007	120,7798	111,4902	103,7766	28,23	117,82979	131,57698	2,5	2,54	6,71	4,90
Mar-2007	121,624	112,1927	104,0771	28,06	119,45794	133,72373	2,5	2,54	6,68	4,90
Apr-2007	118,6548	111,2895	104,7783	28,01	121,83977	136,45447	2,5	2,54	6,65	4,90
May-2007	117,9902	113,1962	105,179	28,23	123,25509	139,29796	2,5	2,61	6,62	4,90
Jun-2007	118,3289	113,0958	105,4795	28,55	124,90635	144,56448	2,75	2,81	6,61	4,90
Jul-2007	120,1949	113,999	105,9803	28,33	123,87305	147,35183	3	2,9	6,63	4,90
Aug-2007	118,4926	114,1997	106,2808	27,86	124,91618	150,37221	3,25	3,07	6,6	5,40
Sep-2007	119,2893	115,2032	105,9803	27,57	127,06120	153,19835	3,25	3,33	6,6	5,40
Oct-2007	121,513	115,2032	106,5813	27,34	126,01644	155,99424	3,25	3,35	6,61	5,60
Nov-2007	123,0278	115,0025	107,583	26,73	128,60903	158,54891	3,5	3,43	6,61	5,60
Dec-2007	121,2793	116,1064	108,0839	26,3	128,91542	162,07924	3,5	3,98	6,63	6,00
Jan-2008	123,205	117,712	111,2894	26,05	127,67509	163,19427	3,5	3,7	6,63	6,00
Feb-2008	123,627	117,5113	111,5899	25,38	128,69555	164,20755	3,75	3,81	6,65	6,30
Mar-2008	117,8365	117,0095	111,4897	25,22	128,28366	166,42570	3,75	3,87	6,69	
Apr-2008	128,0011	117,4109	111,8904	25,07	129,85814	169,58554	3,75	3,89	6,73	
May-2008	120,3184	115,0025	112,3912	25,1	130,37820	173,47865	3,75	3,86	6,77	
Jun-2008	119,986	116,3071	112,5916	24,31	130,05908	176,12072	3,75	3,87	6,8	
Jul-2008	124,5609	114,4004	113,1926	23,53	130,05864	178,57719	3,75	3,85	6,84	
Aug-2008	114,6903	116,6081	113,0924	24,29	131,01159	181,24324	3,5	3,65	6,86	
Sep-2008	117,4081	113,6979	112,8921	24,5	131,94102	184,37119	3,5	3,67	6,89	
Oct-2008	110,3325	111,0888	112,8921	24,79	145,09680	186,36685	3,5	4	6,92	

Nov-2008	106,674	106,4727	112,2911	25,18	146,41470	188,30510	2,75	3,98	6,94	
Dec-2008	102,2465	102,0572	111,9905	26,11	145,41763	188,58074	2,25	3,61	6,95	
Jan-2009	98,07396	93,92875	113,6934	27,17	144,32350	189,67851	2,25	2,87	6,94	
Feb-2009	100,1376	91,11892	113,7936	28,46	144,69203	189,90219	1,75	2,31	6,92	
Mar-2009	100,6498	91,82137	113,9939	27,23	142,91562	188,85929	1,75	2,27	6,95	
Apr-2009	100,0831	89,11189	113,8938	26,76	143,34589	189,77127	1,75	2,24	6,95	
May-2009	95,32224	93,2263	113,8938	26,74	142,71787	189,54259	1,5	1,97	7,01	
Jun-2009	101,6863	94,0291	113,8938	26,55	140,94994	190,01075	1,5	1,86	7,02	
Jul-2009	102,2953	93,02559	113,4931	25,79	140,19199	189,27185	1,5	1,85	7,03	
Aug-2009	103,8779	94,2298	113,2928	25,65	139,77398	189,81433	1,25	1,61	7,03	
Sep-2009	103,435	98,1435	112,8921	25,35	139,76264	189,99840	1,25	1,57	7,04	
Oct-2009	104,9866	96,23683	112,6917	25,84	140,50996	191,23417	1,25	1,56	7,05	
Nov-2009	103,4347	97,24034	112,8921	25,83	140,91895	191,33047	1,25	1,55	7,01	
Dec-2009	105,8347	96,83894	113,0924	26,08	140,64772	190,97933	1	1,44	7,02	
Jan-2010	104,3784	97,84245	114,4948	26,14	140,67871	189,85994	1	1,26	7	
Feb-2010	106,2279	97,44104	114,4948	25,98	140,89981	190,15839	1	1,25	7	
Mar-2010	107,9356	101,154	114,7953	25,54	139,88564	189,68768	1	1,22	7,02	
Apr-2010	110,5566	102,3583	115,196	25,31	140,49683	190,16884	1	1,21	6,97	
May-2010	109,8874	105,4691	115,2962	25,67	140,90307	191,11743	0,75	1,05	7,01	
Jun-2010	110,4741	105,4691	115,2962	25,78	141,81680	192,63756	0,75	1,01	6,99	
Jul-2010	111,6153	104,9674	115,6968	25,31	140,91724	192,30959	0,75	1,01	6,96	
Aug-2010	114,7354	106,7737	115,3963	24,81	140,27565	193,71425	0,75	1	6,95	
Sep-2010	116,9971	107,3758	115,0958	24,65	141,42432	194,29244	0,75	1	7,07	
Oct-2010	116,3411	109,5835	114,8955	24,53	141,95002	196,15927	0,75	1,01	7,05	
Nov-2010	116,223	109,2825	115,0958	24,64	141,83613	197,62090	0,75	1,01	7,03	
Dec-2010	117,8971	110,6874	115,6968	25,16	142,22025	197,57992	0,75	1	7	
Jan-2011	121,2051	110,6874	116,4982	24,45	141,68206	197,15882	0,75	1	6,96	
Feb-2011	119,807	112,293	116,5984	24,28	142,22093	197,34871	0,75	1	6,95	
Mar-2011	118,7237	113,4972	116,6986	24,39	142,44736	198,03936	0,75	0,98	6,93	
Apr-2011	118,137	113,8986	116,9991	24,29	143,88703	200,25443	0,75	0,98	6,9	
May-2011	121,9433	115,3036	117,6001	24,38	143,41523	200,25316	0,75	0,99	6,88	
Jun-2011	119,9753	114,1997	117,3997	24,29	144,92049	200,92410	0,75	0,98	6,85	
Jul-2011	118,6091	117,8123	117,7003	24,34	144,83015	202,35139	0,75	0,98	6,82	
Aug-2011	118,4916	117,4109	117,3997	24,27	144,65886	203,38284	0,75	0,98	6,8	
Sep-2011	118,2169	114,4004	117,1994	24,56	146,50842	205,08795	0,75	0,96	6,77	
Oct-2011	118,9574	115,2032	117,4999	24,85	147,32814	207,27177	0,75	0,96	6,74	
Nov-2011	123,0298	114,8018	118,0008	25,45	148,80007	209,06273	0,75	0,94	6,7	
Dec-2011	123,1017	112,4937	118,5016	25,51	150,34826	209,36627	0,75	0,94	6,64	

Příloha č. 2: Čtvrtletní data pro empirickou analýzu

	GDPc	GDPg	CPI	CZK	M1	UVERY	REPO	PRIB	IR
Q1-1998	83,43769	94,77341	83,0583				15,00	15,18	
Q2-1998	85,91420	95,34330	83,6607	36,71			15,00	15,63	
Q3-1998	86,75183	95,43670	85,4032	35,39			13,50	13,90	
Q4-1998	86,45455	95,58295	85,0590	35,34			9,50	10,46	
Q1-1999	86,44148	95,42265	85,5107	37,99			7,50	7,70	
Q2-1999	88,11954	95,62312	85,6398	37,15			6,50	6,92	
Q3-1999	88,04115	95,49348	86,4357	36,36			6,00	6,17	
Q4-1999	88,57922	95,31622	86,7154	36,05			5,25	5,59	
Q1-2000	87,68175	94,96011	88,6300	35,59			5,25	5,31	
Q2-2000	89,17212	94,59842	88,8451	36,02			5,25	5,30	
Q3-2000	89,27136	94,82633	89,9207	35,43			5,25	5,31	
Q4-2000	89,82410	94,90147	90,3509	34,82			5,25	5,32	
Q1-2001	91,11837	95,34490	92,3169	34,6			5,00	5,04	7,48
Q2-2001	92,99167	95,46988	93,3910	33,98			5,00	5,06	8,49
Q3-2001	93,52496	95,89445	94,7934	34,19			5,25	5,32	9,80
Q4-2001	94,86149	96,84969	94,2265	32,59			4,75	4,77	8,74
Q1-2002	94,95870	97,06462	95,7780	31,39	71,94817	81,25644	4,25	4,29	9,08
Q2-2002	95,56580	96,68490	95,5393	30,3	74,20288	79,32158	3,75	3,78	8,81
Q3-2002	95,48346	97,41106	95,4796	30,19	75,64265	78,74472	3,00	3,01	8,81
Q4-2002	96,39805	97,89495	94,7337	31,19	77,86704	79,84708	2,75	2,73	8,77
Q1-2003	95,66651	97,99983	95,4200	31,76	81,04521	79,71457	2,50	2,49	8,46

Q2-2003	96,69221	98,03231	95,5990	31,41	84,71296	80,87115	2,25	2,41	8,29
Q3-2003	96,08157	98,65375	95,4200	32,35	86,35160	82,27425	2,00	2,04	8,12
Q4-2003	97,38410	98,62014	95,5095	32,31	87,13890	85,07212	2,00	2,04	8,24
Q1-2004	99,70827	99,20252	97,6279	32,98	88,18317	85,65623	2,00	2,03	8,22
Q2-2004	99,80939	99,35118	98,1053	31,61	92,48458	87,32239	2,25	2,12	8,07
Q3-2004	99,94126	99,52891	98,4634	31,6	93,20244	89,34556	2,50	2,56	7,99
Q4-2004	101,86913	99,43993	98,4335	30,65	93,20614	90,39987	2,50	2,53	7,96
Q1-2005	100,73764	100,01697	99,2690	29,78	95,60283	93,81049	2,25	2,17	7,80
Q2-2005	99,78200	99,88595	99,6867	30,03	99,67033	98,06594	1,75	1,75	7,56
Q3-2005	99,52580	100,05931	100,2835	29,31	100,88722	102,65918	1,75	1,77	7,33
Q4-2005	99,97632	100,06525	100,7609	28,97	103,83962	105,46439	2,00	2,05	7,20
Q1-2006	99,38460	100,12593	102,0737	28,65	105,20972	109,51396	2,00	2,04	7,03
Q2-2006	99,74312	100,32182	102,5809	28,39	110,20025	115,42976	2,00	2,07	6,95
Q3-2006	101,14356	100,35922	103,2374	28,38	113,17399	120,47844	2,50	2,36	6,83
Q4-2006	101,77663	100,44817	102,3124	27,78	116,23013	126,43907	2,50	2,52	6,80
Q1-2007	103,20694	101,65925	103,7766	28,06	118,20920	131,70025	2,50	2,54	6,68
Q2-2007	103,23999	101,89060	105,1456	28,55	123,60066	142,37697	2,75	2,81	6,61
Q3-2007	104,61929	102,08252	106,0805	27,57	125,73298	150,88019	3,25	3,33	6,60
Q4-2007	104,36782	102,14530	107,4161	26,3	127,56782	159,62670	3,50	3,98	6,63
Q1-2008	105,36824	102,47726	111,4563	25,22	126,94266	163,90739	3,75	3,87	6,69
Q2-2008	105,19352	102,74557	112,2911	24,31	128,69952	173,45571	3,75	3,87	6,80
Q3-2008	106,65304	102,77326	113,0590	24,5	130,56179	181,58134	3,50	3,67	6,89
Q4-2008	106,26581	102,95491	112,3912	26,11	143,89753	185,72718	2,25	3,61	6,95
Q1-2009	109,28418	103,34403	113,8270	27,23	141,42167	186,00152	1,75	2,27	6,95
Q2-2009	107,50468	103,72990	113,8938	26,55	139,47653	187,13556	1,50	1,86	7,02
Q3-2009	106,98511	104,27707	113,2260	25,35	138,30165	187,12339	1,25	1,57	7,04
Q4-2009	107,95393	104,39861	112,8921	26,08	139,17748	188,08948	1,00	1,44	7,02
Q1-2010	106,42741	104,47586	114,5950	25,54	138,42336	186,81738	1,00	1,22	7,02
Q2-2010	106,38901	104,40070	115,2628	25,78	140,33433	189,72262	0,75	1,01	6,99
Q3-2010	106,07637	104,63130	115,3963	24,65	139,94596	191,35245	0,75	1,00	7,07
Q4-2010	105,39920	104,72198	115,2294	25,16	140,73357	194,59019	0,75	1,00	7,00
Q1-2011	104,56167	104,82593	116,5984	24,39	140,95831	195,04268	0,75	0,98	6,93
Q2-2011	104,76663	105,29815	117,3330	24,29	143,40558	197,88377	0,75	0,98	6,85
Q3-2011	105,42980	105,56977	117,4331	24,56	144,97691	201,98461	0,75	0,96	6,77
Q4-2011	106,39406	105,79161	118,0008	25,51	148,77661	206,19819	0,75	0,94	6,64