

Disertační práce

Role očekávání v měnové politice

Jan Filáček

Institut ekonomických studií

Fakulta sociálních věd

Universita Karlova, Praha

květen 2004

Jméno doktoranda: Mgr. Jan Filáček

Jméno školitele: doc. ing. Miloslav Vošvrda, CSc.

Rok předložení disertační práce: 2004

„Život je povětšinou záležitostí toho, co očekáváme.“

Quintus Horatius Flaccus (65 BC – 8 BC)

Děkuji za cenné připomínky a vedení mého doktorandského studia svému školiteli doc. ing. Miloslavu Vošvrdovi, CSc. Poděkování za přínosné podněty patří oponentům práce doc.ing.Oldřich Dědkovi,CSc. a ing. Viktoru Kotlánovi, PhD., jakožto i mým dalším kolegům z České národní banky.

Prohlašuji, že jsem disertační práci vypracoval samostatně a s použitím uvedených pramenů a literatury.

V Praze, dne 3. května 2004

Jan Filáček

jan.filacek@cnb.cz

Obsah:

| | |
|--|-----------|
| 1. Úvod – obecně k očekáváním | 6 |
| 2. Očekávání a měnová politika v režimu inflačního cílování | 8 |
| 2.1. Role očekávání v ekonomice | |
| 2.1.1. Očekávání inflace | |
| 2.1.2. Očekávání směnného kurzu | |
| 2.1.3. Očekávání úrokových sazeb | |
| 2.2. Očekávání – historický exkurz | |
| 2.3. Způsoby tvorby očekávání | |
| 2.4. Explicitní cílování inflace | |
| 2.5. Diskreční versus závazná měnová politika | |
| 3. Model ekonomického vývoje s inflačními očekáváním | 29 |
| 3.1. Model malé otevřené ekonomiky | |
| 3.2. Kalibrace modelu pro podmínky české ekonomiky | |
| 3.3. Deterministická simulace modelu při různých typech inflačních očekávání | |
| 3.3.1. Chování modelu s naivními očekáváním | |
| 3.3.2. Chování modelu s racionálními očekáváním | |
| 3.3.3. Chování modelu s adaptivním učením | |
| 3.3.4. Shrnutí výsledků deterministické simulace šoků | |
| 3.4. Stochastická simulace modelu | |
| 3.5. Problém endogenity reakční funkce | |
| 4. Jak se chovají skutečná očekávání? | 49 |
| 4.1. Způsoby měření a výpočtu inflačních očekávání | |
| 4.1.1. Statistické šetření inflačních očekávání | |
| 4.1.2. Inflační očekávání odvozené z instrumentů finančního trhu | |
| 4.2. Odhad rovnice inflačních očekávání na základě empiricky získaných dat | |
| 4.3. Shrnutí získaných výsledků | |
| 5. Vliv centrální banky na inflační očekávání | 73 |
| 5.1. Kredibilita centrální banky a její faktory | |
| 5.1.1. Institucionální postavení centrální banky | |
| 5.1.2. Transparentnost měnové politiky | |
| 5.1.3. Komunikace, historická zkušenost (track record) | |
| 5.2. Testování endogenity měnové politiky v tvorbě inflačních očekávání | |
| 6. Shrnutí | 84 |
| Abstract | 85 |
| Literatura | 86 |

Přílohy

89

1. Specifikace modelu s naivními očekáváními
2. Specifikace modelu s racionálními očekáváními
3. Specifikace modelu s adaptivním učením
4. Otázky z výběrového šetření mezi domácnostmi v ČR
5. Charakteristiky výběrového vzorku domácností v ČR

1. Úvod

Každá ekonomika na světě se skládá z jednotlivců. Tito jednotlivci mohou v rámci těchto ekonomik rozhodovat individuálně (domácnost, firma), či kolektivně (vláda, centrální banka, nadnárodní instituce), v každém případě je však toto rozhodování založené na subjektivním vnímání světa daného jednotlivce nebo skupiny jednotlivců. Zatímco v dávné minulosti bylo toto subjektivní vnímání světa většiny jednotlivců a skupin dáno z velké části momentální velikostí bohatství a vrozenými vlastnostmi jednotlivce, s rozvojem sdělovacích prostředků, rostoucím počtem kolektivních institucí, rostoucím poznáním (a to jak v teoretické rovině, tak v jejich aplikaci) a s rozmachem finančních trhů se situace v posledních století výrazně změnila.

V současné době není rozhodování každého z nás již pouze otázkou toho, kolik máme peněz v peněžence a jaký máme vrozený pohled na život. Bereme v potaz mnoho dalších objektivních i subjektivních údajů. Do kategorie spíše objektivních lze zařadit například agregátní statistiky o vývoji ekonomiky jako celku (neboli o souhrnném rozhodování všech jednotlivců v minulosti), závazná rozhodnutí kolektivních institucí o svém budoucím chování (např. podpora stavebního spoření vládou, vstup do EU, závazek centrální banky dosáhnout nízké inflace) a své jisté budoucí příjmy či výdaje (např. výplata životního pojištění či penzijního připojištění, odchod do důchodu, platba vzdělání svých dětí). Do kategorie spíše subjektivních údajů lze zařadit očekávání velikosti budoucích příjmů a výdajů, založené do velké míry na očekávaném budoucím vývoji celé ekonomiky (tj. ekonomické výkonnosti, cenové hladiny), a očekávané velikosti užítka jednotlivce z budoucí spotřeby a očekávaných příjmů z v budoucnu vynaložené práce.

Je zřejmé, že rozhodování založené na mnohem větší šíři údajů, z nichž mnohé jsou subjektivní a značně nejisté, je mnohem náročnější a komplexnější než rozhodování na základě dvou či tří proměnných. Naše současná schopnost rozhodovat se na základě velkého objemu informací je umožněna rozšířením vzdělanosti do nejširších skupin obyvatelstva, rozvojem specializace i do oblasti individuálního rozhodování (finanční poradci, auditori, právníci, atd.), rozvojem počítačových a komunikačních technologií, umožňující rychlé a neomezené šíření informací, a rozvojem instrumentů finančního trhu, které dovolují výrazné omezení rizika špatného rozhodnutí.

Důsledkem všech těchto posunů ve způsobu rozhodování je to, že většina jednotlivců a kolektivů se dnes rozhoduje v mnohem větší míře na základě očekávání budoucího vývoje než na základě momentální situace. Odrazem této situace je například to, že naše současná spotřeba již není podmíněna adekvátní zásobou bohatství a že můžeme spotřebovávat mnohem větší množství statků než na které máme momentálně dostatek peněz. Banky jednoduše očekávají naše budoucí příjmy s určitým rizikem a na základě tohoto očekávání poskytnou například spotřebitelskou půjčkou s úrokem odpovídajícím tomuto riziku. Jiným příkladem může být pohyb domácích finančních trhů v reakci na novoroční projev prezidenta USA – trhy věří, že výkonnost americké ekonomiky se dříve či později projeví ve výkonnosti evropské ekonomiky, která se nakonec odrazí v růstu domácí ekonomiky. Ekonomiky jsou tak v současnosti mnohem více ovlivněny očekáváním než „staré“ ekonomiky.

Tento jev může mít pozitivní i negativní stránky. Očekávání jsou díky interferenci jednotlivců nakažlivá a mohou se rychle šířit. Zároveň jsou očekávání sebenaplňující – pokud většina jedinců očekává světlé zítřky, lidé zvyšují svoji spotřebu a ekonomika opravdu prosperuje, a naopak. Tvůrci hospodářské politiky, především vláda a centrální banka, tak stojí před výzvou ovlivňovat ekonomiku nikoliv svými standardními nástroji (v případě vlády například daněmi, vládními nákupy, v případě centrální banky úrokovými sazbami či různými intervencemi), ale prostřednictvím ovlivňování očekávání jednotlivců. Tato výzva není zatím většinou vlád a centrálních bank plně doceněna, a to i přes významný posun ve výzkumu očekávání a jejich vlivu na tržní ekonomiky v průběhu 90. let 20. století a v dosavadním průběhu 21. století. Cílem této práce je shrnout dosavadní teoretické znalosti v této oblasti a ukázat možnosti jejich praktické aplikace konkrétně v případě rozhodování centrální banky.

V úvodu první části práce jsou popsány základní ekonomické veličiny důležité z pohledu rozhodování agentů a následně jsou popsány různé teoretické způsoby tvorby těchto očekávání. Jelikož je z pohledu rozhodování o současné i budoucí spotřebě nejdůležitější veličinou budoucí pohyb cenové hladiny, neboli inflace, je v další této části podrobněji zkoumán režim explicitního cílování inflace. V závěru první části hledáme odpověď na otázku, zda by se měnová politika měla řídit pravidly či nikoliv.

V další části je vývoj ekonomiky s centrální bankou cílující inflaci a řídicí se závazným pravidlem formalizován pomocí jednoduchého stochastického modelu založeném na Phillipsově křivce a vpředhledící reakční funkci centrální banky. Tento model vychází ze současného modelového aparátu České národní banky (dále jen ČNB) a jeho parametry jsou kalibrovány pro popis české ekonomiky. Následně analyzují chování modelu v případě odlišných způsobů tvorby inflačních očekávání - naivních, racionálních, smíšených očekávání a adaptivního učení - v reakci na poptávkové, nabídkové a kurzové šoky.

Ve třetí části analyzují, jak se chovají skutečná, empiricky pozorovaná očekávání, ve vybraných zemích cílujících inflaci - České republice, Novém Zélandu, Švédsku a Velké Británii. Údaje o inflačních očekáváních, získané jak z dotazníkových šetření, tak i z výnosových křivek finančního trhu, jsou testována na jednotlivé teoretické způsoby tvorby očekávání.

V poslední části jsou nastíněny možnosti centrální banky, jak zvýšit vpředhledičnost inflačních očekávání a tím snížit citlivost ekonomiky na vnější šoky a zvýšit efektivnost měnové politiky, jako je nezávislé postavení centrální banky, transparentnost výkonu měnové politiky, komunikace centrální banky s veřejností a historická úspěšnost banky. Významnost jednotlivých determinant kredibility centrální banky je testována na inflačních očekávání domácích analytiků finančního trhu.

2. Očekávání a měnová politika v režimu inflačního cílování

V této části se nejprve zabývám tím, jakou roli hrají očekávání při rozhodování agentů. Dále jsou v této kapitole popsány některé základní koncepty tvorby inflačních očekávání, jejichž extrémy jsou naivní očekávání a perfektní vidění (perfect foresight). Význam inflačních očekávání v rozhodování je jedním z nejdůležitějších důvodů pro explicitní cílování inflace. V závěru této kapitoly proto popisujeme základní atributy tohoto měnověpolitického režimu a argumentujeme ve prospěch závazné měnové politiky (dále také MP) založené na pravidlech.

2.1. Role očekávání v ekonomice

Vzhledem k tomu, že mezi rozhodnutím ekonomického agenta (ať spotřebitele nebo výrobce), jeho opatřením a projevem tohoto opatření v celkovém užítku agenta uplyne mnohdy relativně dlouhá doba, je nárůst budoucího užítku v důsledku dnešního rozhodnutí podmíněn vývojem (z pohledu agenta) exogenního prostředí v tomto mezidobí. Vzhledem k tomu, že většinu ekonomických rozhodnutí agenta tvoří rozhodnutí o nominálních a nikoliv reálných veličinách, má na tato rozhodnutí velký vliv vývoj cenových indexů. Inflace má zároveň značný vliv na velikost budoucích reálných příjmů, reálného bohatství a optimální volbu mezičasové (intertemporální) substituce. Očekávání agentů nejpravděpodobnějšího vývoje cenových indexů je proto jedním z nejdůležitějších determinantů chování agentů a tím i celkového budoucího ekonomického vývoje.

Očekávání ostatních ekonomických veličin také determinují chování jednotlivců, nicméně v menší míře. Očekávání budoucích úrokových sazeb ovlivňuje (vedle očekávání inflace) intertemporální substituci, očekávání vývoje kurzu hraje větší roli při rozhodování v otevřených ekonomikách, kde se agenti musí rozhodovat i o intratemporální substituci. Očekávání budoucí výkonnosti ekonomiky ovlivňuje očekávanou výši budoucích příjmů, očekávání vývoje cen aktiv determinuje očekávání velikosti bohatství atd. V dalším textu se zaměříme pouze na analýzu očekávání tří z hlediska rozhodování nejvýznamnějších veličin – inflace, kurzu a úrokových sazeb.

2.1.1. Očekávání inflace

Nejdůležitější cenovým indexem pro rozhodování spotřebitelů i výrobců je index cen finálních výrobků na pultech – index spotřebitelských cen (CPI). Pokud tedy není řečeno jinak, má se za to, že inflace (inflační očekávání) je růst spotřebitelských cen (resp. očekávání budoucího růstu spotřebitelských cen). Vzhledem k tomu, že se obvykle sleduje růst spotřebitelských cen v období jednoho roku, budeme obecně jako inflaci (inflační očekávání) označovat meziroční růst spotřebitelských cen (resp. budoucí meziroční růst).

Nejvýznamnější kanály, kterými inflační očekávání ovlivňují fungování ekonomiky, jsou: a) inflační očekávání určují výši ex ante reálné úrokové sazby, od které se odvíjí intertemporální substituce výrobců i spotřebitelů, jakožto i směr a velikost mezinárodního pohybu kapitálu, b) inflační očekávání jsou východiskem mzdového

vyjednávání podniků se zaměstnanci či mark-up stanovení cen, tj. hrají významnou roli při tvorbě nominálních rigidit v ekonomice.

Výkon měnové politiky je tak do značné míry determinován vývojem inflačních očekávání. Prostřednictvím reálných sazeb přímo ovlivňují současnou přísnost (resp. uvolněnost) měnové politiky¹. V případě malé otevřené ekonomiky očekávání ovlivňují nastavení MP i nepřímo prostřednictvím reakcí kurzu na příliv/odliv zahraničního kapitálu v důsledku změny diferenciálu reálných úrokových sazeb². Očekávání dále ovlivňují transmisní mechanismus MP, a to prostřednictvím zabudovaných nominálních rigidit na trhu práce a produktů.

V režimu cílování inflace hrají inflační očekávání i další důležitou roli, neboť slouží jako indikátor kredibility centrální banky, resp. kredibility inflačního cíle v případě jeho explicitní podoby. Srovnáním velikosti inflačních očekávání s cílem, resp. s prognózou inflace centrální banky, lze snadno odhadnout, do jaké míry je MP kredibilní.

2.1.2. Očekávání směnného kurzu

Očekávání budoucího vývoje směnného kurzu hraje významnou roli především v malých otevřených ekonomikách, ve kterých je značná část spotřeby importována ze zahraničí a naopak značná část výroby exportována do zahraničí.³ Změna v kurzu prostřednictvím dovezené inflace výrazně ovlivňuje reálnou kupní sílu obyvatelstva. Spotřebitelé v rámci optimalizace přizpůsobují svoji spotřebu pohybu kurzu - v případě oslabení domácí měny spotřebitelé více nakupují domácího zboží a služeb a v případě posílení domácí měny nakupují více zahraničního zboží a služeb. Tato optimalizace je nazývána intratemporální substitucí.

K podobnému procesu může docházet i na straně výrobců, jejich možnost substituce domácího zboží zahraničním a naopak je ale mnohem více omezená. Některé dovážené vstupy totiž nelze nahradit domácí výrobou a naopak, mnohé domácí vstupy by bylo z důvodů vysokých nákladů na dopravu nebo přetrvávajících cenových diferencí příliš nákladné nahradit zahraničními vstupy.

Očekávání kurzu je oproti očekávání jiných veličin v některých ohledech specifické. Za prvé, kurz je mnohem volatilnější než inflace a tudíž u něho dochází k mnohem větším odchylkám mezi očekávanou a skutečnou hodnotou. Za druhé, na pohybu kurzu lze, narozdíl od pohybu inflace, mnohem snáze vydělávat peníze. Z tohoto důvodů existuje na devizovém trhu značný počet spekulantů, kteří svým obchodováním eliminují bezrizikové výdělečné příležitosti a tito spekulanti mají hlavní slovo při určování skutečného kurzu. Modelování očekávání kurzu je proto založeno na takovém pohybu kurzu, který neumožňuje bezrizikový zisk, a nikoliv na subjektivním hodnocení budoucího vývoje kurzu výrobcí či spotřebiteli.

¹ Obvykle je přísnost/uvolněnost nastavení MP aproximováno tzv. indexem měnových podmínek, ve kterém v případě malé otevřené ekonomiky kromě reálných úrokových sazeb obvykle vystupuje i směnný kurz.

² Za předpokladu platnosti nepokryté parity úrokových sazeb.

³ Je zřejmé, že toto je příklad české ekonomiky. Zahraniční výrobky tvoří cca 25% spotřebního koše průměrného spotřebitele a více jak 50% domácí výroby je vyváženo do zahraničí.

Směnný kurz patří v mnoha ekonomikách mezi nástroje centrální banky, kdy je buď fixován, ukotven nebo částečně ovlivňován tržními intervencemi. Mezi nástroje centrální banky kurz nepatří pouze v tom případě, že se jedná o volný floating. Proto je většinou ve schopnostech centrální banky významně ovlivňovat i očekávání ohledně budoucího kurzu.

2.1.3. Očekávání úrokových sazeb

Očekávání o úrokových sazbách hraje důležitou roli především v těch ekonomikách, ve kterých existuje pružný finanční trh umožňující flexibilní intertemporální substituci⁴. V případě, že jsou reálné úrokové sazby vysoké, spotřebitelé ukládají více peněz, méně si půjčují a odkládají svoji spotřebu do budoucna. Pokud jsou reálné sazby nízké, vklady klesají, roste objem půjček a současná spotřeba.

Podobným způsobem ovlivňují úrokové sazby chování firem. Pokud jsou úrokové sazby vysoké, firmy méně investují do výrobních zařízení, v důsledku čehož klesá výroba klesá a naopak. Stejně jako u kurzu ale platí, že chování firem je méně citlivé na změnu v očekávání budoucích úrokových sazeb. Důvodem je skutečnost, že většina firem značnou část investic financuje z vlastních zdrojů. Vyšší reálné úrokové sazby pak působí na rozhodování firem pouze nepřímo, prostřednictvím změny nákladů příležitosti. Zároveň je většina firem schopna snadno získat financování svých investic ze zahraničí a za zahraniční úrokové sazby. V neposlední řadě si dokonale konkurenční firmy nemohou dovolit neobnovovat svoji produkci či snížit svůj tržní podíl a proto musí investovat neohledně na výši úrokových sazeb.

Úrokové sazby jsou ve většině zemích nástrojem centrální banky, kterým podle výše uvedeného principu centrální banky ovlivňují chování jednotlivců. Jako měnověpolitické sazby jsou obvykle používány tzv. krátké sazby, tj. úrokové sazby za výpůjčku s dobou splatnosti do jednoho měsíce. Tyto sazby je centrální banka schopna snadno udržovat na požadované výši a tuto výši v případě potřeby flexibilně měnit.

Většina agentů se však rozhoduje na základě ročních a delších sazeb, neboť si peníze vypůjčují (resp. zapůjčují) na delší dobu. Jelikož lze ale delší výpůjčku složit z několika kratších výpůjček, platí mezi krátkými a delšími sazbami bezarbitrážní vztah. Dlouhé sazby jsou tak determinovány z jedné části současnými krátkými sazbami a z druhé části očekáváním o budoucím výši krátkých sazeb. Rozhodování jednotlivců na základě dlouhých sazeb je tak de facto ovlivněno očekáváním budoucího vývoje krátkých sazeb. Budoucí krátké úrokové sazby budou, stejně jako současné krátké sazby, plně determinovány centrální bankou, a proto má měnová autorita schopnost výrazně ovlivňovat očekávání budoucích úrokových sazeb.

2.2. Očekávání – historický exkurz

Navzdory tomu, že očekávání hraje důležitou roli v rozhodování každého z nás, hlubší pozornost ekonomů získalo až v průběhu 20. století. Za průkopníka v této oblasti ekonomie lze považovat Keynesa, který již ve své

⁴ Rostoucí trh s hypotékami, spotřebitelskými půjčkami a leasingem umožňuje zařadit českou ekonomiku mezi země s flexibilním intertemporální substitucí.

Teorii zaměstnanosti, úroku a peněz (1936)⁵ zdůrazňoval nejistou povahu rozhodování, tato nejistota ale do jeho úvah vstupovala jako exogenní veličina.

Keynes rozlišuje tři druhy očekávání, z nichž pouze dva pojmenoval: krátkodobé očekávání a dlouhodobé očekávání. První odpovídá očekávání podniků velikosti poptávky při dané zásobě kapitálu, druhý odpovídá očekávání investorů velikosti poptávky po celou dobu zvýšené kapitálové zásoby. Poslední třetí, Keynesem nepojmenovaný druh očekávání je formován spekulanty na kapitálovém trhu ohledně budoucích zisků a ztrát z držby akcií, dané pohybem úrokových sazeb a změnami v ekonomické aktivitě podniků. Tato očekávání Keynes zabudoval do teorie efektivní poptávky, teorie investic a teorie preference likvidity.

Tyto tři druhy očekávání se podle Keynese neliší pouze v tom, co je očekáváno, ale i v horizontu očekávání. Časový horizont spekulanta je velmi krátký – řádově ve dnech, zatímco horizont investora je mnohem delší – řádově v letech. Horizont podniku je závislý na tom, jak je podnik rychle schopen rozpoznat chybu v očekávání nebo nevyužitou příležitost a změnit svoji produkční strategii. Na druhou stranu ale Keynes pominul vliv očekávání na chování agentů ve své analýze dopadu politik na inflaci⁶.

Keynes i jeho následovníci, kteří dále rozvíjeli teorii očekávání, považovali tvorbu očekávání za převážně adaptivní, založenou na posledních dostupných informacích. Na základě adaptivnosti očekávání Friedman (1968) a Phelps (1968) s použitím konceptu Phillipsovy křivky odvodili neúčinnost hospodářské politiky v dlouhém období. V jejich pojetí je Phillipsova křivka určena vztahem:

$$\pi_t = \pi_t^e + h(U_t - U^N) \quad (2.1)$$

kde π značí inflaci, U nezaměstnanost a U^N přirozenou míru nezaměstnanosti. Vývoj všech proměnných v této i následujících rovnicích v průběhu času je označen indexem t . h je klesající funkce, $h(0)=0$. Pokud platí, že očekávání budoucí inflace π_t^e jsou tvořena adaptivně na základě poslední známé inflace:

⁵ V kapitole 5 (Expectation as Determining Output and Employment) Keynes píše: „These (inflation) expectations, upon which business decisions depend, fall into two groups, certain individuals or firms being specialised in the business of framing the first type of expectation and others in the business of framing the second. The first type is concerned with the price which a manufacturer can expect to get for his “finished” output at the time when he commits himself to starting the process which will produce it; output being “finished” (from the point of view of the manufacturer) when it is ready to be used or to be sold to a second party. The second type is concerned with what the entrepreneur can hope to earn in the shape of future returns if he purchases (or, perhaps, manufactures) “finished” output as an addition to his capital equipment. We may call the former *short-term expectation* and the latter *long-term expectation*.“

V kapitole 12 (The State of Long-Term Expectation) se uvádí: „The considerations upon which expectations of prospective yields are based are partly existing facts which we can assume to be known more or less for certain, and partly future events which can only be forecasted with more or less confidence. We may sum up the state of psychological expectation which covers the latter as being the *state of long-term expectation*; — as distinguished from the short-term expectation upon the basis of which a producer estimates what he will get for a product when it is finished if he decides to begin producing it to-day with the existing plant“.

$$\pi_t^e = \pi_{t-1} \quad (2.2)$$

je hospodářská politika v dlouhém období neúčinná. Pokud například v čase t dojde k neočekávanému růstu vládních výdajů a ke krátkodobému poklesu nezaměstnanosti, vzroste cenová hladina. V čase $t+1$ se vyšší inflaci přizpůsobí inflační očekávání a dochází buď k dalšímu růstu inflace nebo k růstu nezaměstnanosti. Inflace však nemůže růst nad všechny meze a proto vláda je nucena přistoupit ke snížení vládních výdajů a k růstu nezaměstnanosti, která se vrátí na svou dlouhodobou přirozenou úroveň U^N . Hospodářská politika je úspěšná pouze krátkodobě a to ještě za cenu trvalého růstu inflace.

Ještě nepříznivěji pro hospodářskou politiku vyznívá teorie racionálních očekávání. S touto myšlenkou přišel Muth (1961), který poukázal na skutečnost, že adaptivní tvorba očekávání může vést k systematickým odchylkám očekávání od ex post skutečnosti. Je nelogické, aby se očekávání dlouhodobě nepřizpůsobila těmto odchylkám, navíc mnohá očekávání mají sebenaplňující charakter. Muthova hypotéza racionálních očekávání tvrdí, že subjektivní pravděpodobnostní rozložení očekávané události se blíží ke skutečnému pravděpodobnostnímu rozložení této události. U všech agentů Muth předpokládá, že jsou plně informováni a že jsou svým jednáním schopni ovlivnit ekonomiku. To v praxi znamená, že očekávání se v průměru naplňují.

Muthovu hypotézu poněkud odlišně uchopil Lucas (1973), který formuloval hypotézu agregovaných očekávání, která již nutně nepředpokládá plně informované agenty a jejich schopnost ovlivnit svým jednáním ekonomiku. Na rozdíl od Muthových očekávání, které lze teoreticky odvodit, Lucasova očekávání lze získat pouze ex post ze skutečných dat.

Pokud se vrátíme k našemu příkladu Phillipsovy křivky, racionální tvorbu inflačních očekávání lze definovat jako:

$$\pi_t^e = E(\pi_t | z_{t-1}) \quad (2.3)$$

kde E je operátor očekávání, v tomto případě je očekávání budoucí inflace π_t podmíněno informační množinou z_{t-1} . Racionální inflační očekávání jsou nevyčýleným odhadem skutečné inflace s ohledem na informace známé při tvorbě očekávání z_{t-1} . V extrémním případě, kdy všichni agenti disponují všemi informacemi, které ovlivňují cenovou hladinu, inflace je přesně predikovatelná a platí $\pi_t^e = \pi_t$. Z toho plyne, že jakákoliv hospodářská politika vlády je plně očekávána a má vliv pouze na inflaci a nikoliv na nezaměstnanost, a to i v krátkém období. K poněkud odlišným závěrům dojdeme v případě, kdy jsou někteří agenti informováni neúplně, resp. pokud existuje mezi nimi informační asymetrie. Pak agregované inflační očekávání se může odlišovat od ex post skutečné inflace o náhodnou složku ε_t :

$$\pi_t^e = \pi_t + \varepsilon_t \quad (2.4)$$

⁶ viz Leijonhufvud (1983, p.32)

Pokud má tvůrce hospodářských politik dokonalé ($\varepsilon^G_\tau=0$) nebo přesnější ($\text{var}(\varepsilon^G_\tau) < \text{var}(\varepsilon_\tau)$) očekávání, může ovlivnit krátkodobé odchylky očekávání od skutečnosti a tím krátkodobě ovlivnit nezaměstnanost. Je však otázkou, do jaké míry je vláda schopna disponovat širší informační množinou než se kterou disponují zaměstnavatelé či zaměstnanci.

V současnosti používané modely obvykle pracují s tzv. smíšenou tvorbou očekávání, která uvažuje částečně adaptivní a částečně racionální tvorbu inflačních očekávání (např. Roberts (1997,1998)). Tento přístup je obvykle založen na tom, že agenti v ekonomice jsou heterogenní, tj. mají odlišnou informační množinu. Někteří agenti rozhodují na úplné informační množině (jsou racionální v Muthově slova smyslu), jiní rozhodují na informační množině založené pouze na posledních informacích (jsou adaptivní). Smíšená tvorba očekávání pak aproximuje průměrné očekávání těchto agentů. V tomto případě je vláda s racionální tvorbou očekávání schopna krátkodobě ovlivňovat reálné proměnné, jako je výstup či nezaměstnanost.

O tom, že by se vlády chovaly racionálně, ale nenasvědčuje jejich historické chování. Až do 60. let tvůrci hospodářských politik nepřikládali inflačním očekáváním důležitost. Teprve v průběhu 60. let v souvislosti s probíhajícím výzkumem se očekávání dostávala do rozhodovacího mechanismu hospodářských politik, avšak tvůrce politik se považoval oproti soukromému sektoru za „chytřejšího“. V souvislosti s tím byla očekávání trhu považována za exogenní veličinu, kterou tvůrce politik vloží do svého modelového aparátu a získá svoji optimální reakci. Optimální reakce obvykle šla proti očekáváním, čímž bylo dosaženo největší účinnosti politik. V tomto kontextu není překvapením, že byla upřednostňována diskreční politika, která jako jediná mohla agenty překvapit.

Teprve v 70. letech akcelerující inflace spolu s rostoucí nezaměstnaností a pokračující teoretický výzkum (Sargent, Wallace (1975), Lucas (1973), Kydland a Prescott (1977), Barro, Gordon (1983)), který ukázal, že diskreční politika stimulující krátkodobý růst je neefektivní, donutily hospodářské autority ke změně chování. Od konce 70. let se tak tvůrci hospodářských politik začali přiklánět na stranu politiky založené na pravidlech (rule-based policy) a k co největší transparentnosti svých kroků.

V následující kapitole formálněji popisují některé z uvedených teoretických konceptů tvorby inflačních očekávání. Jako extrémní případy jsou označena naivní očekávání a perfektní vidění. Blíže realitě jsou pak adaptivní očekávání, adaptivní učení, racionální očekávání, smíšená očekávání nebo očekávání založená na kredibilitě centrální banky.

2.3. Způsoby tvorby očekávání

Očekávání budoucího vývoje proměnné x na j období dopředu jednotlivce i v čase t je založeno na informacích dostupných v čase t , označovaných jako informační množina Ω_t a definovaných na σ -algebře:

$$E_{i,t}x_{t+j} = E_i(x_{t+j}|\Omega_{i,t}) \quad (2.5)$$

Agenti jsou heterogenní, tj. jednotliví agenti se navzájem odlišují jednak velikostí (resp. bohatostí) informační množiny Ω_i , jednak způsobem odvození budoucího vývoje z této informační množiny, vyjádřeným operátorem $E_{i,t}$. Způsob tvorby každého agenta se navíc může měnit v čase.

Informační množina každého jednotlivce je z definice neúplná, neboť není v možnostech jednotlivce ani skupiny jednotlivců obsáhnout nekonečné množství informací, které determinují budoucí vývoj. Navíc žádnou ekonomiku nelze chápat jako čistě deterministický systém, v každé ekonomice existuje náhodná složka, která je nepředvídatelná. Lze předpokládat, že čím je informační množina širší (resp. čím je úplnější), tím jsou očekávání přesnější. Matematicky vyjádřeno:

$$\Omega_{i,t} \subset \Omega'_{i,t} \Rightarrow \forall j : Var(x_{t+j} - E_i(x_{t+j}|\Omega_{i,t})) > Var(x_{t+j} - E_i(x_{t+j}|\Omega'_{i,t})) \quad (2.6)$$

kde Var značí rozptyl. Velikost informační množiny Ω_i každého agenta je dána podmínkou optimality, tj. v optimu musí být mezní náklady na získání dodatečné informace rovny mezním přínosům získaným z dodatečného zpřesnění očekávání. Problém optimalizace není triviální, neboť nelze předpokládat diferencovatelnost či dokonce spojitost užitkové funkce – některé informace jsou cenné pouze v celých množinách, informace představující pouze část této množiny jsou bezcenné. Jako příklad lze uvést informaci o aktuální ceně ropy. Ta je přínosná pouze tehdy, pokud známe cenu ropy v předchozím období a citlivost spotřebovávaných výrobků a služeb na cenu ropy. Mezní náklady a mezní přínosy dodatečné informace jsou pro každého agenta různé a proto je velikost informační množiny značně diferencovaná.

Způsob tvorby očekávání E_t je odlišný pro různé agenty a je do značné míry závislý na velikosti informační množiny. Lze předpokládat, že agenti volí v každém časovém okamžiku optimální způsob tvorby očekávání, který minimalizuje očekávaný rozdíl mezi odhadnutou hodnotou inflace a skutečnou inflací pro různé horizonty j :

$$\min_{E_{i,t}} \sum_{j=1}^{\infty} E(x_{t+j} - E_i(x_{t+j}|\Omega_{i,t}))^2 \quad (2.7)$$

Lze uvažovat dva extrémní agenty. První extrém představuje agent s informační množinou o jediném prvku – poslední hodnotě očekávané veličiny x_t , $\Omega_i = \{x_t\}$. Jelikož tento agent nemá k dispozici žádnou jinou informaci, musí poslední hodnotě přisoudit ve svém rozhodování stoprocentní váhu:

$$E_{i,t}x_{t+j} = x_t \quad (2.8)$$

Takto vyjádřené očekávání je označováno naivní očekávání (naive expectation).

Druhým extrémem je agent s úplnou informační množinou. Jak již bylo dříve uvedeno, tento případ je čistě teoretický a v praxi nedosažitelný. Očekávání veličiny je s využitím všech informací vždy přesné a očekávaná hodnota se shoduje s následnou skutečností:

$$E_{i,t}x_{t+j} = x_{t+j} \quad (2.9)$$

Takto vyjádřené očekávání je označováno perfektní vidění (perfect foresight).

Ve skutečnosti se většina agentů pohybuje někde mezi těmito dvěma extrémy. V literatuře jsou uváděny další základní způsoby tvorby očekávání agentů. Adaptivní tvorbou očekávání se vyznačují agenti s informační množinou omezenou na minulá pozorování proměnné x : $\Omega_t = \{x_t, x_{t-1}, x_{t-2}, x_{t-3}, \dots, x_{t-n}\}$. Různě zpožděným pozorováním přikládá agent různou váhu β , přičemž součet vah je roven jedné:

$$E_{i,t}x_{t+j} = \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \dots + \beta_n x_{t-n} \quad (2.10)$$

$$\sum_0^n \beta = 1$$

který lze přepsat jako:

$$E_{i,t}x_{t+j} = \lambda E_{i,t-1}x_{t+j} + (1 - \lambda)x_t \quad (2.11)$$

kde $(1 - \lambda) = \beta_0$. Adaptivní očekávání předpokládají, že agenti nejsou schopni z dílčích informací odvodit zobecněné informace, které by jim mohly pomoci odhadnout budoucí vývoj dané veličiny. Z historie pozorování veličiny x lze například odhadnout její trendovou nebo cyklickou složku a následně tyto odhady použít ke zpřesnění očekávání. Je tedy zřejmé, že tento způsob tvorby není optimální, tj. nesplňuje podmínku (2.7).

Jako další typ očekávání lze označit adaptivní učení (Adaptive learning). Agenti s tímto typem očekávání disponují nejen minulými hodnotami proměnné x , ale i svými minulými odhady této proměnné. Informační množina je tak $\Omega_t = \{x_t, x_{t-1}, x_{t-2}, x_{t-3}, \dots, x_{t-n}, E_{i,t}, E_{i,t-1}, E_{i,t-2}, E_{i,t-3}, \dots, E_{i,t-n}\}$. Očekávání je pak zpřesňováno tím, že se agenti učí ze svých bývalých chyb:

$$E_{i,t}x_{t+j} = \lambda E_{i,t-1}x_{t+j} + (1 - \lambda)x_t + f(E_{i,t-n}x_{t-n+j} - x_{t-n+j}) \quad (2.12)$$

Způsobů adaptivního učení existuje nepřeberné množství, v dosavadním výzkumech je obvykle používán nejjednodušší způsob učení se z poslední chyby:

$$E_{i,t}x_{t+1} = E_{i,t-1}x_t + \delta(x_t - E_{i,t-1}x_t) \quad (2.13)$$

kde $0 \leq \delta \leq 1$,

který lze přepsat jako:

$$\begin{aligned} E_{i,t}x_{t+1} &= (1 - \delta)E_{i,t-1}x_t + \delta x_t = \\ &= \delta x_t + (1 - \delta)x_{t-1} + (1 - \delta)^2 x_{t-2} + \dots = \\ &= \delta \sum_{j=0}^{\infty} (1 - \delta)^j x_{t-j} \end{aligned} \quad (2.14)$$

Z poslední rovnice je zřejmé, že adaptivní učení v tomto tvaru je limitním případem adaptivního očekávání, které je založeno na úplné informační množině všech minulých hodnot proměnné x .

V literatuře je nejčastěji používaným způsobem tvorby očekávání racionální očekávání. Tento způsob není založen na přesně definované informační množině, ale na optimálním nastavení způsobu tvorby, kdy je očekávaná odchylka očekávání od skutečnosti nulová:

$$\begin{aligned} E_{i,t}x_{t+1} &= x_{t+1} + \varepsilon_t \\ \varepsilon_t | \Omega_{t-1} &\sim N(0, \sigma_t^2) \end{aligned} \quad (2.15)$$

Na rozdíl od perfektního očekávání je racionální očekávání přesné jen zřídka, nedochází však k systematické chybě, tj. pravděpodobnost vyšší hodnoty x než očekávané je rovna pravděpodobnosti nižší hodnoty x než očekávané.

Lze dokázat, že za určitých podmínek jsou naivní, adaptivní očekávání nebo adaptivní učení očekávanými racionálními. Naivní očekávání jsou racionálními pokud x sleduje náhodnou procházku:

$$\begin{aligned} x_t &= x_{t-1} + \varepsilon_t \\ \varepsilon_t &\sim N(0, \sigma_t^2) \end{aligned} \quad (2.16)$$

Adaptivní očekávání a adaptivní učení jsou racionální pokud x sleduje ARIMA (0,1,1) stochastický proces (viz Muth (1960)):

$$\begin{aligned} x_t &= x_{t-1} + \varepsilon_t - \theta \varepsilon_{t-1} \\ \varepsilon_t &\sim N(0, \sigma_t^2) \end{aligned} \quad (2.17)$$

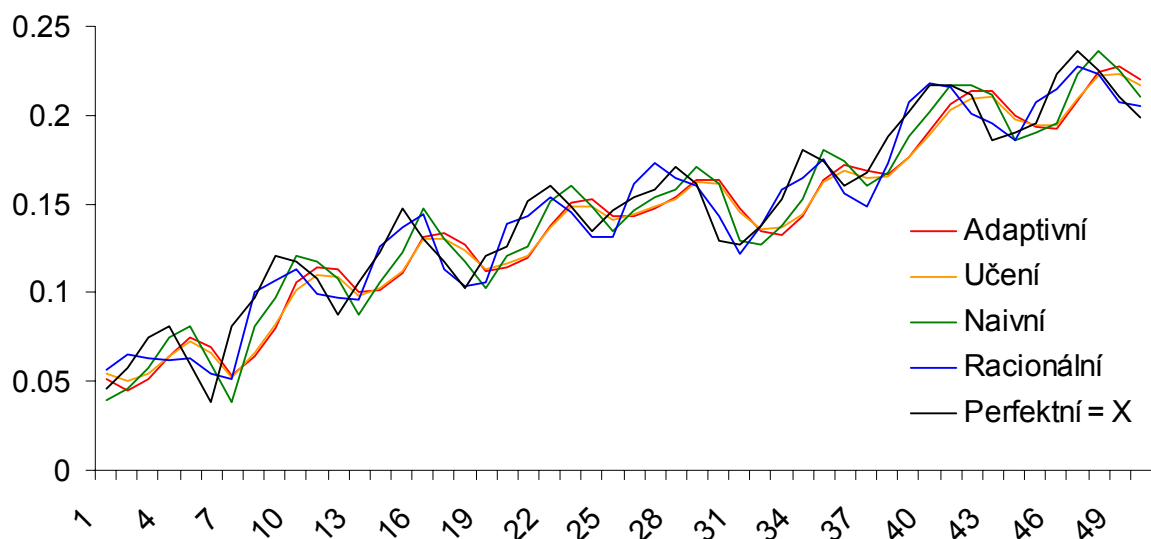
kde ε_t je iid proměnná a kde θ , $-1 \leq \theta \leq 1$ je parametr determinující závislost rezidua na svých minulých hodnotách.

Pro ilustraci rozdílů v tvorbě jednotlivých očekávání lze použít následující příklad. Předpokládejme, že sledovaná proměnná x se chová jako klouzavý průměr s cyklickou a trendovou složkou a že proměnná x je vystavena stochastickým šokům podle rovnice (2.18):

$$\begin{aligned} x_t &= x_{t-1} + 0,001 + (\sin(t) + 1)/50 + \varepsilon_t \\ \varepsilon_t &\sim N(0;0,01) \end{aligned} \tag{2.18}$$

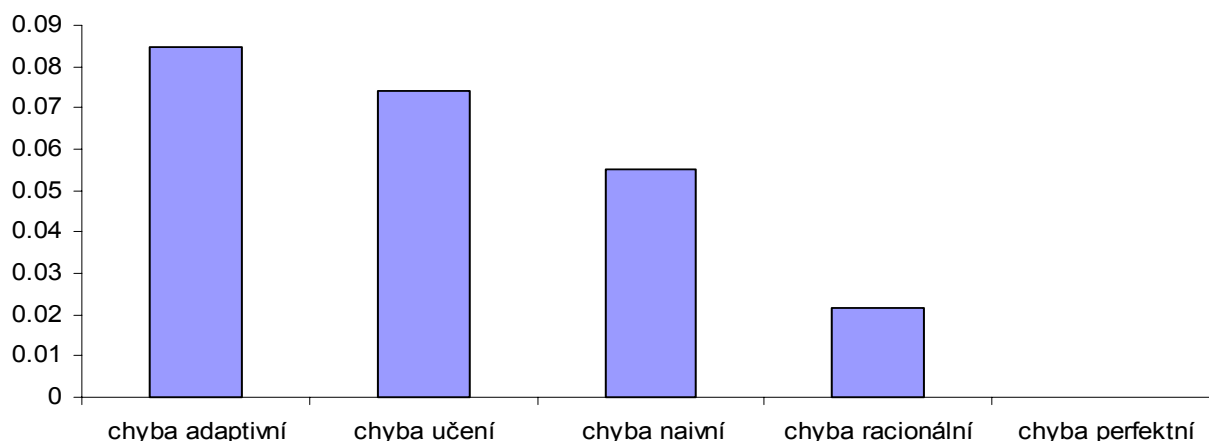
Takto definovaná proměnná x může popisovat například cyklické chování výstupu ekonomiky. Zatímco naivní očekávání, adaptivní očekávání a adaptivní učení jsou schopny odhadnout cyklickou složku pouze pomocí minulých hodnot, racionální očekávání jsou založena na úplné znalosti cyklické složky. Vývoj x spolu s různými druhy jejího očekávání je znázorněn v grafu 2.1:

Graf 2.1: Skutečný vývoj x a jeho očekávání



Z tohoto grafu je patrné, že s výjimkou racionálních očekávání a perfektních očekávání (která z definice splývají s vývojem x) nejsou očekávání sto vysvětlit cyklické chování x a zpožďují se za cyklem. Tomu odpovídá i celkově vyšší hodnota odchylek. V grafu 2.2 je uveden celkový součet čtverců odchylek pro 200 generovaných pozorování.

Graf 2.2: Velikost chyby očekávání



Na první pohled může být překvapením, že naivní očekávání jsou přesnější než adaptivní očekávání nebo adaptivní učení. Tento závěr je ale logický, neboť naivní očekávání, založená pouze na poslední hodnotě, se při námi nadefinovaném cyklickém chování x dopouští menší chyby než adaptivní očekávání (resp. adaptivní učení), která jsou odvozena z několika (resp. všech) minulých pozorování. Perfektní očekávání má ze své definice nulovou chybu.

Naivní očekávání, adaptivní očekávání a adaptivní učení jsou mnohdy označována jako zpěthledící očekávání a racionální očekávání (s krajním případem perfektního očekávání) jsou pak označována za vpředhledící očekávání. Toto označení ale je zavádějící, protože například i adaptivní tvorba očekávání je pro agenty, kteří disponují pouze informacemi o minulém vývoji x , očekávanými racionálními. I racionální očekávání tak mohou být zpěthledící. Analogicky lze teoreticky uvažovat o situaci, kdy jsou adaptivní očekávání vpředhledící. Pokud je například inflace determinována pouze svým minulým vývojem, může být adaptivní tvorba očekávání označena jako vpředhledící.

Termíny vpřed- a zpěthledící očekávání jsou používány obvykle v kontextu makroekonomických modelů. Pokud jsou v modelu vpředhledící očekávání, očekávání se řídí prognózou modelu. Obecně platí, že vpředhledícnost očekávání může prognózu jak stabilizovat, tak destabilizovat. Lze však říci, že pokud se model chová nestabilně, vpředhledícnost tuto nestabilitu zvýrazňuje a naopak, pokud model konverguje k rovnováze, vpředhledícnost tuto konvergenci urychluje⁷.

Většina dnes používaných ekonomických modelů používá tzv. smíšenou tvorbu očekávání, tj. očekávání, která jsou zčásti zpěthledící a zčásti vpředhledící. Podíl zpěthledícího očekávání je pak interpretován jako podíl agentů s omezenou informační množinou a podíl vpředhledícího očekávání jako podíl agentů s úplnou informační množinou, resp. s informační množinou zahrnující veškeré informace obsažené v modelu. Smíšená tvorba

⁷ Jako příklad divergujícího modelu může být uvedena podmíněná prognóza, která implicitně předpokládá nečinnost centrální banky, vyjádřenou stabilitou úrokových sazeb. Naopak nepodmíněná prognóza díky aktivní roli měnové politiky obvykle konverguje k rovnováze.

očekávání pak představuje hrubou aproximaci toho, že subjekty v každé ekonomice jsou heterogenní a každý z nich pracuje s odlišnou informační množinou.

Smíšenou tvorbu očekávání lze v modelovém rámci psát jako:

$$E_{i,t}x_{t+j} = \alpha x_t + (1 - \alpha)E_{M,t}x_{t+j} \quad (2.19)$$

kde α , $0 \leq \alpha \leq 1$ představuje podíl zpěthledících subjektů v ekonomice a E_M představuje modelovou prognózu proměnné x na j období dopředu.

V režimu cílování inflace, který si klade za svůj hlavní cíl ovlivnit inflační očekávání a který je podrobněji popsán v kapitole 2.4, je na místě uvažovat i o vlivu měnové politiky při formování inflačních očekávání. Pokud je měnová politika kredibilní a pokud je inflační cíl veřejně známý, je inflační cíl centrální banky a její snaha o jeho dosažení součástí informační množiny značné části subjektů. Pokud proměnná x představuje inflaci, můžeme psát:

$$E_{i,t}x_{t+j} = \alpha x_t + (1 - \alpha)x_{t+j}^T \quad (2.20)$$

Alternativně lze uvažovat o závislosti výše inflačních očekávání na oficiální prognóze inflace centrální banky. V mnoha případech se totiž centrální banka může rozhodnout záměrně neplnit svůj inflační cíl (aplikovat tzv. institut výjimek) a pak se inflační prognóza může výrazně odchýlit od inflačního cíle. Na druhou stranu je prognóza většina centrálních bank tzv. podmíněnou prognózou, tj. neobsahuje reakci centrální banky a předpokládá, že nástroj měnové politiky je fixován na současné úrovni.⁸ Prognóza tak nepředstavuje odhad nejpravděpodobnějšího budoucího vývoje ekonomiky, neboť je nereálné předpokládat, že centrální banka nebude v budoucnu reagovat na vývoj inflace nebo jiných proměnných (výstup, nezaměstnanost...). Výsledná prognóza inflace je pak výrazně odlišná od nejpravděpodobnějšího budoucího vývoje (zachytitelného tzv. nepodmíněnou prognózou, která v sobě zahrnuje reakci centrální banky), a tudíž není příliš věrohodná.

Centrální banka získává svoji kredibilitu v režimu inflačního cílování pouze postupně. Kredibilita je tak závislá nejen na úspěšnosti měnové politiky, ale i na délce dostupné historie použitelné ke zhodnocení této úspěšnosti. Proto lze předpokládat, že kredibilita centrální banky je funkcí času. Pokud je podíl vpředhledících očekávání závislý na kredibilitě, lze rovnici (2.20) přepsat jako:

$$E_{i,t}x_{t+j} = \alpha_t x_t + (1 - \alpha_t)x_{t+j}^T \quad (2.21)$$

kde koeficient α je klesající funkcí kredibility:

⁸ Výjimkou je Česká národní banka, Reserve Bank of New Zealand a Bank of Canada.

$$\alpha_t = f(C_t), f'(C_t) < 0 \quad (2.22)$$

Pokud v čase roste kredibilita centrální banky, ať již v důsledku vhodné komunikace nebo pouze v důsledku skutečnosti, že roste dostupná historie kroků centrální banky a tím tyto kroky získávají na důvěryhodnosti, zvyšuje se postupně podíl vpředhledících agentů. V extrémním případě plné kredibility centrální banky rovnice (2.21) splyne s rovnicí racionálních očekávání (2.15). Faktory ovlivňující kredibilitu centrální banky jsou podrobněji popsány v kapitole 5.1.

V následující kapitole krátce shrneme důvody, proč je pro centrální banku operující v ekonomice s agenty odvozujícími své chování z očekávání budoucího vývoje nejvhodnějším režimem explicitní cílování inflace.

2.4. Explicitní cílování inflace

Primárním cílem měnové politiky většiny centrálních bank na světě je dosahování cenové stability. Tato skutečnost vychází z teoretických i empirických⁹ závěrů, že stabilní a nízká inflace podporuje ekonomický růst a snižuje míru neefektivnosti. Tuto empirickou kauzalitu lze kromě učebnicově používané argumentace nižších transakčních a prodejních nákladů (Shoe costs, Menu costs) snadno vysvětlit tím, že se stabilizací inflace klesá nejistota mezi agenty. Budoucí inflace je hlavním determinantem chování ekonomických agentů. Pokud klesá nejistota ohledně budoucí inflace, snižuje se riziko náhodné redistribuce bohatství a tím se zvyšuje současná hodnota budoucích příjmů očištěná o toto riziko. Vyšší bohatství implikuje vyšší spotřebu a v konečném důsledku i vyšší výstup.

Čím dál více centrálních bank (dále také CB) při snaze dosáhnout cíle stabilní inflace volí režim cílování inflace¹⁰. Cílování inflace má oproti cílování zprostředkujícího cíle (peněžní zásoby, směnného kurzu) následující výhody. Jednak při cílování konečného cíle odpadá mezičlánek v podobě zprostředkujícího cíle, který bývá obvykle pouze slabě korelován s konečným cílem. Především lze ale cílováním inflace snáze ovlivnit očekávání ekonomických agentů a tím do značné míry dosáhnout sebenaplnění tohoto cíle. Inflace je pro většinu agentů srozumitelná veličina a zároveň jedna z nejdůležitějších determinantů očekávání velikosti budoucích reálných příjmů a výdajů.

Je nasnadě, že nejsnazší cestou jak ovlivňovat očekávání je veřejné vyhlášení očekávání samotné centrální banky. Pokud je centrální banka důvěryhodná, očekávání ostatních agentů se posléze z větší či menší části řídí tímto očekáváním. Schopnost centrální banky ovlivnit vyhlášením inflačního cíle inflační očekávání potvrzují mnohé empirické studie. Například Johnson (2002) na panelových datech 11 zemí došel k závěru, že po zveřejnění inflačního cíle dochází k poklesu očekávané inflace o takřka 2 procentní body. Není tedy divu, že se

⁹ Například Barro (1995) dokázal inverzní vztah výší inflace a ekonomickým růstem, tento vztah však ztrácí sílu při inflaci nižší 10%.

¹⁰ např. Mahadeva a Sterne (2000) uvádí, že v letech 1990-1998 přijalo cílování inflace 50 zemí, 33 zemí cílování peněžní zásoby a 31 zemí cílování směnného kurzu. Ve stejném období upustilo od cílování směnného kurzu 12 zemí, peněžní zásoby 7 zemí, od cílování inflace doposud neupustila žádná země.

většina CB cílujících inflaci přiklání k explicitnímu stanovování inflačního cíle¹¹ a lze říci, že stanovení explicitního cíle je nedílnou součástí tohoto režimu měnové politiky.

Stanovení explicitního cíle, tj. veřejné oznámení cíle v podobě bodu či intervalu, má mnoho výhod nehledě na to, zda CB cíluje inflaci, peněžní zásobu či kurz. Mezi hlavní patří:

/i/ Explicitní cíl pomáhá posilovat kredibilitu CB. Pokud je cíl stanoven pouze implicitně, ekonomičtí agenti mohou neochotu CB stanovit explicitní cíl interpretovat jako její neschopnost tohoto cíle dosáhnout. Kredibilita CB se tak výrazně sníží nehledě na to, zda je implicitního cíle dosaženo či nikoliv a naopak. Naopak při stanovení explicitního cíle se kredibilita zvýší, opět bez ohledu na jeho pozdější naplnění či nenaplnění.

/ii/ Dosažení explicitního cíle je pro CB důležitější než dosažení implicitního cíle. Proto lze předpokládat, že důraz na dosažení cíle bude vyšší než u implicitní varianty. Explicitně stanovený cíl tak poskytuje CB méně prostoru pro sledování jiných cílů na úkor hlavního cíle, což omezuje potencionální tlaky ze strany politiků i veřejnosti na CB.

/iii/ Zveřejnění explicitního cíle umožňuje ekonomickým agentům lépe odhadnout chování CB. Ekonomičtí agenti mohou snáze předvídat reakce CB na aktuální vývoj ekonomiky a na změnu výhledu budoucího vývoje. Pokud je měnová politika kredibilní, cíl slouží agentům jako jednoduchá pomůcka pro ukotvení svých inflačních očekávání. Pokud jsou takto ukotvena inflační očekávání významného podílu agentů v ekonomice, může se výrazně zvýšit pravděpodobnost splnění cíle.

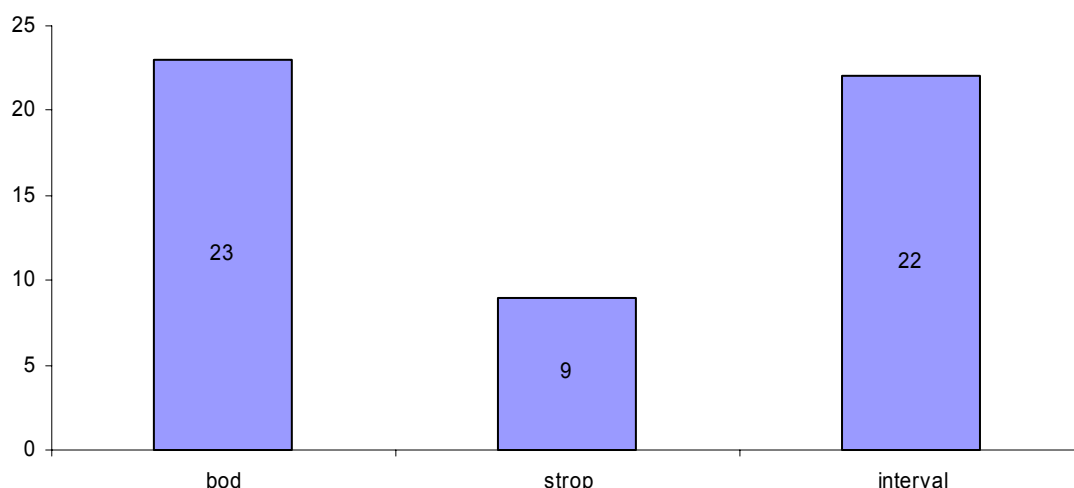
/iv/ Zatímco implicitní cíl může být stanoven značně vágně, explicitní cíl musí být stanoven velice přesně a pro veřejnost maximálně srozumitelně. Přesné a jednoznačně interpretovatelné stanovení cíle umožňuje ex post hodnotit úspěšnost měnové politiky. Zpětné uvědomění minulých chyb přitom může významně zlepšit budoucí rozhodování CB.

Je zřejmé, že výhoda explicitního cíle vyniká především v režimu cílování inflace. Inflace je, narozdíl od peněžní zásoby, jedním z základních ukazatelů ekonomiky, který je relativně dobře pochopen širokou veřejností a o jehož výši má veřejnost vcelku dobré povědomí (bod /iii/ a /iv/). Zároveň je tento ukazatel relativně stabilní, například oproti směnnému kurzu, takže jeho cílové pásmo může být relativně úzké, a tudíž pro agenty směrodatné (bod /i/).

Inflační cíle mohou nabývat různých podob. Nejčastěji je používán bodový a intervalový cíl, v menší míře pak cíl v podobě stropu (ten používá např. Evropská centrální banka, dále také ECB). Graf 2.3 ukazuje tvar inflačního cíle centrálních bank cílujících inflaci v roce 1998 (Mahadeva, Sterne (2000)).

¹¹ Výjimkou z pravidla je např. Národní banka Slovenska. Za explicitní cílování inflace lze považovat i měnovou politiku ECB, ačkoliv sama ji neoznačuje ani za cílování inflace. Důvodem pro toto tvrzení je naplnění všech hlavních atributů explicitního cílování inflace.

Graf 2.3: Inflační cíle mají různou podobu



Výhodou bodového cíle je jednoznačnost a snadná zapamatovatelnost cíle. Pokud je CB kredibilní, inflační očekávání jsou zafixována přesně na cíl (bod). Další výhodou je, že minutí cíle nesnižuje kredibilitu banky jako v případě intervalového cíle, neboť veřejnosti je jasné, že pravděpodobnost přesného splnění cíle je velmi nízká. Nevýhodou je nízká flexibilita CB, která nemá možnost cílovat jinou hodnotu inflace než jí určuje cíl. Nevýhodou je také to, že ke splnění cíle dochází jen velmi zřídka.

Výhodou druhého nejpoužívanějšího cíle – intervalu - je flexibilita měnové politiky, kde centrální banka může cílovat spodní či horní mez intervalu a tím například v době recese podpořit hospodářský růst. Další výhodou je vyšší pravděpodobnost splnění cíle, což zvyšuje kredibilitu CB. Naopak nevýhodou je obtížná zapamatovatelnost intervalu veřejností (dvě hodnoty – spodní a horní mez – oproti jedné u bodu a stropu) a nižší fixace inflačních očekávání (dosažení středu prognózy je méně pravděpodobné než dosažení bodového cíle).

Poslední, nejméně používaný, cíl v podobě stropu lze interpretovat mnoha způsoby. První způsob je, že se inflace bude nacházet kdekoli pod stanoveným stropem, tj. za plnění cíle lze označit i deflaci. Druhý způsob je, že se inflace bude pohybovat mezi nulou a stropem. A nakonec lze stropový cíl vysvětlit jako inflaci nižší, ale blízkou stropu.

Cíl v podobě stropu je málokdy interpretován a používán jako interval od mínus nekonečna do stropu. Možnost deflace výrazně zvyšuje nejistotu ohledně budoucí skutečné inflace, neboť cíl je de facto neomezený a tudíž je snadné zvolit dostatečně restriktivní měnovou politiku, která zaručí jeho dosažení, a to i za cenu poklesu hospodářského růstu. Plnění takto širokého cíle nezvyšuje kredibilitu CB. Ve skutečnosti má CB při této variantě určitou implicitní dolní mez, pod kterou nenechá klesnout inflaci. Pak se ale nejedná o explicitní cíl, ale o hybrid implicitního a explicitního cíle se všemi nevýhodami plynoucími z implicitního cíle.

Druhý způsob interpretace stropu není nic jiného než převlečený intervalový cíl, který klade důraz spíše na to, aby se inflace pohybovala spíše v horní části intervalu. Výhody a nevýhody jsou tedy zhruba totožné s výhodami

a nevýhodami intervalového cíle. Oproti intervalu má však výhodu, že je zveřejněno pouze jedno číslo, které je lehce zapamatovatelné. Inflační očekávání se tedy zafixují mírně pod hodnotou stropu.

Poslední způsob interpretace cíle v podobě stropu (ke které se v květnu 2003 přiklonila například ECB) je velice blízký bodovému cíli, jehož plnění je vnímáno asymetricky, tj. jeho přestřelování je méně nákladné než jeho podstřelování.

Kromě formy inflačního cíle se jednotlivé země liší i v cílovaném cenovém indexu. Převážná většina zemí cíluje celkovou inflaci spotřebitelských cen, existují však i země, které cílují jiné indexy nebo vyjímají z inflace některou část cenových pohybů. Například indická CB cíluje index velkoobchodních cen, některé tranzitorní ekonomiky cílují index cen očištěný o vliv regulovaných cen, atd. Volba optimálního cenového indexu je podmíněná mnoha okolnostmi, které se liší země od země, jako je relativní přesnost statistického šetření různých cenových indexů, kredibilita CB, míra vlivu CB na cenovou hladinu atd¹².

V otázce správné cílové veličiny stojí každá CB před volbou mezi dvěma extrémy: a/ cílovat pouze cenu těch položek spotřebního (či jiného) koše, které má „dostatečně“ pod svojí kontrolou, b/ cílovat celý spotřební (či jiný) koš s tím, že některé položky nemá CB „dostatečně“ pod svojí kontrolou a tudíž jejich cenový pohyb musí kompenzovat změnou cen položek, které je schopna ovlivnit.

První extrém cílování inflace s sebou nese nutnost konstrukce zvláštního cenového indexu, který je široký dle toho, u jak širokého okruhu položek je (resp. cítí se býti) CB schopna ovlivnit cenu. S výjimkou administrativně stanovených cen je CB teoreticky schopna svojí politikou ovlivnit všechny ceny. U značné části položek je však vliv MP opatření CB celkově zanedbatelný a mnohem větší mírou na ně působí veličiny, které jsou z pohledu měnové politiky exogenní¹³. Index očištěný o cenový vývoj těchto položek je snadnější cílovat a tudíž CB získává z tohoto důvodu na kredibilitě (inflační pásmo je užší nebo roste pravděpodobnost splnění cíle). Na druhou stranu CB ztrácí svoji kredibilitu z titulu nesrozumitelnosti značně zúženého cenového indexu pro veřejnost. Navíc zúžený cílovaný index neobsahuje pro rozhodování ekonomických agentů všechny relevantní informace o budoucím cenovém vývoji.

Druhý extrém s sebou nenese nutnost konstrukce dodatečného ukazatele, je cílován cenový pohyb celého spotřebního koše tak, jak ho počítá statistický úřad. Cílovaný index je veřejnosti srozumitelný a obsahuje všechny cenové informace relevantní pro rozhodování. Na druhou stranu je takovýto inflační cíl méně kredibilní, neboť je cílovaná inflace značně volatilní a méně ovlivnitelná MP (inflační pásmo je širší nebo klesá pravděpodobnost splnění cíle). Navíc roste variabilita relativních cen, neboť CB se snaží kompenzovat cenový pohyb položek mimo její kontrolou opačným pohybem u cen, jejichž výši může ovlivnit, což přináší nárůst

¹² ČNB do roku 1998 cílovala tzv. čistou inflaci, tj. celkovou inflaci očištěnou o vliv deregulací a změn nepřímých daní, jelikož administrativně stanovené ceny tvořily značnou část spotřebního koše. Od roku 1999 ČNB cíluje celkovou inflaci vzhledem k tomu, že se ceny mnoha regulovaných položek spotřebního koše přiblížily k cenám tržním a u deregulace zbylých položek byl vládou zveřejněn přibližný harmonogram.

¹³ Typickou ukázkou těchto položek jsou pohonné hmoty nebo potraviny.

celkové makroekonomické nejistoty, který může více než kompenzovat pokles nejistoty ohledně výše agregátní cenové hladiny v důsledku cílení celého koše.

Vzhledem k nevýhodám obou extrémů se většina CB snaží mezi nimi nalézt určitý kompromis. Jedním z možných kompromisů je flexibilní cílování celkové inflace, které dovoluje CB upustit od plnění svého cíle v případě nečekaného cenového vývoje z hlediska měnové politiky exogenních položek spotřebitelského koše. Tím se snižuje ztráta kredibility vyplývající z neplnění inflačního cíle, na druhou stranu se však snižuje kredibilita cíle, neboť již při jeho vyhlášení je zřejmé, že CB se ho možná nebude snažit plnit.

Volba správného tvaru explicitního cíle, tj. jeho podoby (interval, bod, mez) a způsobu jeho výpočtu (celková inflace, inflace bez deregulací, jádrová inflace), jehož některé aspekty byly nastíněny výše, jsou bezpochyby důležitou součástí MP a v mnoha aspektech úzce souvisí s tím, jak ekonomičtí agenti tvoří svá inflační očekávání.

Neméně závažnou otázkou jako je volba správného režimu centrální banky a konkrétní způsob výkonu měnové politiky je otázka toho, zda se centrální banka má chovat podle závazných pravidel či zda má být její chování diskreční. Odpověď na tuto otázku v kontextu ekonomiky založené na očekávání hledám v následující kapitole.

2.5. Diskreční versus závazná měnová politika

Otázce, zda by měnová politika měla být diskreční či závazná (rule-based), se ekonomie věnuje již více než dvacet let. Je zřejmé, že jednorázový krok centrální banky vedoucí k nečekanému nárůstu inflace s sebou může přinášet krátkodobý prospěch pro společnost. Pokud je skutečná inflace vyšší než očekávaná, zaměstnanci z ex post pohledu pracují za nižší mzdu než by odpovídalo stávající míře nezaměstnanosti, relace mezi (mzdovou) inflací a nezaměstnaností se tak krátkodobě zlepšuje.

Jak však ukazují Kydland a Prescott (1977), diskreční politika není výhodná pokud si subjekty uvědomují, že centrální banka disponuje diskrečními zásahy (tj. jsou racionální). Subjekty si pak uvědomují sklon centrální banky k diskrečním expanzivním zásahům a tudíž nepředpokládají, že by inflace byla nízká. Ve svém důsledku vždy očekávají vysokou inflaci. Jakékoliv diskreční zásahy centrální banky či dokonce jen možnost těchto zásahů vedou pouze k růstu inflace, nikoliv však k růstu výstupu. Tento jev je nazýván dynamická nekonzistence.

Částečné řešení dynamické nekonzistence nabídl Rogoff (1985), který navrhl delegovat výkon měnové politiky konzervativnímu centrálnímu bankéři – jedinci, který klade důraz na dlouhodobou a nikoliv krátkodobou výkonnost ekonomiky, a tudíž stabilizaci nezaměstnanosti či výstupu přiřazuje malou či dokonce nulovou váhu. Alternativně lze tento režim chápat tak, že společnost svěří výkon měnové politiky nezávislé bance, která je nezávislá svými nástroji (instrument independent) ale nikoliv svými cíly (goal dependent), a stanoví jí takovou ztrátovou funkci, ve které je váha na nezaměstnanost nižší než je váha celé společnosti.

Nicméně jak ukazuje Svensson (1997b), i tento režim konzervativní centrální banky s diskrečními zásahy je méně efektivní než režim centrální banky se závaznými pravidly. Důvodem je relativní vysoká volatilita nezaměstnanosti, a to i v případě, kdy se (ne)zaměstnanost vyznačuje perzistencí.

Alternativní řešení dynamické nekonzistence navržené Walshem (1995), ve kterém je ztrátová funkce centrální banky rozšířena o lineární nákladovou funkci inflace (linear inflation contract), je zhruba efektivní jako závazné pravidlo, avšak je v praxi obtížně aplikovatelné. Pro toto tvrzení existují dva závažné důvody. Za prvé, nákladová funkce inflace je v peněžních jednotkách, zatímco zbytek ztrátové funkce je v jednotkách užítku. Tudiž nákladová funkce musí převádět peněžní jednotky do jednotek užítku, což nelze bez znalosti mezního užítku peněz, který může být značně subjektivní (Svensson (1997b)). Za druhé, tato formulace ztrátové funkce dává politicky neúnosnou váhu na dosahování nízké inflace (Goodhart a Vinals (1994)).

Abychom výše uvedené tvrzení prokázali a mohli kvantifikovat rozdíly v celkovém užítku společnosti, musíme problém formalizovat do modelu. V následujícím textu uvedená formalizace vychází z Clark, Goodhart a Huang (1999) a Svensson (1997b). Řekněme, že centrální banka operuje v režimu flexibilního cílování inflace a má kvadratickou ztrátovou funkci, ve které figuruje odchylka inflace od cíle a odchylka výstupu od svého potenciálu:

$$L_t = \frac{1}{2} \left[(\pi_t - \pi_t^T)^2 + \lambda (y_t - y_t^*)^2 \right] \quad (2.23)$$

Tato ztrátová funkce je charakterizována třemi parametry: π^T je cílovaná inflace, y^* je potenciální výstup a $\lambda > 0$ je váha vyjadřující důraz společnosti na stabilizaci výstupu blízko své potenciální úrovně. Pro zjednodušení dále předpokládejme, že nástrojem centrální banky k minimalizaci (2.23) je inflace, tj. že centrální banka je schopna kontrolovat inflaci.

V ekonomice je chování soukromého sektoru popsáno Phillipsovou křivkou a perzistencí výstupu:

$$y_t = \rho y_{t-1} + \alpha (\pi_t - \pi_t^e) + \varepsilon_t \quad (2.24)$$

kde $0 \leq \rho < 1$, $\alpha > 0$, π^e je inflační očekávání v čase $t-1$ inflace v čase t a ε je nezávislý a stejně rozdělený šok se střední hodnotou 0 a variancí σ^2 . Předpokládáme, že soukromý sektor má racionální očekávání, pro které platí:

$$\pi_t^e = E_{t-1} \pi_t \quad (2.25)$$

kde E_{t-1} značí očekávání podmíněné informacemi dostupnými v čase $t-1$.

A. Závazné pravidlo

Problém lze v tomto případě definován jako minimalizace ztrátové funkce (2.23) za podmínky (2.24) a (2.25). Jedná se o klasické dynamické programování, jehož řešení lze nalézt Bellmanovou rovnicí. V tomto případě je funkce hodnot (value function) rovna:

$$V(y_{t-1}) = \min_{\pi_t, \pi_t^e} E_{t-1} \left\{ \frac{1}{2} \left[(\pi_t - \pi_t^T)^2 + \lambda (y_t - y_t^*)^2 \right] + \beta V(y_t) \right\} \quad (2.26)$$

za podmínky (2.24) a (2.25). Lze ukázat (viz Clark, Goodhart a Huang (1999)), že řešením tohoto problému kvadratickou funkcí $V(y) = \gamma_1^* + \gamma_2^* y + \frac{1}{2} \gamma_3^* y^2$ je reakční funkce ve tvaru:

$$\pi_t = \pi^T - b^* \varepsilon_t \quad (2.27)$$

kde

$$b^* = \frac{\alpha(\lambda + \beta\gamma_2^*)}{1 + \alpha^2(\lambda + \beta\gamma_2^*)} \quad (2.28)$$

Výstup se chová podle rovnice:

$$y_t = \rho y_{t-1} + (1 - \alpha b^*) \varepsilon_t \quad (2.29)$$

B. Nezávazné pravidlo

Zatímco v případě závazného pravidla centrální banka měla k dispozici dva instrumenty – inflaci a očekávání inflace, v případě diskreční měnové politiky má k dispozici pouze jediný nástroj – inflaci. Funkce hodnot je pak rovna:

$$V(y_{t-1}) = \min_{\pi_t} E_{t-1} \left\{ \frac{1}{2} \left[(\pi_t - \pi_t^*)^2 + \lambda (y_t - y_t^*)^2 \right] + \beta V(y_t) \right\} \quad (2.30)$$

za podmínky (2.24) a (2.25). Lze ukázat (viz Clark, Goodhart a Huang (1999)), že řešením tohoto problému stejným způsobem jako u závazného pravidla je reakční funkce ve tvaru:

$$\pi_t = a - b \varepsilon_t - c y_{t-1} \quad (2.31)$$

kde

$$a = \pi^* + \alpha(\lambda y^* - \beta\gamma_1) \quad (2.32)$$

$$b = \frac{\alpha(\lambda + \beta\gamma_2)}{1 + \alpha^2(\lambda + \beta\gamma_2)} \quad (2.33)$$

$$c = \alpha\rho(\lambda + \beta\gamma_2) \quad (2.34)$$

a rovnice výstupu pak ve tvaru:

$$y_t = \rho y_{t-1} + (1 - \alpha b)\varepsilon_t \quad (2.35)$$

Z rozdílu v reakčních funkcích (2.27) a (2.31) je zřejmé, že nezávazná politika je charakteristická výchylkou inflace ve výši $\alpha - cy_{t-1} - \pi^*$. Dále lze ukázat, že v případě B je centrální banka citlivější na odchylku výstupu a inflace je tudíž více volatilní. Naopak méně volatilní je výstup.

C. Nezávazné pravidlo s konzervativním bankéřem

Řekněme, že společnost delegovala výkon měnové politiky nezávislé bance s tím, že jí byla definována ztrátová funkce $L(\pi, y, \pi^*, y^*, \lambda^b)$ kde $0 < \lambda^b < \lambda$. Optimální řešení je stejné jako v předchozím případě s tím, že v rovnicích (2.32)-(2.34) se nahradí λ λ^b . Z toho plyne, že $a^b < a$, $b^b < b$, $c^b < c$. Ve srovnání s B je tak nižší jak odchylka v inflaci, tak i variabilita inflace. Odchylka vůči A je nulová pouze v případě $\lambda^b = 0$. Pak je ale reakce inflace na výstup nulová a tudíž dochází k nízké variabilitě inflace a vysoké variabilitě výstupu. Z toho plyne, že režim nezávazného pravidla s konzervativním bankéřem je méně efektivní než závazné pravidlo A.

D. Ztrátová funkce s lineárními náklady inflace

Původní ztrátová funkce centrální banky je modifikována o lineární nákladovou funkci inflace:

$$L_t = \frac{1}{2} \left[(\pi_t - \pi_t^T)^2 + \lambda (y_t - y_t^*)^2 \right] + f(\pi_t - \pi_t^T) \quad (2.36)$$

Řešením pomocí Bellmanovou rovnicí získáme stejnou optimální reakční funkci jako v B s tím rozdílem, že konstanta a je definována jako:

$$a = \pi^* - f + \frac{\lambda\alpha y^*}{1 - \beta\rho - \beta\alpha c} \quad (2.37)$$

Z rovnice (2.37) plyne, že lze eliminovat část inflační odchylky ($a-\pi^*$) v reakční funkci tím, že nastavíme:

$$f = -\frac{\lambda\alpha y^*}{1 - \beta\rho - \beta\alpha c} \quad (2.38)$$

Inflační odchylka se však neodstraní celá, stejně tak zůstává vysoká variabilita inflace.

Je tedy zřejmé, že optimálním řešením pro banku operující v režimu flexibilního cílování inflace je rozhodování založené na pravidlu (případ A), druhým nejlepším řešením je delegace měnové politiky konzervativnímu bankéři (případ C) či lineární nákladové funkce ve ztrátové funkci centrální banky (případ D) a nejhůřším řešením je diskreční rozhodování (případ B).

Jak poukazuje Khan (2003), ve skutečnosti neexistuje centrální banka, která by prováděla čistě diskreční či závaznou politiku. Za čistě závaznou politiku lze považovat například Friedmanovo pravidlo konstantního růstu peněžní zásoby. Naopak, čistě diskreční politikou by bylo náhodné rozhodování (generované například hodem kostky). Měnová politika centrálních bank tak leží někde mezi těmito dvěma extrémy – zpětně lze v rozhodování centrálních bank nalézt jak systematickou složku (závaznou politiku), tak i složku nesystematickou (diskreční politiku).

Pro co možná největší podíl závazné politiky v rozhodování centrální banky hovoří nejen výše uvedené teoretické výsledky, ale i empirické zkušenosti většiny vyspělých zemí. Současnou snahou většiny centrálních bank je co největší transparence rozhodování a s tím související co největší podíl závazného (resp. systematického) rozhodování. Formálně je tento posun většinou doprovázen přechodem k cílování inflace, neboť výhody vysoké transparence lze maximálně využít právě v tomto měnověpolitickém režimu.

V další části této práce analyzujeme modelové chování ekonomiky s centrální bankou, operující v režimu explicitního cílování inflace a řídicí se závazným pravidlem, a zkoumáme, jak se tato modelová ekonomika chová při různých teoretických způsobech inflačních očekávání, popsaných v kapitole 2.3.

3. Model ekonomického vývoje s inflačními očekáváními

3.1. Model malé otevřené ekonomiky

V této části sestavíme model aproximující chování jednotlivých agentů v malé otevřené ekonomice. Vycházíme přitom z modelu Clark, Goodhart a Huang (1999), již uvedeného v kapitole 2.5. Konkrétní tvar rovnic modelu je upraven tak, aby byl v souladu se základními atributy střednědobého modelového aparátu používaného v České národní bance. Takto sestavený model vychází z Phillipsovy křivky a předpokládá perzistenci inflace. Narozdíl od původní verze Clark, Goodhart a Huangova modelu uvažujeme otevřenou ekonomiku, uvolňujeme předpoklad racionálních očekávání a zkoumáme chování modelu a optimální reakce centrální banky za předpokladu alternativních způsobů tvorby očekávání.

Centrální banka má nekonečný horizont a získala mandát k minimalizaci současné hodnoty všech budoucích ztrát, přičemž větší váha je kladena na hodnoty současné ztráty než budoucí ztráty:

$$\min E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i L_{t+i} \quad (3.1)$$

kde $\beta \in (0,1)$. Ztráta v období t je přitom definována jako kvadratická funkce, která bere v potaz odchylku inflace od její optimální výše (obvykle definované inflačním cílem) a odchylku výstupu od jeho přirozené úrovně (tzv. mezeru výstupu):

$$L_t = (\pi_t - \pi_t^*)^2 + \lambda(y_t - y_t^*)^2 \quad (3.2)$$

Dále předpokládáme, že mezi inflací a mezerou výstupu existuje v krátkém období závislost, známá jako Phillipsova křivka. Zároveň je výše inflace ovlivňována minulým vývojem, inflace je tzv. perzistentní. Phillipsova křivka je upravena na podmínky malé otevřené ekonomiky tak, že do ní byly začleněny dovozní ceny. Lze říci, že tato specifikace poptávkové křivky je v souladu s empirickými pozorováními.

$$\pi_t = \nu \pi_t^{im} + \phi \pi_t^e + (1 - \nu - \phi) \pi_{t-1} + \theta(y_t - y_t^*) + \varepsilon_t \quad (3.3)$$

kde π_t^{im} je v čase t dovezená inflace, π_t^e je v čase $t-1$ očekávaná inflace v čase t , $(y_t - y_t^*)$ mezeru výstupu, $\nu, \phi \in (0,1)$, $\theta > 0$ a ε je nekorelované iid reziduum. Rovnice (3.3), stejně jako další rovnice modelu, splňuje v dlouhém období podmínku homogenity – součet koeficientů nominálních veličin je stejný na obou stranách rovnice. Tato podmínka zaručuje v dlouhém období nezávislost reálných veličin na nominálních veličinách a tím i stabilitu modelu.

Ceny dovozu, resp. jejich meziroční růst, jsou uváděny v domácí měně a jsou funkcí zahraniční inflace a změny devizového kurzu. Inflace dovozních cen se, stejně jako domácí inflace, vyznačuje perzistencí:

$$\pi_t^{im} = \gamma \pi_{t-1}^{im} + (1 - \gamma)(\pi_t^f + \Delta e r_t) + \varepsilon_t \quad (3.4)$$

kde $\gamma \in (0,1)$

Mezera výstupu je závislá na minulé hodnotě mezery výstupu a na odchylce reálné úrokové sazby od své rovnovážné hodnoty. Předpokládáme, že rovnovážná reálná úroková sazba je rovna součtu dlouhodobé rovnovážné úrokové sazby ve výši 1% a v čase proměnlivé rizikové prémie.

$$(y_t - y_t^*) = \kappa(y_t - y_t^*) - \xi(i_t - \pi_t^e - r_t^{eq}) + \varepsilon_t \quad (3.5)$$

kde i je roční nominální úroková sazba, r^{eq} rovnovážná reálná úroková sazba $r^{eq} > 0$ a κ a ξ jsou kladné koeficienty. ε je iid reziduum, náhodný šok nezávislý na ε v rovnici (3.3). Z rovnice (3.5) je zřejmé, že reálná úroková sazba je v této rovnici i v celém modelu odvozena ex ante způsobem, tj. defluje nominální úrokovou sazbu inflačním očekáváním:

$$r_t = i_t - \pi_t^e \quad (3.6)$$

Předpokládáme, že tvůrce hospodářské politiky je schopen kontrolovat nominální krátkodobou (3-měsíční) úrokovou sazbu i^S , i^S je tedy instrumentem hospodářské politiky. Mezi krátkodobou úrokovou sazbou i^S a roční úrokovou sazbou existuje bezarbitrážový vztah daný hypotézou očekávání časové struktury úrokových sazeb (Expectations Hypothesis of the Interest Rate Term Structure, podrobněji v Cox, Ingersoll a Ross (1981)):

$$i_t = \prod_{j=0}^3 (1 + E i_{t+j}^S) - 1 + \rho_t \quad (3.7)$$

kde ρ_t je časová prémie. K modelování očekávání budoucího vývoje krátkodobých úrokových sazeb lze použít některou z rovnic tvorby očekávání, (2.8), (2.9), (2.11), (2.12), (2.15) či (2.19), uvedené v kapitole 2.3.

Jak již bylo řečeno, krátkodobá úroková sazba i^S je instrumentem měnové autority. Její chování tak lze popsat reakční funkcí centrální banky, která je odvozena z rovnice (3.2). Podrobné odvození reakční funkce centrální banky minimalizující odchylku inflace od cíle a mezery výstupu lze najít např. v Svensson (1997a). Centrální banka mění krátkodobé úrokové sazby na základě velikosti rovnovážné sazby i^{eq}_t , odchylky prognózy inflace od cíle a odchylky prognózy výstupu od svého potenciálu:

$$i_t^S = \mu i_{t-1}^S + (1 - \mu)(i_t^{eq} + \varphi(\pi_{t+4} - \pi_{t+4}^T) + \eta(y_t - y_t^*)) + \varepsilon_t \quad (3.8)$$

kde $\mu \in (0,1)$, $\varphi, \eta > 0$

Tato reakční funkce je nazývána vpředhledící Taylorovo pravidlo (Forward Looking Taylor Rule) a s odpovídajícími koeficienty popisuje chování většiny centrálních bank, které ve svém rozhodování používají prognózu.

V malé otevřené ekonomice hraje významnou roli devizový kurz. Má bezprostřední vliv na domácí cenovou hladinu a zprostředkující vliv na výši mezery výstupu (který v našem modelu zanedbáváme). Chování devizového kurzu je částečně perzistentní a částečně určeno rovnovážným vývojem směnného kurzu:

$$er_t = \chi er_{t-1} + (1 - \chi) er_t^{eq} + \varepsilon_t \quad (3.9)$$

kde $\chi \in (0,1)$ a er_t^{eq} vyjadřuje rovnovážnou hodnotu kurzu. Rovnovážný kurz se vyvíjí plně v souladu s nepokrytou úrokovou paritou:

$$er_t^{eq} = er_{t-1}^{eq} - 0.25(i_t - i_t^f - prem_t) \quad (3.10)$$

kde $prem_t$ vyjadřuje rizikovou prémii dané země. Specifikace rovnic (3.9) a (3.10) lze interpretovat tak, že skutečný kurz je formován očekávanými ohledně budoucího kurzu, které jsou zčásti naivní a zčásti věřící v rovnovážný vývoj kurzu založený na nepokryté úrokové paritě.

Nepokrytá úroková parita, popsána rovnicí (3.10), vyjadřuje bezarbitrážovou podmínku rovnosti očekávaného rizikově očištěného výnosu z investice v domácí měně s očekávaným rizikově očištěným výnosem investice v zahraniční měně.

Poslední rovnicí je rovnice inflačních očekávání. Pro tvorbu inflačních očekávání lze opět použít rovnice (2.8), (2.9), (2.11), (2.12), (2.15) či (2.19), uvedené v kapitole 2.3.

3.2. Kalibrace modelu pro podmínky české ekonomiky

Parametry modelu popsaného v předchozí kapitole lze buď odhadnout z historických dat pomocí ekonometrických metod nebo kalibrovat na základě částečné znalosti behaviorálních vztahů mezi jednotlivými proměnnými modelu. Z mnoha důvodů je vhodnější použít kalibraci modelu.

Za prvé, odhad koeficientů jednotlivých rovnic na základě historických dat nezaručuje následnou stabilitu modelu jako celku. Tato skutečnost je způsobena tím, že model je pouhou aproximací fungování celé ekonomiky a popisuje tedy pouze část skutečnosti. Tato modelem pospaná část ekonomiky, založená na velmi zjednodušených předpokladech o chování agentů (behaviorální rovnice např. Phillipsovy křivky, IS křivky...), se

nemusí přesně shodovat s tou částí ekonomiky, která je měřitelná pomocí statistických veličin (HDP, CPI,...). Odhad koeficientů behaviorálních rovnic na základě statisticky měřených veličin tak nemusí poskytovat robustní výsledky.

Za druhé, v případě české ekonomiky nejsou k dispozici dostatečně dlouhé časové řady statistických ukazatelů, které by pokrývaly několik hospodářských cyklů a ze kterých by bylo možné odhadnout dlouhodobé závislosti těchto veličin. Navíc statistické ukazatele podléhají častým revizím a změnám v metodice, které způsobují nekonzistenci velké části časových řad.

Za třetí, pokud bychom odhadovali koeficienty modelu na základě historických dat, nevyhnuli bychom se tzv. Lucasově kritice (Lucas (1976)). Na základě historických dat totiž není možné odhadnout strukturální (neboli tzv. hluboké) koeficienty modelu, tj. koeficienty, jejichž velikost je nezávislá na chování ostatních subjektů (především tvůrců politik). V pozorovaných datech je totiž obsažena již informace o budoucí reakci ostatních subjektů nebo reakce sama. Pokud používáme historická data k odhadu koeficientu, získáme tak pouze odhad tzv. redukovaných koeficientů. Za typickou ukázkou tohoto problému je považováno chování inflace v režimu cílování inflace. Pokud je centrální banka úspěšná ve své politice inflačního cílování, pozorujeme v datech stabilní inflaci na cíli a kolísající úrokové sazby (nebo jiný nástroj měnové politiky). Statistická data inflace a úrokových sazeb pak nevykazují kauzální závislost, ačkoliv ve skutečnosti úrokové sazby ovlivňují inflaci.

Ze všech těchto důvodů je kalibrace koeficientů výhodnější než jejich odhad na základě historických dat. Odpovídá tomu i praxe většiny centrálních bank a dalších institucí, jejichž ekonomické modely jsou v posledním letech kalibrovány. Kalibraci lze definovat jako přiřazení hodnot parametrům v modelu takovým způsobem, že simulace modelu s těmito hodnotami koeficientů odpovídají empiricky pozorovanému chování ekonomiky (Kydland a Prescott (1996)). Při stanovování hodnot parametrů se vychází z pravidel chování jedinců na mikroúrovni, a to jak pozorovaného, tak odvozeného z teoretických studií. Při kalibraci je obvykle značná pozornost věnována zahraničním zkušenostem, neboť se předpokládá, že základy chování všech jedinců na mikroúrovni jsou stejné ve všech ekonomikách světa. Kalibrované koeficienty by měly splňovat podmínky lineární homogenity, tj. nezávislosti reálných veličin na nominálních veličinách v dlouhém období, a u rovnovážných modelů podmínku konvergence modelu k ustálenému stavu.

Jelikož většina rovnic uvedených v kapitole 3.2. vychází ze specifikace použité ve střednědobém modelu ČNB, hodnota většiny koeficientů je přebrána z kalibrace ČNB. Hodnoty všech parametrů modelu shrnuje následující tabulka:

Tabulka 3.1: Kalibrace rovnic modelu

| | | |
|----------------------------------|-----------|----------|
| Rovnice Phillipsovy křivky (3.3) | | |
| ν | ϕ | θ |
| 0,25 | 0,33 | 0,5 |
| Rovnice dovozních cen (3.4) | | |
| | γ | |
| | 0,58 | |
| Rovnice IS křivky (3.5) | | |
| κ | | ξ |
| 0,9 | | 0,5 |
| Rovnice reakční funkce (3.8) | | |
| μ | φ | η |
| 0,3 | 1,2 | 0,4 |
| Kurzová rovnice (3.9) | | |
| | χ | |
| | 0,6 | |

Riziková prémie, která determinuje vývoj rovnovážné reálné sazby v rovnici (3.5) a rovnovážného kurzu v rovnici (3.10) je modelována jako exponenciálně klesající funkce z hodnoty 3% na hodnotu 0% za 100 období (resp. 25 let). Tato specifikace zhruba odpovídá podmínkám české ekonomiky, jejíž rizikovitost klesá s postupným formálním (vstupem do Evropské unie, EMU,...) i věcným (růst produktivity práce, příliv přímých zahraničních investic,...) přibližováním se vyspělým evropským státům. Velikost časové prémie v rovnici 3.7 pro zjednodušení zanedbávám.

U zahraniční inflace předpokládáme stabilitu růstu cen na úrovni 3%. Tento růst je sice mírně vyšší než by odpovídalo Evropskou centrální bankou cílovanému růstu spotřebitelských cen v zemích Evropské Unie, našeho největšího obchodního partnera, ale je takto zvolen úmyslně z následujícího důvodu. Pokud by rovnovážný růst dovozních cen (kromě rovnovážné zahraniční inflace daný determinována i rovnovážným kurzem) byl v důsledku nižšího cenového růstu v zahraničí nižší než činí rovnovážný růst domácích cen (definovaný prostřednictvím inflačního cíle), vedla by tato skutečnost k permanentně expanzivní měnové politice a k systematicky kladné mezeře výstupu.

Inflační cíl centrální banky je stanoven na 3%. Tato specifikace se sice poněkud odlišuje od současného cíle ČNB do konce roku 2005, kterým je lineárně klesající pásmo, začínající v lednu 2002 na úrovni 3 - 5 % a končící v prosinci 2005 na úrovni 2 - 4 %, ale je plně v souladu s již vyhlášeným cílem pro roky 2006 a dále, kterým je vodorovný cíl 3% s přípustnou odchylkou ± 1 procentní bod. To, že pro zjednodušení předpokládáme vodorovný cíl po celou dobu simulací má tu výhodu, že zamezíme možným asymetrickým dopadům pozitivních/negativních šoků v důsledku klesajícího inflačního pásma, a z toho plynoucí zkreslení výsledků modelových simulací.

Rovnovážné reálné zahraniční sazby jsou stanoveny na stejné úrovni jako domácí dlouhodobé reálné rovnovážné sazby, tj. jsou zafixovány na úrovni 1%.

V následujících kapitolách se zabýváme chováním modelu při různých specifikacích tvorby inflačních očekávání (uvedených v kapitole 2.3). V kapitole 3.3 jsou provedeny tzv. deterministické simulace, kdy předpokládáme

jednorázový šok do některé z proměnných modelů. V kapitole 3.4 jsou provedeny stochastické simulace modelu, kdy jsou náhodně generovány velké počty šoků do všech rovnic modelu. V kapitole 3.5 následně diskutujeme problém endogenity reakční funkce, který částečně oslabuje získané závěry.

3.3. Deterministická simulace modelu při různých typech inflačních očekáváníí

V následujícím textu se omezíme na simulace chování modelu pro naivní, racionální, smíšená očekáváníí a pro proces adaptivního učení. Simulace racionálních očekáváníí odpovídá simulaci perfektních očekáváníí (jediný rozdíl je v tom, že rovnice racionálních očekáváníí je stochastická a nikoliv deterministická jako u perfektního očekáváníí, tento rozdíl ale nemá při deterministické simulaci význam).

Simulace smíšených očekáváníí je v kontextu modelu nutno chápat spíše jako simulaci tvorby inflačních očekáváníí podle rovnice (3.5) (kde je vpředhledícím členem inflační cíl) než simulaci tvorby inflačních očekáváníí podle rovnice (3.4) (kde je vpředhledícím členem budoucí inflace). Důvodem je, že díky aktivní měnové politice se inflace v horizontu jednoho roku pohybuje velice blízko inflačního cíle a tudíž mezi těmito dvěma způsoby tvorby není v modelovém rámci významný rozdíl. Neprovádíme ani simulaci očekáváníí závislých na čase proměnlivé kredibilitě centrální banky, neboť tato varianta je pro simulace předpokládající počáteční rovnováhu obtížně interpretovatelná.¹⁴

Veškeré simulace jsou provedeny v prostředí Winsolve, programu vyvinutého speciálně pro řešení a simulaci nelineárních dynamických systémů institucí Economic and Social Science Research Council.¹⁵

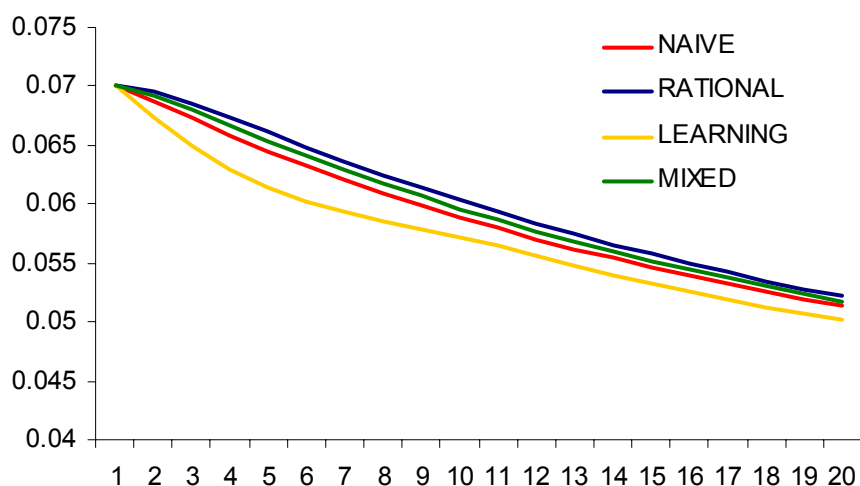
Při deterministických simulacích vyjdeme z následujících předpokladů. Řekněme, že na začátku je ekonomika v rovnováze, tj. výstupová mezera je nulová, inflace je rovna inflačnímu cíli a úrokové sazby jsou rovnovážné. Následně vystavíme ekonomiku třem typům šoků: poptávkovému šoku, vyjádřenému jako 1% růst výstupové mezery, nabídkovému šoku, vyjádřenému jako zvýšení inflace o 1% nad inflační cíl a kurzovému šoku, vyjádřenému jako odchýlení nominálního kurzu koruny o 1 CZK/EUR oproti své rovnovážné hodnotě. Následně budeme analyzovat dopad těchto šoků do klíčových veličin modelu: inflace, výstupové mezery a úrokových sazeb.

Před provedením simulací jednotlivých modelových alternativ s různými typy očekáváníí a před jejich interpretací je zapotřebí si uvědomit, že každá z těchto alternativ bude mít kvůli odlišné specifikaci rovnice očekáváníí jiné rovnovážné vlastnosti. Aplikace některých očekáváníí (naivních, adaptivního učení) vede k počátečnímu vychýlení modelu z rovnováhy i bez zásahu šoků.

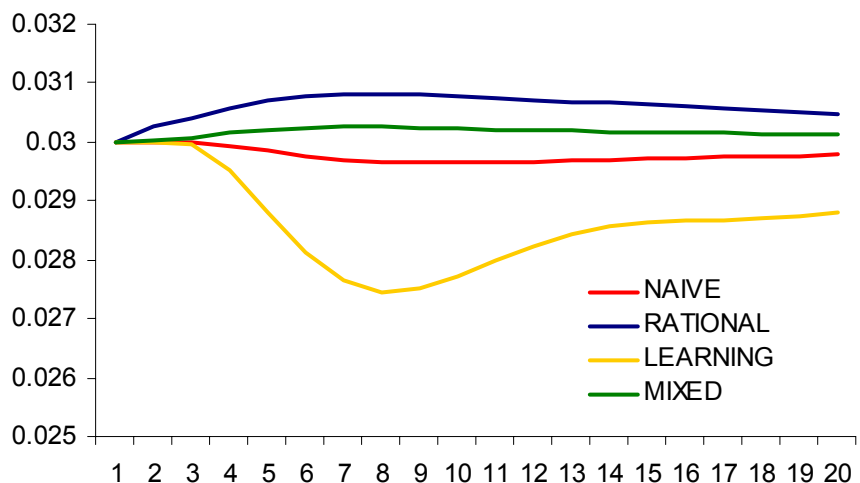
Tato skutečnost je patrná z následujících grafů, ve kterých je srovnán vývoj krátkých úrokových sazeb, inflace a mezery výstupu po aplikaci různých inflačních rovnic na rovnovážnou specifikaci modelu.

¹⁴ Pokud bychom přijali rozumný předpoklad, že kredibilita centrální banky je závislá na odchylce inflace od cíle, předpoklad počáteční stability ekonomiky implikuje v čase klesající kredibilitu.

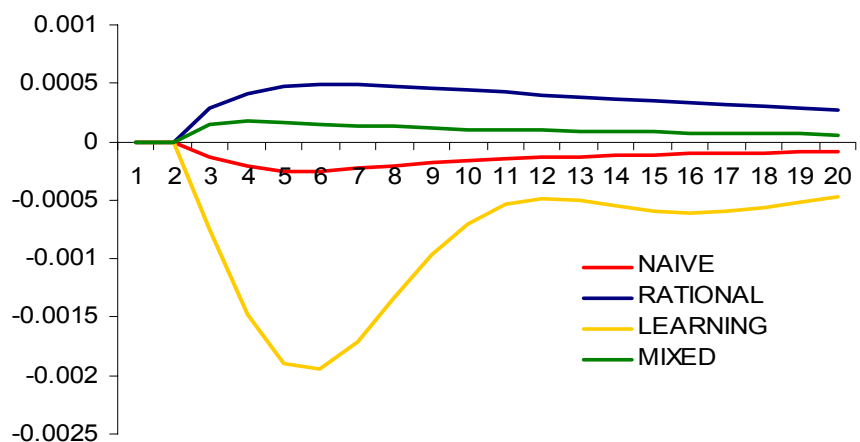
Graf 3.1: Vývoj krátkých úrokových sazeb



Graf 3.2: Vývoj inflace



Graf 3.3: Vývoj mezery výstupu



¹⁵ Program lze volně stáhnout z adresy <http://www.econ.surrey.ac.uk/winsolve/download.html>

Záporná odchylka výstupu (resp. inflace) od své rovnováhy (resp. cíle) u naivních očekávání a adaptivního učení plyne z toho, že trh očekává úrokové sazby na základě současných krátkých sazeb, a již neočekává pokles rizikové prémie. Úrokové sazby jsou tak permanentně vyšší než rovnovážné, zpřísňují se měnové podmínky a dochází k poklesu výstupu (resp. inflace).

Mírná odchylka od rovnováhy modelu racionálních očekávání je dána perzistencí v kurzové rovnici. Devizový kurz se tak pružně nepřizpůsobuje své rovnovážné (apreciovanější) hodnotě, což vede k uvolnění kurzové složky, růstu inflace i mezery výstupu.

Model se smíšenou tvorbou očekávání se v souladu s intuitivním cítěním chová způsobem mezi naivními a racionálními očekáváními. Lze předpokládat, že i reakce modelu se smíšenými očekáváními na šoky bude zhruba na půli cesty mezi naivními a racionálními očekáváními, a tudíž v následujícím textu neprovádím simulace pro smíšená očekávání. Přibližnou reakci modelu se smíšenými očekáváními lze získat zprůměrováním výsledků simulací modelu s naivními očekáváními a modelu s racionálními očekáváními.

3.3.1. Chování modelu s naivními očekáváními

Předpokládejme, že ekonomičtí agenti v naší modelové ekonomice disponují s úzkou informační množinou, která obsahuje pouze poslední realizaci všech proměnných modelů (např. vývoj ekonomiky v posledním čtvrtletí). Očekávaná inflace je pak popsána rovnicí:

$$E_{i,t}\pi_{t+j} = \pi_t \quad (3.11)$$

a očekávání úrokové sazby lze popsat rovnicí:

$$E_{i,t}i_{t+j} = i_t \quad (3.12)$$

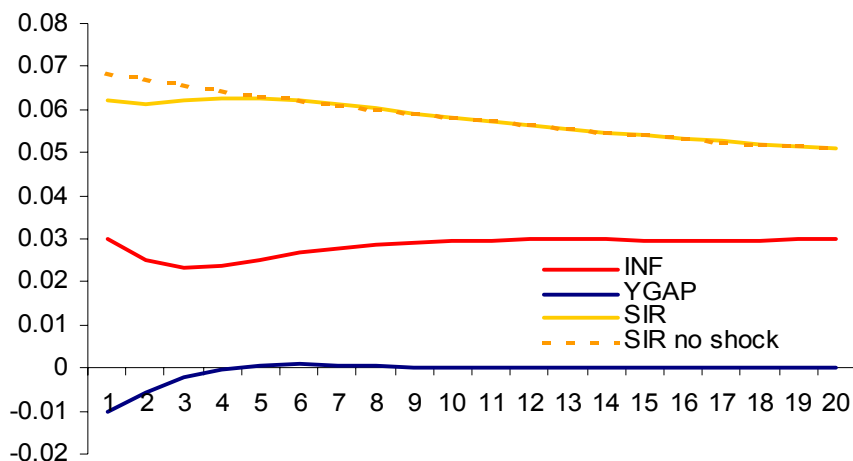
Specifikace modelu s naivními očekáváními v kódu programu Winsolve je uvedena v příloze 1. Lze očekávat, že zpěthledičnost inflačních očekávání povede k větší perzistenci inflačních očekávání a tím ke snížení účinnosti nástrojů měnové politiky. Dopad šoků do výstupu a inflace bude zřejmě větší a déletrvající než v případě vpředhledících (racionálních) očekávání. Zároveň lze očekávat, že reakce úrokových sazeb na šoky bude razantnější než v případě jiných specifikací inflačních očekávání.

3.3.1.1. Simulace poptávkového šoku

Předpokládejme, že ekonomika zaznamenala z jakéhokoliv důvodu (diskreční fiskální politika, negativní demografický vývoj) jednorázový záporný poptávkový šok v rozsahu 1 procentního bodu mezery výstupu v délce jednoho období. Reakce klíčových veličin modelu – inflace, výstupové mezery a krátkých úrokových sazeb je popsána v grafu 3.4. Jelikož rovnovážná úroveň úrokových sazeb je exponenciálně klesající (narozdíl od

rovnovážné úrovně inflace a výstupu, které jsou konstantní), je v tomto i následujících grafech pro přehlednost vynesena přerušovanou čarou i rovnovážná trajektorie úrokových sazeb.

Graf 3.4: Odezva modelu na poptávkový šok

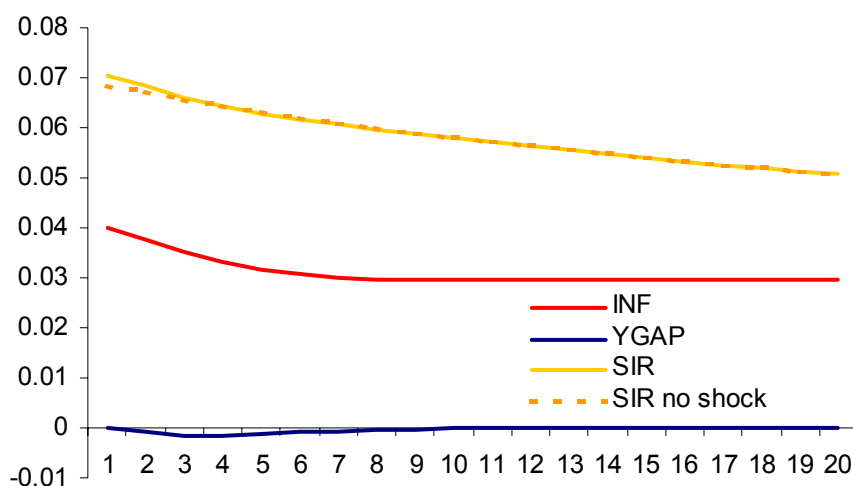


Z grafu 3.4 je patrné, že na poptávkový šok v čase 1 reaguje centrální banka okamžitým výrazným poklesem úrokových sazeb. Inflace na poptávkový šok reaguje poklesem se zpožděním jednoho čtvrtletí (v období 2). Vlivem uvolněné měnové politiky dochází již ve druhém období k uzavírání výstupové mezery, sazby zůstávají relativně neměnné. V dalším období (3) jsou sazby neměnné, inflace dosahuje svého dna a dochází k dalšímu uzavírání výstupové mezery. V čase 4 je výstupová mezera již uzavřena, sazby se vrací na svoji rovnovážnou úroveň v období 5 a inflace v období 10. Snaha centrální banky navrátit inflaci do cíle poklesem sazeb pod svoji rovnovážnou úroveň vede k mírnému přestřelení výstupové mezery směrem nahoru v 5 – 8. období.

3.3.1.2. Simulace nabídkového šoku

Předpokládejme, že ekonomika zaznamenala z jakéhokoliv důvodu (cenový šok v zahraničí, administrativní změny cen) jednorázový záporný nabídkový šok, vedoucí k růstu domácí cenové hladiny o 1 procentní bod. Reakce klíčových veličin modelu – inflace, výstupové mezery a krátkých úrokových sazeb na tento typ šoku je popsána v grafu 3.5.

Graf 3.5: Odezva modelu na nabídkový šok

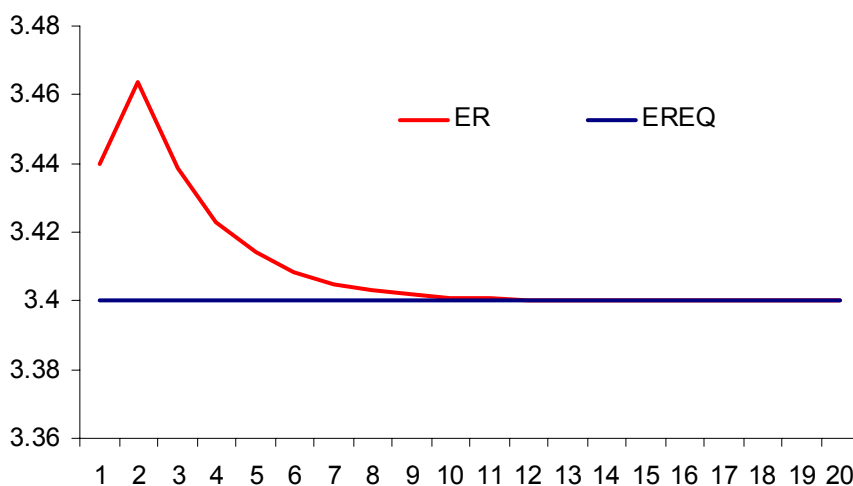


V čase 1 se cenová hladina ocitá 1 procentní bod nad cílovou hladinou. Na to okamžitě reaguje centrální banka mírným růstem sazeb. V reakci na tento růst sazeb dochází již ve druhém období k poklesu cenové hladiny a k prohloubení mezery výstupu. Ekonomika se stabilizuje op uplynutí zhruba osmi období.

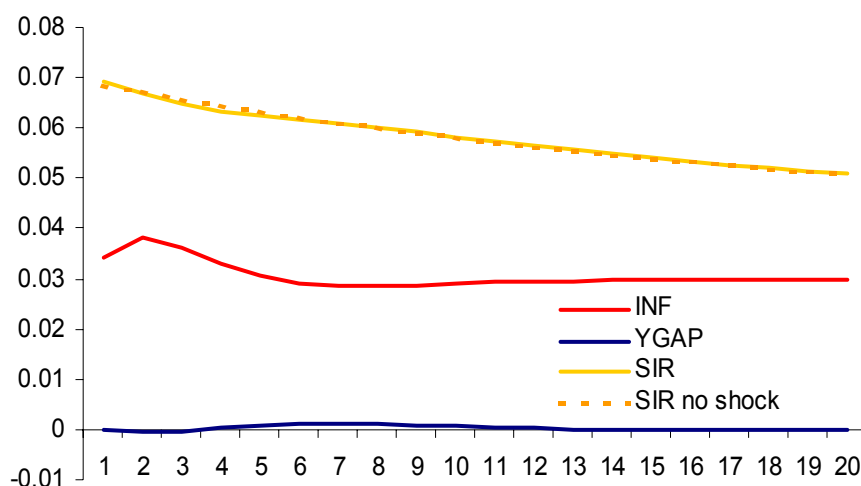
3.3.1.3. Simulace kurzového šoku

Kurzový šok se oproti nabídkovému šoku liší především v tom, že zatímco nabídkový šok působí pouze jednosměrně na růst inflace, kurzový šok po odeznění počátečního inflačního vlivu působí dezinflačně tak, jak se kurz vrací na svoji rovnovážnou úroveň. Předpokládejme tedy, že ekonomika zaznamenala z jakéhokoliv důvodu (spekulativní útok, prudká změna rizikové prémie v důsledku politické nestability s následným reverzním vývojem) jednorázový kurzový šok vyjádřený depreciací koruny vůči euru o 1 korunu. Vývoj kurzu (v logaritmech) a jeho rovnovážné úrovně je popsán v grafu 3.6. Reakce klíčových veličin modelu – inflace, výstupové mezery a krátkých úrokových sazeb na tento typ šoku je popsána v grafu 3.7.

Graf 3.6: Vývoj kurzu a jeho rovnovážná úroveň



Graf 3.7: Odezva modelu na kurzový šok



Depreciace kurzu se ihned projeví ve vyšší inflaci a ve vyšších sazbách. Ve druhém období vzniká mírně záporná výstupová mezera a dochází ke kulminaci cenového dopad depreciace. Inflace se však velmi rychle vrací do cíle (ve čtvrtém období) spolu s tím, jak se kurz vrací na svoji rovnovážnou úroveň. Centrální banka musí v reakci na dezinflační působení návratu kurzu na svoji rovnovážnou trajektorii uvolnit sazby v období 3-6. V důsledku uvolněné měnové politiky vzniká kladná mezera výstupu v období 5-11. I přes aktivní reakci centrální banky dochází k mírnému podstřelení cíle v období 6-8.

3.3.2. Chování modelu s racionálními očekáváním

Předpokládejme, že ekonomičtí agenti v naší modelové ekonomice disponují s úplnou informační množinou, která obsahuje veškeré informace potřebné k odhadu budoucího vývoje ekonomiky. Očekávaná inflace je pak popsána rovnicí:

$$E_{i,t}\pi_{t+j} = \pi_{t+j} \quad (3.13)$$

a očekávání úrokové sazby lze popsat rovnicí:

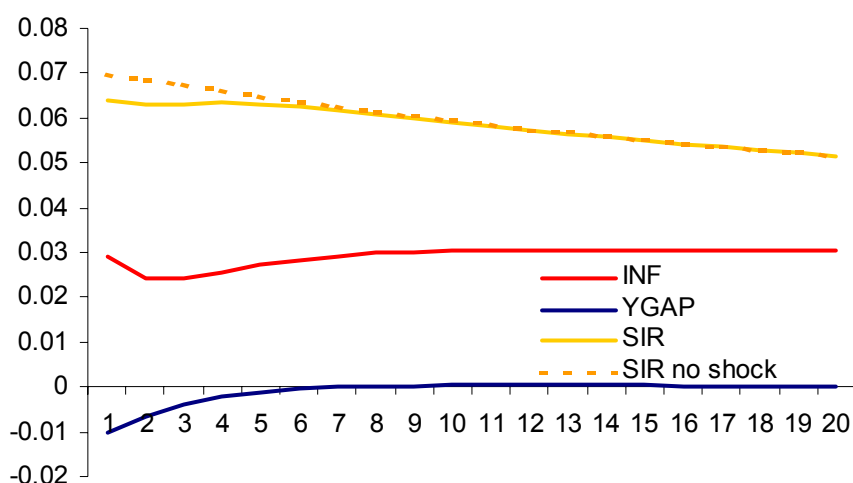
$$E_{i,t}i_{t+j} = i_{t+j} \quad (3.14)$$

Specifikace modelu s racionálními očekáváním je uvedena v příloze 2. Lze očekávat, že vpředhledičnost inflačních očekávání povede k menší perzistenci inflačních očekávání a tím ke zvýšení účinnosti nástrojů měnové politiky. Dopad šoků do výstupu a inflace bude zřejmě menší a kratší než v případě zpěthledících (naivních) očekávání. Zároveň lze očekávat, že reakce úrokových sazeb na šoky bude méně razantní než v případě jiných specifikací očekávání.

3.3.2.1. Simulace poptávkového šoku

Opět předpokládejme, že ekonomika zaznamenala z jakéhokoliv důvodu jednorázový záporný poptávkový šok v rozsahu 1 procentního bodu mezery výstupu po jedno období. Reakce klíčových veličin modelu za předpokladu racionálních očekávání je popsána v grafu 3.8.

Graf 3.8: Odezva modelu na poptávkový šok

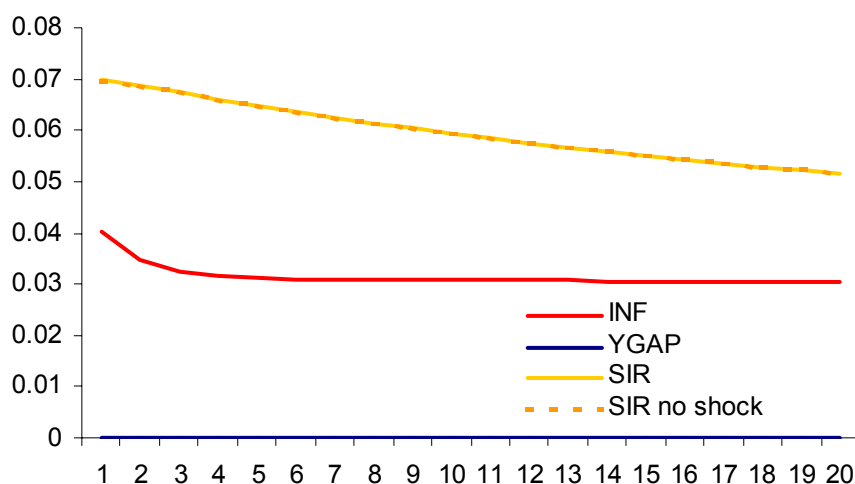


Graf 3.8 je velmi podobný grafu 3.4, průběh poptávkového šoku je tedy v modelu s racionálními očekáváními podobný jako v modelu s naivními očekáváními. Přesto existují mírné rozdíly v průběhu šoku. Za prvé, reakce centrální banky je u racionálních očekávání méně výrazná a nepřestřeluje na druhou stranu jako u naivních očekávání. Tomu odpovídá i to, že po uzavření záporné mezery výstupu nedochází k otevření mezery na opačnou stranu. Za druhé, pokles inflace přichází dříve a je méně výrazný než u naivních očekávání. Za třetí, dochází k rychlejšímu návratu inflace do cíle.

3.3.2.2. Simulace nabídkového šoku

Analogicky s kapitolou 3.3.1.2 předpokládejme, že ekonomika zaznamenala z jakéhokoliv důvodu jednorázový záporný nabídkový šok, vedoucí k růstu domácí cenové hladiny o 1 procentní bod. Reakce klíčových veličin modelu s racionálními očekáváními je popsána v grafu 3.9.

Graf 3.9: Odezva modelu na nabídkový šok

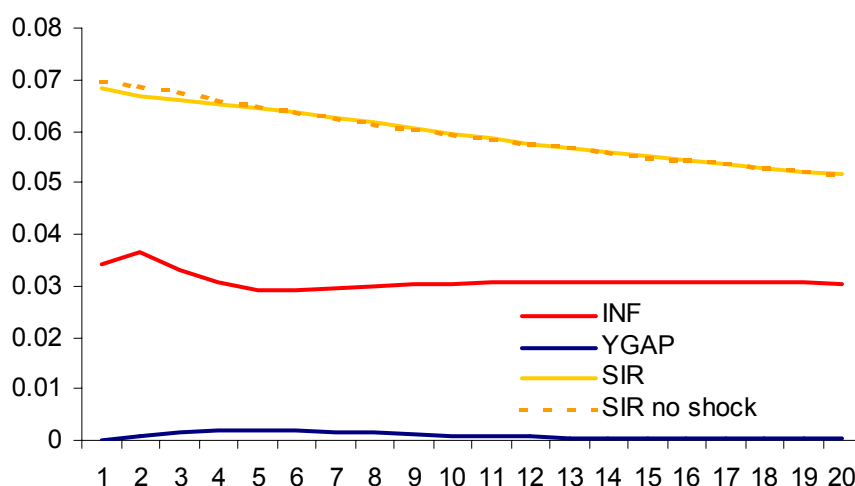


V případě nabídkového šoku je rozdíl mezi modelem s naivními a racionálními očekáváními výrazný. Inlace se vrací do cíle takřka bez zásahu centrální banky, navíc mnohem rychleji než v případě naivních očekávání. Centrální banka ani „nestačí“ zareagovat, neboť inflace je v cíli již ve třetím čtvrtletí po šoku. Nedochozí tak ani ke vzniku mezery výstupu.

3.3.2.3. Simulace kurzového šoku

Opět předpokládáme, že ekonomika zaznamenala z jakéhokoliv důvodu jednorázový kurzový šok vyjádřený depreciací koruny vůči euru o 1 korunu a zobrazený v grafu 3.6. Reakce klíčových veličin modelu na tento typ šoku v modelu s racionálními očekáváními je znázorněna v grafu 3.10.

Graf 3.10: Odezva modelu na kurzový šok



I v případě kurzového šoku existují významné rozdíly v chování modelu s naivními a racionálními očekáváními. V obou případech je sice průběh inflace podobný, kdy růst inflace nad cíl je následován reverzním pohybem pod cíl, ale tento vývoj je výraznější a hlavně rychlejší v případě racionálních očekávání. Z tohoto důvodu jsou

v modelu s racionálními očekáváními úrokové sazby uvolněné již v 1. období a více než v modelu s naivními očekáváními. V důsledku uvolněných sazeb dochází k rychlejšímu a razantnějšímu vzniku kladné výstupové mezery. Depreciace kurzu tak má v kontextu racionálních očekávání výrazný a dlouhotrvající efekt na výstup domácí ekonomiky.

3.3.3. Chování modelu s adaptivním učením

Předpokládejme, že ekonomičtí agenti v naší modelové ekonomice disponují neúplnou informační množinou, která obsahuje vývoj ekonomiky v posledním období, a zároveň si pamatují velikost chyby svého minulého očekávání. Očekávání inflace je pak tvořeno adaptivním způsobem a je popsáno rovnicí:

$$E_{i,t}\pi_{t+1} = E_{i,t-1}\pi_t + \delta(\pi_t - E_{i,t-1}\pi_t) \quad (3.15)$$

a očekávání úrokové sazby lze popsat rovnicí:

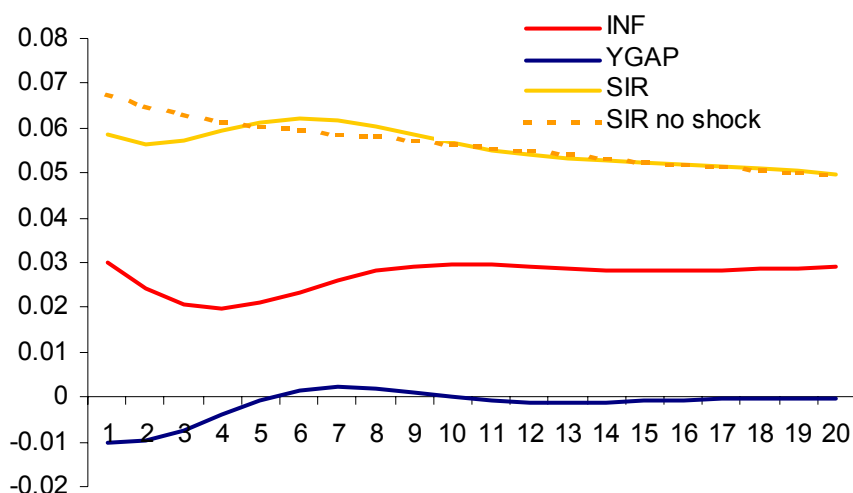
$$E_{i,t}i_{t+1} = E_{i,t-1}i_t + \delta(i_t - E_{i,t-1}i_t) \quad (3.16)$$

Specifikace modelu s adaptivním učením je uvedena v příloze 3. Intuitivně by se dalo předpokládat, že ekonomika s adaptivním učením bude na šoky reagovat způsobem, který bude někde mezi naivními a racionálními očekáváními. Důvodem pro toto tvrzení je skutečnost, že adaptivní učení je přesnější než naivní očekávání a méně přesné než racionální očekávání. Může se nicméně stát, že zpěthledící proces učení bude interferovat s vpředhledící reakční funkcí centrální banky, což může vést k vyšší rozkolísanosti ekonomiky než v případě naivních očekávání.

3.3.3.1. Simulace poptávkového šoku

Opět předpokládejme, že ekonomika zaznamenala z jakéhokoliv důvodu jednorázový záporný poptávkový šok v rozsahu 1 procentního bodu mezery výstupu po jedno období. Reakce klíčových veličin modelu za předpokladu adaptivního učení je popsána v grafu 3.11.

Graf 3.11: Odezva modelu na poptávkový šok

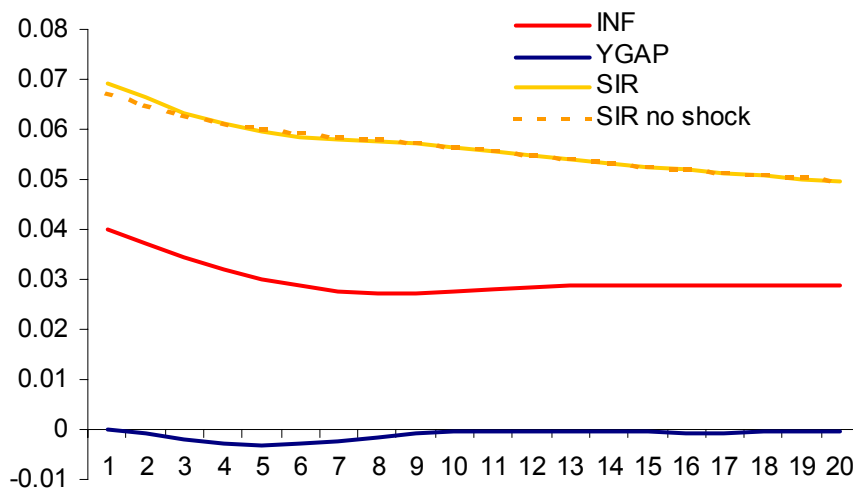


Graf 3.11 potvrzuje domněnky o možném rozkolísání ekonomiky. Rozkolísání inflace v důsledku poptávkového šoku sice částečně tlumí centrální banka aktivním pohybem sazeb, to ale vede k rozkolísání mezery výstupu. Ekonomika se tak do rovnováhy dostává až po proběhnutí tří výkyvů a po uplynutí 17 období.

3.3.3.2. Simulace nabídkového šoku

Analogicky s kapitolami 3.3.1.2 a 3.3.2.2 předpokládejme, že ekonomika zaznamenala z jakéhokoliv důvodu jednorázový záporný nabídkový šok, vedoucí k růstu domácí cenové hladiny o 1 procentní bod. Reakce klíčových veličin modelu s adaptivním učením je popsána v grafu 3.12.

Graf 3.12: Odezva modelu na nabídkový šok



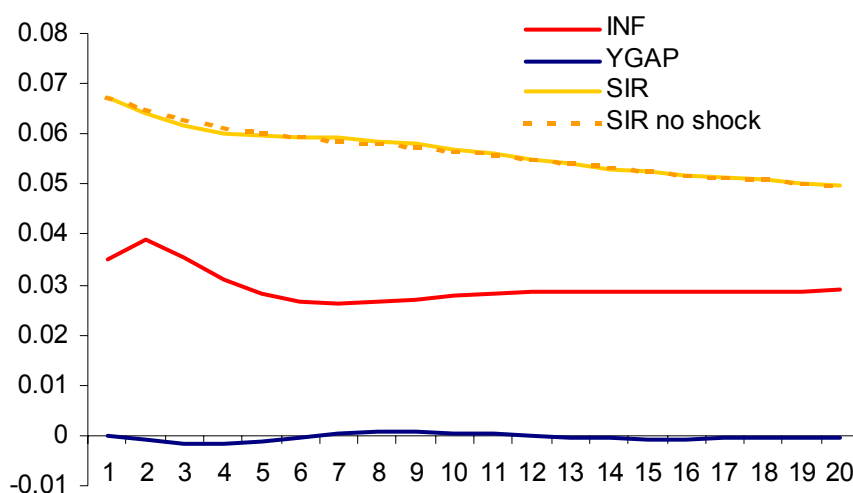
Stejně jako v případě poptávkového šoku i u nabídkového šoku dochází k rozkolísání ekonomiky, i když je méně výrazné než v prvním případě. Inflace nad cílem vede k okamžitému zpřísnění měnové politiky, které se se zpožděním jednoho čtvrtletí projeví v záporné mezeře výstupu. Prohloubení mezery výstupu je ale do značné části nezávislé na měnové politice (viz graf 3.3). Mezera výstupu dosahuje svého minima po uplynutí pěti

období. Inflace se během tří období vrací k cíli, aby ho poté podstřelila. Na to měnová politika reaguje uvolněním sazeb, čímž přispěje k uzavření záporné mezery výstupu. Ekonomika se stabilizuje 12 období po šoku.

3.3.3.3. Simulace kurzového šoku

Opět předpokládejme, že ekonomika zaznamenala z jakéhokoli důvodu jednorázový kurzový šok vyjádřený depreciaí koruny vůči euru o 1 korunu. Reakce klíčových veličin modelu na tento typ šoku v modelu s adaptivním učením je popsána v grafu 3.13.

Graf 3.13: Odezva modelu na kurzový šok



V případě kurzového šoku je rozkolísání ekonomiky stejně výrazné jako u poptávkového šoku. Kurzový šok vede k přestřelení inflace takřka o 1%, jejímu rychlému návratu do cíle v dalším období a následnému podstřelení inflačního cíle. Na prohloubení výkyvů inflace působí reakce centrální banky, která je pro tento typ očekávání příliš vpředhledící. Fluktuace mezery výstupu již není tak výrazná jako u poptávkového šoku. Stejně jako u nabídkového šoku je pohyb mezery výstupu dán autonomně (viz graf 3.3). Ke stabilizaci modelu dochází po zhruba 10 obdobích, mezera výstupu zůstává mírně v záporu až do 20. období.

3.3.4. Shrnutí výsledků deterministické simulace šoků

Dopad poptávkového šoku je v kontextu námi specifikovaného modelu nejnižší při racionální tvorbě inflačních očekávání. V tomto případě dochází pouze k dodatečné ztrátě výstupu ve výši cca 1%, inflace se v horizontu jednoho roku sníží o cca 0,5 p.b. Centrální banka navrací ekonomiku zpět do rovnovážného stavu poklesem sazeb o 0,5 p.b. bez jejího rozkolísání. Podobný průběh má poptávkový šok u naivních očekávání, nicméně dochází k mírnému rozkolísání mezery výstupu v horizontu dvou let. Největší ztráta výstupu i největší propad v inflaci je v případě adaptivního učení, kde se ekonomika stabilizuje až po uplynutí čtyř let od šoku.

V případě nabídkového šoku se při racionální tvorbě očekávání inflace navrací do cíle i bez zásahu centrální banky. To vede automaticky k tomu, že nedochází k rozkolísání výstupové mezery. Při naivní tvorbě očekávání již dochází k mírnému rozkolísání mezery výstupu (kumulovaná ztráta cca 0,5%), ekonomika se vrací do rovnováhy až po uplynutí dvou let. Velice podobný průběh nabídkového šoku jako v modelu s naivními očekáváními je v případě adaptivního učení s tím, že ztráta výstupu je zhruba dvojnásobná.

Stejně jako v předchozích šocích, i v případě kurzového šoku výsledky simulace vyznívají jednoznačně ve prospěch racionálních očekávání. Inflace se vrací do cíle o uplynutí tří čtvrtletí a ve druhém roce inflační cíl mírně podstřeluje. Uvolněná měnová politika implikuje kladnou mezeru výstupu, kumulativně činí přírůstek výstupu cca 2%. Při naivní tvorbě očekávání je průběh inflace podobný, nedochází ale k zisku ve formě dodatečného růstu výstupu. Adaptivní učení vede ke značnému rozkolísání inflace i výstupu, ekonomika se stabilizuje až po uplynutí tří let od šoku.

Je tedy zřejmé, že nejnižší ztráty (a to jak z hlediska absolutní úrovně obou cílovaných veličin, tak i z hlediska celkové volatility ekonomiky) z titulu všech typů šoků nastávají v případě ekonomiky s racionálními očekáváními. Naopak největší ztráty jsou dosahovány tehdy, pokud se agenti v ekonomice řídí adaptivním učením. Ekonomika s naivními očekáváními leží zhruba uprostřed, v některých případech se chová podobně jako model s racionálními očekáváními (poptávkový a kurzový šok), v jiných případech se chová podobně jako model s adaptivním učením (nabídkový šok).

3.4. Stochastická simulace modelu

Vedle deterministické simulace provedené prostřednictvím vybraných šoků do ekonomiky lze zkoumat chování modelu s různou tvorbou inflačních očekávání i prostřednictvím tzv. stochastické simulace modelu. Ta probíhá tak, že se náhodným způsobem generují rezidua všech rovnic modelu a model se nechá mnohokrát proběhnout na takto vygenerovaných reziduiích. V našem případě jsme zvolili 100 replikací (neboli běhů modelu) a generaci náhodných reziduí prostřednictvím Choleského metody¹⁶.

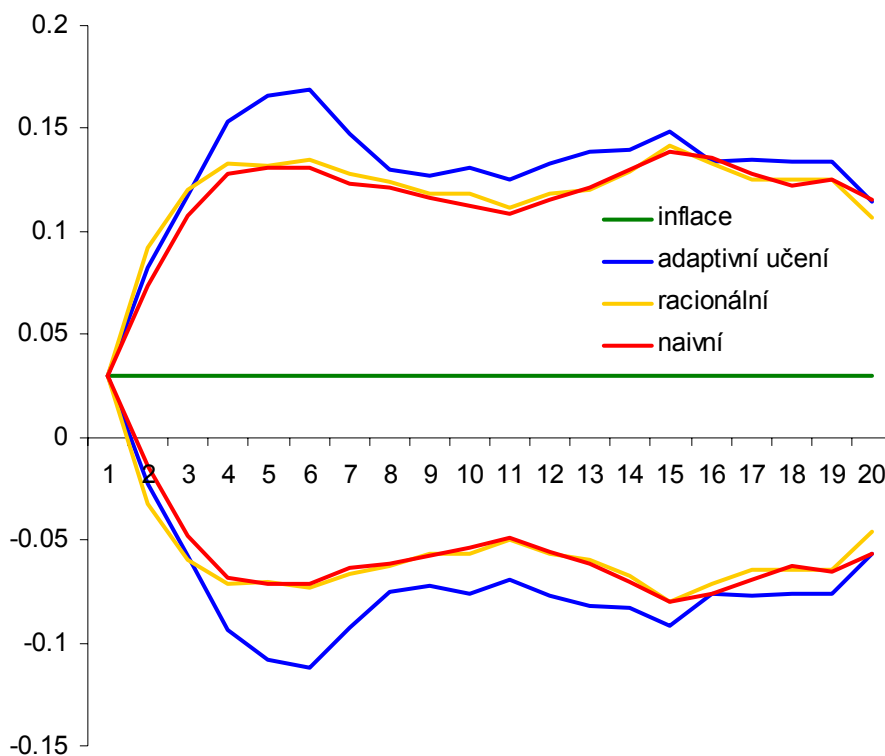
Jelikož stochastická simulace „šokuje“ všechny rovnice (včetně reakční funkce centrální banky), poskytuje obecnější a robustnější obrázek o fungování ekonomiky s různými typy inflačních očekávání než deterministická simulace, která „šokuje“ pouze vybrané rovnice modelu. Na druhou stranu nám stochastická simulace nedovoluje porovnat reakci modelu na různé typy šoků.

Výchozích bodem stochastické simulace je rovnovážný stav ekonomiky, tj. inflace na cíli a nulová mezeru výstupu. Stejně jako u deterministické simulace zkoumáme chování tří typů inflačních očekávání: naivních, racionálních a adaptivního učení. Důvody pro omezení na tyto vybrané typy jsou stejné jako v kapitole 3.3.

¹⁶ Rezidua jsou generována prostřednictvím kovarianční matice endogenních proměnných, získané odhadem maximální věrohodnosti z reziduí jednotlivých rovnic.

V následujícím grafu je vynesena jak průměrná inflace, tak 90% kvantil rozdělení pro všechny tři způsoby tvorby očekávání. Průměrná inflace je vzhledem k normální rozdělení reziduí rovna inflačnímu cíli, 90% kvantil rozdělení inflace je logicky značně široký a je v rozmezí inflace -8% $+14\%$. Kvantil se v čase nerozšiřuje díky aktivní roli měnové politiky v jednotlivých experimentech.¹⁷

Graf 3.14: Stochastická simulace



Z grafu 3.14 je patrné několik skutečností. Za prvé, v krátkém horizontu je kvantil nejužší u naivního očekávání. Toto zjištění není překvapivé a je dáno tím, že zpěthledičnost očekávání stabilizuje ekonomiku v případě nenadálých šoků. Za druhé, v delším horizontu (nad 12 čtvrtletí) je naopak užší kvantil u racionálního očekávání. To lze interpretovat tak, že racionální očekávání snižují variabilitu ekonomiky ve středním a delším období. Za třetí, kvantil adaptivního učení je nejširší ve všech horizontech a implikuje výraznou rozkolísanost ekonomiky v situaci nenadálých šoků.

Výsledky stochastické simulace potvrzují výsledky získané deterministickými simulacemi. Krátkodobě sice naivní očekávání dosahují lepšího výsledku než racionální, dlouhodobě jsou ale překonány racionálními očekáváními.

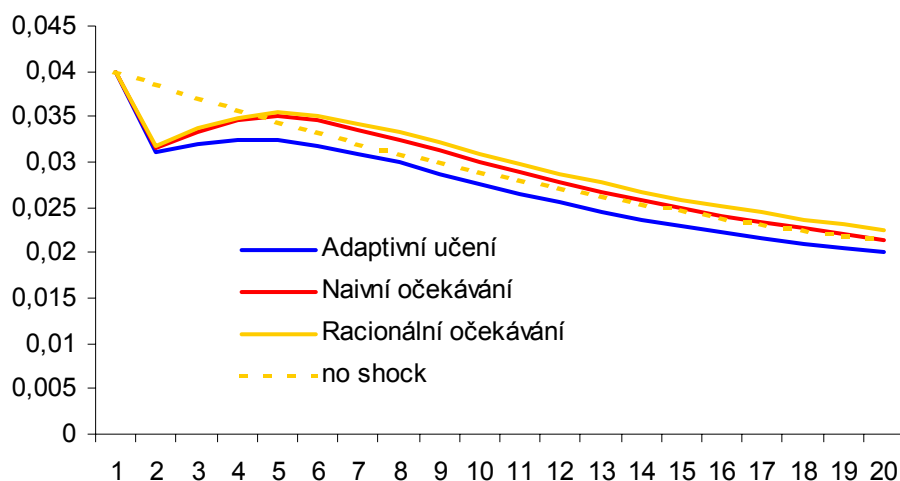
¹⁷ V námi definovaném modelu připouštíme schopnost centrální banky snížit úrokové sazby pod nulu a kvantil rozdělení inflace je tak symetrický. Ve skutečnosti však centrální banka není schopna snížit sazby pod nulu a podstřelování cíle by tak bylo výraznější než jeho nadstřelování.

3.5. Problém endogenity reakční funkce

Při analýze šoků do ekonomiky, reprezentované relativně jednoduchým modelem, se dopouštíme několika nepřesností. Jednou z nich je předpoklad o neměnnosti parametrů všech ostatních behaviorálních rovnic modelu při změně specifikace rovnice inflačních očekávání. Ve skutečnosti změna v jedné behaviorální rovnici implikuje odlišnou specifikaci ostatních behaviorálních rovnic. Tento problém je znám pod pojmem Lucasova kritika. Zřejmě nejcitlivěji bude na změnu v chování inflačních očekávání reagovat chování centrální banky, popsané rovnicí reakční funkce. Předpoklad neměnné specifikace reakční funkce při různých tvorbách inflačních očekávání implikuje suboptimální chování centrální banky, neboť různé specifikaci modelu (včetně rovnice inflačních očekávání) odpovídá odlišná optimální reakční funkce. Toto tvrzení lze jednoduše zdokumentovat na našem modelu tak, že při jeho různých specifikacích odvodíme metodou optimálního řízení optimální reakci centrální banky na libovolný typ šoku. To znamená, že „vypojíme“ původní reakční funkci centrální banky a úrokové sazby se tak stávají z hlediska modelu exogenní veličinou.

Předpokládáme nejčastější typ šoku v malé otevřené ekonomice, kterým je nabídkový šok. Předpokládáme stejný rozsah, ale opačný směr šoku než v kapitole 3.3.1.2, tj. jednorázový kladný nabídkový šok vedoucí k poklesu domácí cenové hladiny o 1 procentní bod. Optimální reakce centrální banky, která přikládá stejnou váhu na plnění inflačního cíle a na dosahování nulové mezery výstupu, je pro různé specifikace modelu znázorněna v následujícím grafu.

Graf 3.15. Optimální reakce centrální banky



Z tohoto grafu je zřejmé, že se odvozená optimální reakce liší pro různé způsoby tvorby inflačních očekávání. Zatímco počáteční optimální reakce banky na nabídkový šok je stejná u všech očekávání, následné chování sazeb se odlišuje pro různé druhy očekávání. Na pokles inflace centrální banka reaguje ihned uvolněním sazeb o takřka 1 p.b. Tato reakce je dána tím, že v konceptu optimálního řízení použitým k odhadu optimální reakce centrální banky na šoky se banka snaží minimalizovat nejen budoucí odchylky inflace od cíle a výstupu od potenciálu, ale i jejich současné hodnoty. Zatímco tak např. v kapitole 3.3.2.2 centrální banka v kontextu

ekonomiky s racionálními agenty nereagovala na nabídkový šok, nyní reaguje. U naivních a racionálních očekávání je počáteční uvolnění sazeb vystřídáno jejich zpřísněním v delším období. Toto zpřísnění je nutné proto, aby navrátilo očekávání a tím i celou ekonomiku na jejich rovnovážnou úroveň. U modelu s adaptivním učením jsou sazby naopak uvolněné v celém sledovaném období. To je dáno tím, že v celém tomto období je inflace vychýlena pod cílem, k cíli se inflace vrací až po 30. období.

Pro zajímavost je v následující tabulce uvedena hodnota kumulované ztráty centrální banky definované rovnicí (3.2) a s váhou λ rovné jedné pro 100 období (resp. čtvrtletí). Není překvapením, že nejvyšší ztrátu zaznamenává banka v modelu s naivními očekáváním a nejmenší v modelu s racionálními očekáváním.

Tabulka 3.2: Velikost ztráty centrální banky

| | |
|----------------------|--------|
| Naivní očekávání | 0,0018 |
| Adaptivní učení | 0,0014 |
| Racionální očekávání | 0,0007 |

Výše provedené simulace optimální reakce centrální banky při odlišných způsobech tvorby inflačního očekávání potvrdily, že různým očekáváním odpovídá odlišný tvar optimální reakční funkce centrální banky. Optimální reakce je nejvíce agresivní u adaptivního učení. Optimální reakční funkce je v případě racionálních očekávání agresivnější než v případě naivních očekávání, což je sice v rozporu s některými dřívějšími studiemi (např. Leitemo 2002), ale zcela logické: pokud jsou agenti v ekonomice vpředhledící, je reakce na každý šok citlivější, neboť šok je v čase multiplikován nerovnovázným chováním ekonomiky (bez centrální banky). Centrální banka proto musí na každý šok v případě vpředhledících očekávání reagovat více než v případě zpěthledících očekávání, ve kterých šok není multiplikován.

Je zřejmé, že modelovými simulacemi získané výsledky by se lišily pro jiné specifikace modelu, například založené na Lucasově nabídkové funkci a ztrátové funkci minimalizuje varianci výstupu a inflace (Orphanides, Williams(2002)). Lze však předpokládat, že tyto odchylky by nevedly k odlišným celkovým závěrům. Toto tvrzení podporují závěry ostatních studií, věnující se problému optimální reakční funkce.

Existuje mnoho studií zabývajících se odhadem optimální reakční funkce při odlišných očekáváním. Kromě již zmíněné studie lze jmenovat např. McCallum a Nelson (2000), kteří došli k závěru že vpředhledícnost očekávání vede k více vpředhledící reakční funkci. K podobnému závěru došli i Evans a Honkapohja (2002) a Orphanides, Williams (2002). Schaling (2003) analyzuje optimální reakční funkci v případě postupného učení centrální banky ohledně struktury inflačních očekávání.

S ohledem na omezený rozsah této práce se dále nezabýváme problematikou optimální reakční funkce centrální banky při různých tvorbách inflačních očekávání. Částečně se tohoto problému dotýkáme v kapitole 5, která se zabývá vzájemnou interakcí veřejnosti (rovnice tvorby inflačních očekávání) a centrální banky (rovnice reakční funkce) a dalšími možnostmi centrální banky jak ovlivnit inflační očekávání.

4. Jak se chovají skutečná očekávání?

V kapitole 2.3 byly popsány některé teoretické koncepty tvorby očekávání. Ve skutečnosti je však tvorba očekávání mnohem méně průzračná, v čase proměnlivá a pro každého agenta odlišná. Uvedené koncepty tak mohou sloužit pouze jako hrubá aproximace ve skutečnosti mnohem komplikovanější tvorby inflačních očekávání. Možnost přesnější modelové specifikace skutečné tvorby očekávání než nám poskytují koncepty popsané v části 2.3 je omezena a/ nutností agregace očekávání heterogenních agentů do jedné rovnice, b/ v čase proměnlivým chováním agentů, c/ technickými problémy se zjišťováním hodnot skutečných očekávání.

Především posledně jmenovaný důvod často poskytuje argumenty pro přijetí zjednodušujících předpokladů o tvorbě očekávání, které mohou být mnohdy přesnější aproximací skutečného chování agentů než ve skutečnosti naměřené hodnoty očekávání.

V této kapitole se proto zaměřím na možnosti měření očekávání, historické chování naměřených hodnot očekávání v podmínkách domácí i zahraničních ekonomik a na jejich konfrontaci s teoretickými koncepty. Jak uvádím v kapitole 2, nejdůležitější veličinou v ekonomickém rozhodování je očekávaná inflace. Z tohoto důvodu a s ohledem na omezený prostor této práce se budu v této kapitole podrobněji věnovat pouze analýze tvorby očekávání budoucí inflace.

4.1. Způsoby měření a výpočtu inflačních očekávání

Informace o inflačních očekáváních lze získat hned několika způsoby. Zřejmě nejpoužívanějším je statistické šetření na základě výběrového vzorku agentů, které může být buď kvalitativní nebo kvantitativní. U kvalitativního šetření se otázky pohybují na obecné úrovni, tj. dotázaní odpovídají na otázky typu „Očekáváte v příštím roce spíše růst nebo pokles inflace?“. U kvantitativních šetření dotázaní poskytují svůj odhad budoucího růstu, tj. odpovídají na otázky typu „O kolik procent vzrostou ceny zboží a služeb v následujících 12 měsících?“.

Kvantitativní šetření má oproti kvalitativnímu tu výhodu, že ihned po jeho ukončení disponujeme s číselnými hodnotami inflačních očekávání. U kvalitativních šetření se buď spokojíme s kvalitativními závěry nebo musíme přistoupit k přepočtu kvalitativních odpovědí do kvantitativních hodnot (pro velký počet pozorování lze použít např. přístup Carlson a Parkin (1975)). Na druhou stranu kvalitativní měření nám poskytují paradoxně přesnější obrázek tehdy, pokud agenti nejsou schopni přesně odhadovat budoucí inflaci. Zatímco kvantitativní šetření je nutí poskytnout přesné číslo, které je pak mnohdy nesmyslné, kvalitativní šetření se spokojí s určením směru budoucího cenového pohybu, a popisuje tak skutečnost přesněji. Oba dva přístupy tak mají své výhody a nevýhody.

Dalším způsobem zjišťování je jejich odvození z výnosové křivky na finančním trhu. Pokud jsou na trhu indexované instrumenty (v případě UK např. tzv. Gilts, v případě ČR to byly v minulosti tzv. povodňové dluhopisy), lze jednoduše získat výnosovou křivku reálných sazeb, a odečtením této výnosové křivky od

výnosové křivky nominálních sazeb lze pomocí Fischerovy identity snadno získat hodnotu inflačních očekávání pro různé dlouhé časové horizonty. Pokud na trhu nejsou k dispozici indexové dluhopisy, nezbyvá než přijmout určité předpoklady o vývoji reálných úrokových sazeb nebo tyto sazby modelově odhadnout. Inflační očekávání pak získáme odečtením reálných sazeb od sazeb nominálních. Takto odhadnutá inflační očekávání ale mohou být zkruslena očekáváním pohybu úrokových sazeb na krátkém konci výnosové křivky.

Inflační očekávání lze odhadnout i na základě poznatků o chování agentů na mikro-úrovni. Pokud například roste spotřeba statků dlouhodobé spotřeby při stejném disponibilním důchodu, domácnosti s největší pravděpodobností očekávají v budoucnu vyšší inflaci a proto zvyšují současnou spotřebu. Narozdíl od statisticky zjišťovaných očekávání je výhoda takto získaných očekávání v tom, že vychází ze skutečného jednání agentů a nikoliv z jejich jednorázového odhadu budoucího cenového vývoje, který může být vychýlený a pro rozhodování agentů irelevantní. Na druhou stranu lze těžko zachovat předpoklad *ceteris paribus* (pro zmíněný případ odvození očekávání z intertemporálního chování například konstantní důchod, kurz a očekávání jejich budoucího vývoje). Obtížný je i důvěryhodný sběr dat o chování agentů na mikro-úrovni, takže tento přístup ke zjišťování očekávání není příliš používán a proto ho v dalším textu pomineme.

4.1.1. Statistické šetření inflačních očekávání

V této kapitole se věnujeme popisu statistických šetření ve vybraných zemích včetně České republiky. Není překvapením, že inflační očekávání jsou pod drobnohledem především v zemích cílujících inflaci, a tudíž jsou statistická šetření prováděna převážně právě v těchto zemích. Proto i v této práci analyzovaná zahraniční šetření jsou ze zemí cílujících inflaci (Nový Zéland, Švédsko a Velká Británie).

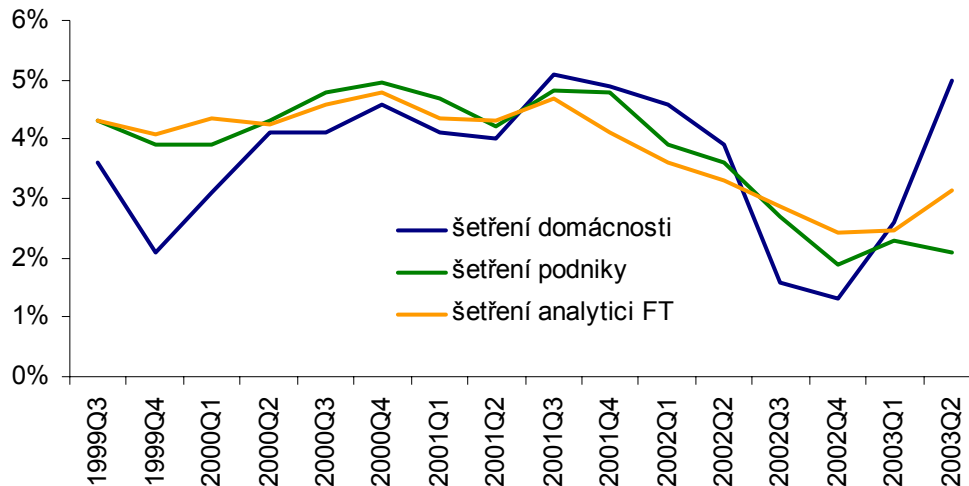
4.1.1.1. Česká republika

V ČR se začala inflační očekávání statisticky zjišťovat v roce 1999, tedy zhruba rok po zahájení cílování inflace. Od května 1999 jsou pravidelně každý měsíc dotazováni vybraní analytici finančního trhu na cenový vývoj v horizontu 12 a 36 měsíců, a to vždy po zveřejnění inflace za uplynulý měsíc. Otázky týkající se cenového vývoje jsou součástí širšího dotazníku a jsou formulovány tak, aby byly dobře srozumitelné (viz příloha 4). Od června 1999 jsou pravidelně každý třetí měsíc dotazovány domácnosti a podniky na cenový vývoj v horizontu 12 měsíců a na konci běžného roku¹⁸. U domácností byl dotazován náhodný vzorek 600 domácností (podrobnější údaje o vzorku viz příloha 5), u podniků je dotazováno 120 manažerů významných podniků ze všech odvětví ekonomiky. Až do června 2002 v případě podniků a do března 2003 v případě domácností byla dotázaným sdělována poslední hodnota inflace, později jim již tato informace sdělována nebyla, neboť vedla k vysoké závislosti odpovědí na poslední inflaci. Tato metodická změna ve způsobu šetření vede k nekonzistenci časové řady před/po této změně, což snižuje vypovídací schopnost historických řad inflačních očekávání domácností a podniků.

¹⁸ Až do roku 2001 ČNB cílovala inflaci na konci roku. Proto pro ni byla důležitá inflační očekávání inflace v prosinci běžného roku. S přechodem na průběžný inflační cíl v lednu 2002 došlo i ke změně otázek, domácnosti a podniky jsou stejně jako analytici finančního trhu od tohoto data dotazováni na inflaci v horizontu 12 a 36 měsíců.

V následujícím grafu je uveden vývoj měřených inflačních očekávání v ČR:

Graf 4.1: Měřená inflační očekávání v ČR



4.1.1.2. Nový Zéland

Novozélandská centrální banka (Reserve Bank of New Zealand, dále jen RBNZ) byla první centrální bankou cílující inflaci (inflaci cíluje od dubna 1988). Od února 1995 RBNZ provádí jednou čtvrtletně prostřednictvím agentury ACNielsen šetření inflačních očekávání mezi domácnostmi (Marketscope). Šetření je založeno na náhodném vzorku 1000 domácností, které jsou dotazovány telefonicky. V první otázce je zjišťována současná hodnota inflace, druhá otázka se týká kvalitativní změny inflace v následujících 12 měsících a třetí otázka má za cíl zjistit kvantitativní odhad inflace za 12 měsíců.

Kvalitativní odpovědi na druhou otázku jsou převedena na kvantitativní ukazatel vyjadřující čisté očekávání růstu inflace. Ten je spočten jako rozdíl mezi procentem odpovědí očekávajících růst inflace v následujících 12 měsících a procentem odpovědí očekávajících její pokles¹⁹.

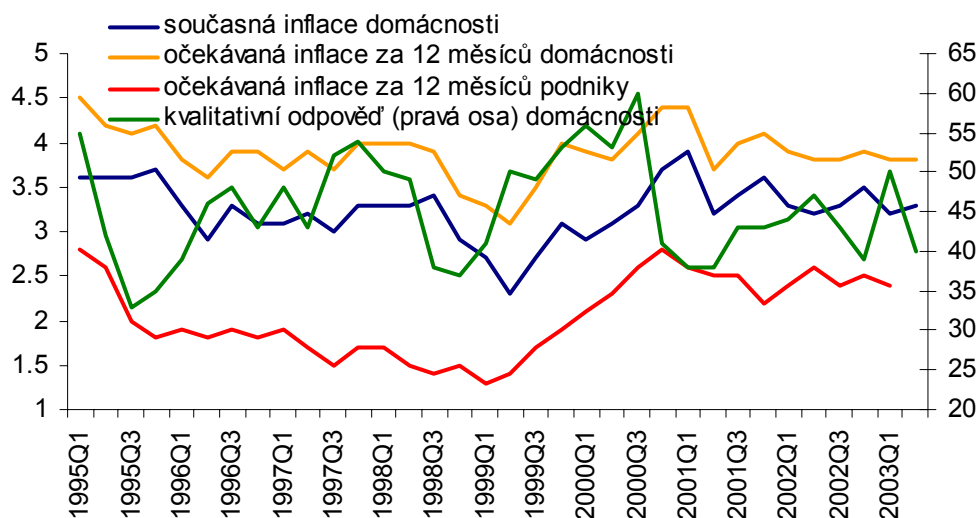
RBNZ dále zjišťuje inflační očekávání podniků, celkem je dotazováno 145 manažérů hlavních podniků v zemi. Manažéři jsou mimo jiné dotazováni na čtvrtletní růst spotřebitelských cen v příštím čtvrtletí, meziroční růst spotřebitelských cen za rok a za dva roky²⁰.

V následujícím grafu je uveden vývoj měřených inflačních očekávání domácností a podniků na Novém Zélandu.

¹⁹ Podrobnější informace o tomto šetření lze nalézt na adrese: <http://www.rbnz.govt.nz/statistics/econind/j5/description.html>

²⁰ Podrobnější informace o tomto šetření lze nalézt na adrese: <http://www.rbnz.govt.nz/statistics/econind/j6/description.html>

Graf 4.2: Měřená inflační očekávání na Novém Zélandu



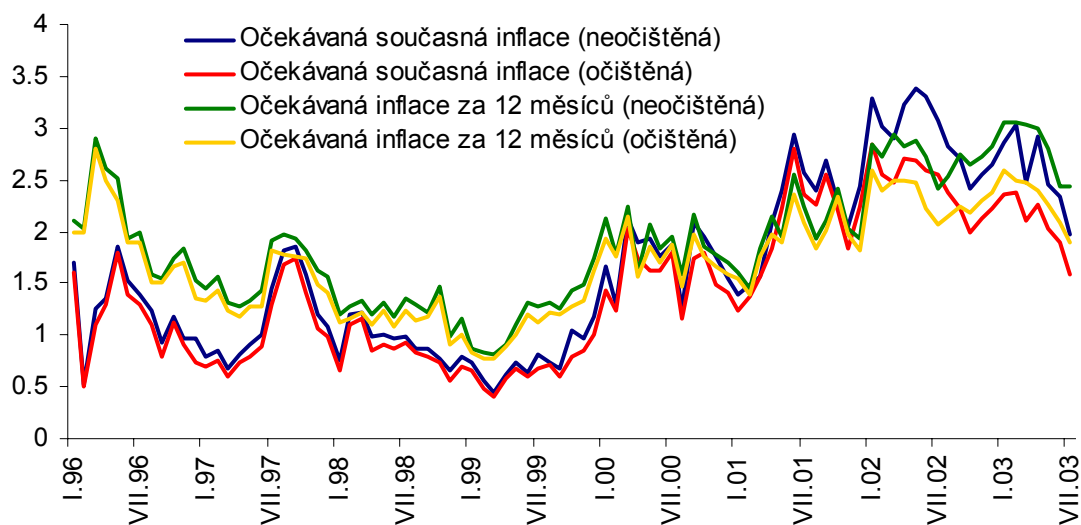
4.1.1.3. Švédsko

Švédská centrální banka (Sveriges Riksbank) je nejstarší centrální bankou na světě, založenou roku 1656. Inflační cílování přijala Riksbank v lednu 1993. Inflační očekávání jsou ve Švédsku zjišťována již od října 1973. Statistické šetření byly původně organizováno institucí Statistics Sweden (SCBN) – do roku 1993 na čtvrtletní bázi a od roku 1993 na měsíční bázi. Od ledna 2002 šetření převzala GfK Sverige AB, zadavatelem šetření je National Institute of Economic Research (NIER). Šetření je v současné době založeno na náhodném vzorku 1500 telefonicky dotazovaných osob ve věku 16 až 84 let. Zjišťováno je jak očekávání současné inflace (tj. inflace zveřejněné za měsíc), tak inflace za 12 měsíců. Stejně jako v případě Nového Zélandu je nejdříve položena kvalitativní otázka, tj. zda dotázaný očekává růst/pokles/stabilitu cen, a teprve na základě této odpovědi je položena přesná kvantitativní otázka (o kolik vzrostou/poklesnou ceny). Z odpovědí jsou vyřazeny extrémní odpovědi.²¹

V následujícím grafu je uveden vývoj měřených inflačních očekávání domácností ve Švédsku od roku 1996.

²¹ Podrobnější informace o tomto šetření lze nalézt na adrese: <http://www.konj.se/4.165f40035bbd27fff446.html>

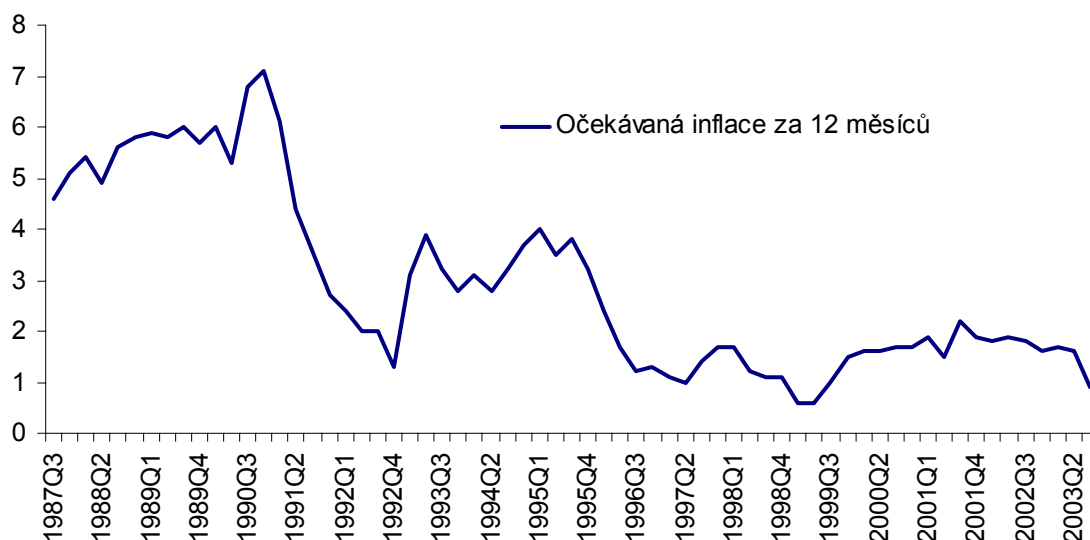
Graf 4.3: Měřená inflační očekávání domácností ve Švédsku



NIER zároveň organizuje šetření inflačních očekávání mezi 4000 průmyslovými podniky, a to již od roku 1964. Struktura a znění otázek jsou shodné se strukturou a zněním otázek u šetření mezi domácnostmi, podniky jsou nejprve dotázány kvalitativně a posléze kvantitativně. Narozdíl od domácností nejsou podniky dotazovány na současnou inflaci a získané odpovědi nejsou očištěny o extrémní.²²

V následujícím grafu je uveden vývoj měřených inflačních očekávání podniků ve Švédsku od roku 1987.

Graf 4.4: Měřená inflační očekávání podniků ve Švédsku



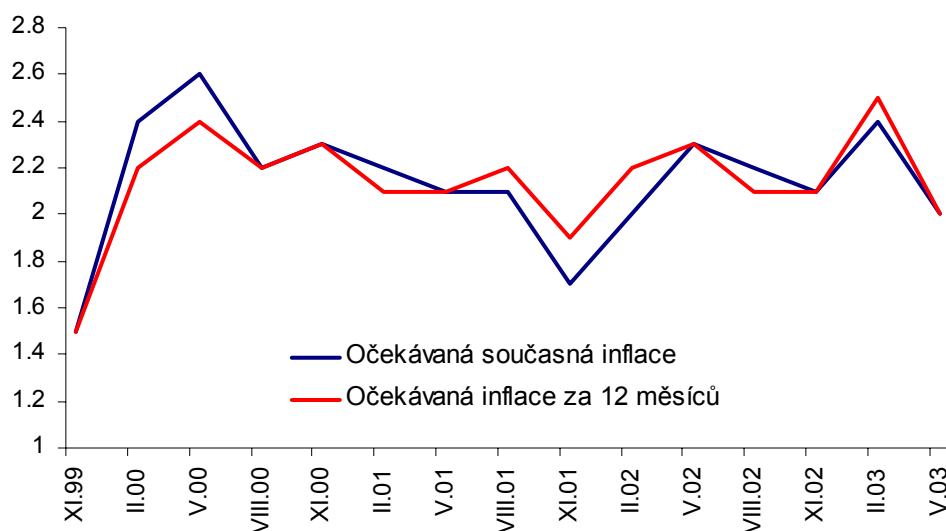
4.1.1.4. Velká Británie

Centrální banka Bank of England (BoE) Spojeného království je o 38 let mladší než Sveriges Riksbank a inflaci cíluje od října roku 1992. Od roku 1997 byl v souvislosti se změnou v odpovědnosti centrální banky a jejího vztahu s vládou zvýšen důraz na komunikaci měnové politiky a její pochopení širokou veřejností. Šetření inflačních očekávání, jeden z nástrojů jak monitorovat úspěšnost měnové politiky na poli komunikace, bylo zahájeno v listopadu 1999²³. Šetření je prováděno soukromou agenturou National Opinion Poll (NOP) čtvrtletně na náhodném vzorku zhruba 2000 respondentů. Respondentům jsou kladeny otázky týkající se jak současné inflace, tak i inflace za 12 měsíců. Dotázaní mají možnost inflaci kvantifikovat pouze v celých číslech (ceny poklesly, stagnovaly, vzrostly o 1%, 2%, 3%, 4%, 5%). Tato šetření lze tedy považovat za určitý kompromis mezi kvalitativním a kvantitativním šetřením. Ze získaných odpovědí je spočten medián za předpokladu náhodného rozdělení odpovědí, v publikacích BoE je pak použit buď takto spočtený medián nebo verbální popis procentního zastoupení respondentů v jednotlivých odpovědích.²⁴

Inflační očekávání podniků není zjišťováno, NOP zjišťuje pouze očekávání budoucího vývoje cen vlastního výstupu (neboli cen průmyslových výrobců). Tato očekávání jsou však s očekáváním vývoje spotřebitelských cen obtížně srovnatelná, proto zde výsledky těchto šetření nejsou uvedeny. Podobně v dalším textu opomím inflační očekávání finančního trhu, která jsou zjišťována pouze prostřednictvím dotazníkového šetření instituce Consensus Forecasts, toto šetření ale pokrývá pouze očekávání inflace na konci roku a nikoliv například očekávání inflace za 12 měsíců.

V grafu 4.5 je uveden vývoj měřených inflačních očekávání domácností ve Velké Británii.

Graf 4.5: Měřená inflační očekávání domácností ve Velké Británii.



²² Podrobnější informace o tomto šetření lze nalézt na adrese: <http://www.konj.se/4.165f442e0974d7fff510.html>

²³ Oficiálně zveřejněny byly až výsledky šetření z února 2001, do té doby probíhalo testování pochopení otázek respondenty a v tomto období došlo k mírným úpravám znění otázek.

²⁴ Více informací o tomto šetření lze nalézt na adrese: <http://www.bankofengland.co.uk/statistics/infsurvey.htm>

4.1.2. Inflační očekávání odvozené z instrumentů finančního trhu

Výši inflačních očekávání lze odvodit z instrumentů finančního trhu, které se váží na úrokové sazby. Vyjdeme z Fischerovy rovnice, popisující vztah mezi nominální úrokovou sazbou, reálnou úrokovou sazbou a očekávanou inflací. Tato rovnice aproximuje nominální úrokové sazby součtem reálné úrokové sazby a inflačních očekávání²⁵:

$$i(n,t) = r(n,t) + E\pi(n,t) \quad (4.1)$$

kde $i(n,t)$ značí nominální úrokovou sazbu z úložky na n období v čase t , $r(n,t)$ reálnou úrokovou sazbou a $E\pi(n,t)$ očekávaný růst cenové hladiny mezi časem t a n . Rovnice (4.1) však předpokládá, že inflace je dána deterministicky a že neexistuje nejistota při tvorbě inflačních očekávání. Ve skutečnosti je však očekávání budoucí inflace spojeno s nejistotou a rovnici (4.1) je nutné o tuto nejistotu rozšířit (viz Benninga a Protopapadakis (1983) nebo Cox, Ingersoll a Ross (1985)):

$$i(n,t) = r(n,t) + E\pi(n,t) + \lambda(n,t) \quad (4.2)$$

kde $\lambda(n,t)$ značí prémii inflačního rizika, která je rostoucí v n .

Prémie inflačního rizika vyjadřuje to, že očekávání růstu cenové hladiny za n období v čase t $E\pi(n,t)$ je spojeno s nejistotou a tudíž risk-averse investor do neindexovaného dluhopisu požaduje vyšší očekávaný reálný výnos než v případě investice do indexovaného dluhopisu, kde tomuto riziku nečelí. Rozdíl mezi ex ante reálným výnosem neindexovaného a indexovaného dluhopisu je premie inflačního rizika. Pokud je ex-post reálný výnos indexovaného dluhopisu roven ex-post reálnému výnosu neindexovaného dluhopisu, je skutečná inflace vyšší o rizikovou prémii než byla očekávána v době upsání neindexovaného dluhopisu. Jinými slovy, break-even inflace, vyrovnávající reálný výnos indexovaného a neindexovaného dluhopisu, je rovna součtu inflačních očekávání a premie inflačního rizika.

Čím je delší doba splatnosti, tím vyšší je premie inflačního rizika $\lambda(n-1,t) < \lambda(n,t) < \lambda(n+1,t)$. Řada zahraničních i domácích studií buď předpokládá, že premie inflačního rizika je v souladu s teorií očekávání konstantní (např. Berk a Van Bergeijk (2000)) nebo dokonce nulová (Svensson (1994), Syrovátka a Radkovský (2001)). Tyto restriktivní předpoklady však nemají oporu v empirických výzkumech zabývajících se otázkou velikosti a variability premie inflačního rizika, které obvykle dochází k závěru, že premie inflačního rizika je nenulová a v čase proměnlivá (Buraschi a Jiltsov (2000), McCulloch a Kochin (2000)). Výši této premie je nutné odhadnout.

Pokud máme odhadnutou prémii inflačního rizika a pokud jsou na trhu dostupné instrumenty vázané na výši reálných úrokových sazeb, lze z modifikované Fischerovy rovnice (4.2) vypočítat inflační očekávání. Tento postup je použit u odhadu inflačních očekávání ve Velké Británii (kapitola 4.1.2.2). Pokud k dispozici nemáme

²⁵ Matematicky přesnější by bylo vynásobení členů na pravé straně rovnice.

instrumenty vázané na reálné úrokové sazby, je nutno buď odhadnout výši reálných úrokových sazeb nebo částečně vyjít z dat o inflačních očekáváních získaných ze statistických šetření. Tento postup je použit u odhadu inflačních očekávání v České republice (viz kapitola 4.1.2.1). Vzhledem k omezenému prostoru neprovádím odhad inflačních očekávání v dalších zemích.

4.1.2.1. Česká republika

V České republice neexistuje trh indexovaných dluhopisů, jehož kotace by bylo možné využít k výpočtu inflačních očekávání. Za těchto okolností lze použít informace obsažené ve výnosové křivce k odvození vývoje inflačních očekávání pouze v kombinaci s informacemi získanými z anketního šetření. Navíc je nutno přijmout předpoklad o určitém tvaru reálné výnosové křivky. Lze se přitom odvolat na empirické studie v zemích, ve kterých existuje likvidní trh s indexovanými dluhopisy. Tyto studie obvykle dochází k závěru, že reálné forwardové sazby $\overline{r_f}$ jsou od určité maturity konstantní²⁶. Přijměme tedy předpoklad nulového sklonu reálné forwardové křivky. Pro vztah mezi reálnou spotovou úrokovou sazbou a reálnou forwardovou úrokovou sazbou pak za tohoto předpokladu platí vztah:

$$r(n, t) = \overline{r_f} + \phi(n, t) \quad (4.3)$$

kde $\phi(n, t)$ značí časovou prémii²⁷, rostoucí v n .

Zatímco reálná forwardová křivka má nulový sklon, reálná spotová výnosová křivka má vzhledem k časové premii kladný sklon. Sklon reálné spotové výnosové křivky je vzhledem k premii inflačního rizika nižší než sklon nominální spotové výnosové křivky.

Pokud od rovnice (4.2) pro periodu n odečteme tutéž rovnici pro periodu $n-1$, získáme mezní sklon výnosové křivky v období n :

$$i(n, t) - i(n-1, t) = E[r(n, t) - r(n-1, t)] + E[\pi(n, t) - \pi(n-1, t)] + \lambda(n, t) - \lambda(n-1, t) \quad (4.4)$$

Levou stranu této rovnice lze interpretovat jako úrokový spread mezi dluhopisem s dobou splatnosti n a $n-1$, na pravé straně vystupuje očekávaný reálný úrokový spread, očekávaný růst inflace v tomtéž období a rozdíl premii inflačního rizika. Dosazením rovnice (4.3) do rovnice (4.4) dostáváme:

$$i(n, t) - i(n-1, t) = \phi(n, t) - \phi(n-1, t) + E[\pi(n, t) - \pi(n-1, t)] + \lambda(n, t) - \lambda(n-1, t) \quad (4.5)$$

Pokud máme k dispozici nominální forwardové sazby, rovnici (4.5) lze přepsat :

²⁶ například Söderlind a Svensson (1997) uvádí, že reálné forwardové sazby jsou konstantní od maturity dvou let výše. Kolísavost kratších reálných sazeb je způsobena aktivním působením měnové politiky.

²⁷ Nepředpokládáme odlišnosti na spotovém a forwardovém trhu, například v jejich likviditě.

$$\begin{aligned}
i_f(n,t) - i_f(n-1,t) &= E[r_f(n,t) - r_f(n-1,t)] + E[\pi(n,t) - \pi(n-1,t)] + \lambda(n,t) - \lambda(n-1,t) = \\
&= E[\pi(n,t) - \pi(n-1,t)] + \lambda(n,t) - \lambda(n-1,t)
\end{aligned}
\tag{4.6}$$

Na levé straně nyní vystupuje změna forwardových sazeb mezi obdobími $n-1$ a n , na pravé straně po úpravách očekávaný růst inflace v tomtéž období a rozdíl premii inflačního rizika. Oproti rovnici (4.5) odpadá nutnost odhadovat velikost časové premie. Jak již bylo řečeno, v české ekonomice neexistuje likvidní trh forwardových dluhových instrumentů, a proto v následujícím textu odvozují inflační očekávání z rovnice (4.5). V prvním kroku musíme odhadnout velikost časové premie a premie inflačního rizika.

Pro zjednodušení předpokládáme, že časová premie je lineárně rostoucí funkcí času do doby splatnosti²⁸. To znamená, že rozdíl v premiích $\phi(n,t) - \phi(n-1,t)$ je konstantní pro všechna n . Velikost tohoto rozdílu by bylo možné snadno odhadnout pokud bychom měli k dispozici forwardové dluhové instrumenty. V situaci neexistujícího forwardového trhu nám nezbyvá nic jiného, než přijmout předpoklad o shodné velikosti časové premie v České republice a eurozóně. Poslední dostupnou studií zbývající se odhadem časové premie v zemích eurozóny je Cassola a Luis (2001), kteří pomocí Kalmanova filtru odhadli velikost časové premie v Spolkové republice Německo v posledních 30 letech. Na základě závěrů této studie předpokládáme, že časová premie roste o 0,1% ročně.

Při odhadu změn premie inflačního rizika budeme postupovat následujícím způsobem: 1/ z výnosové křivky trhu IRS a se znalostí časové premie spočteme implikovanou forwardovou sazbu z trhu úrokových swapů (Interest Rate Swaps – IRS) v období mezi dvěma a třemi roky, 2/ spočteme rozdíl mezi touto sazbou a roční spotovou sazbou, 3/ od tohoto rozdílu odečteme rozdíl mezi očekáváním analytiků finančních trhů inflace za tři roky a za jeden rok a 4/ tím získáme změnu premie inflačního rizika mezi splatností 3 a 1 rok.

Tento odhad je proveden pro měsíční data v období květen 1999 – červenec 2003 (délka zvoleného období je limitována délkou historických řad inflačních očekávání analytiků finančního trhu) a výsledná premie inflačního rizika vznikne jako průměr měsíčních výsledků.

Postup odhadu premie inflačního rizika přibližuje i následující tabulka:

Tabulka 4.1: Odhad premie inflačního rizika

| | |
|---|--------|
| a průměrný rozdíl mezi forwardovou sazbou (2,3) a spotovou roční sazbou | 0.92% |
| b průměrný rozdíl v inflačním očekávání na 36 a 12 měsíců dopředu | -0.33% |
| c=a-b průměrná premie inflačního rizika mezi třemi a jedním rokem | 1.25% |

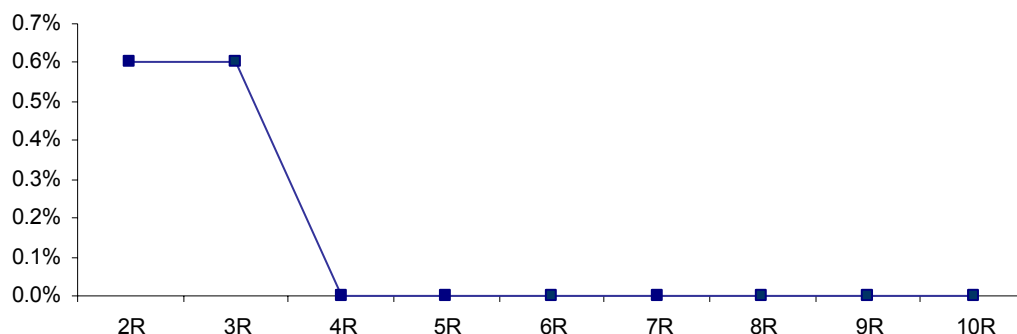
Nyní musíme dopočítat změnu premie inflačního rizika pro všechny doby splatnosti. Předpokládáme, že mezi obdobími 1 a 3 roky riziková premie lineárně narůstá a v období delším tří roky je konstantní. Pro přijetí této

²⁸ Tento předpoklad je učiněn na základě zahraniční zkušenosti o přijatelnosti tohoto předpokladu (např. Durré, Evjen a Pilegaard (2003)). Alternativně lze uvažovat jak o konvexním, tak konkávním tvaru křivky časové premie.

trajektorie hovoří skutečnost, že zatímco do tří let nejistota ohledně budoucí výše inflace narůstá (do tohoto horizontu lze inflaci zhruba odhadnout na základě expertních informací či modelu), nejistota ohledně inflace za tři roky až deset let je zhruba stejná (inflaci nelze odhadovat ani pomocí modelových výpočtů, lze se spoléhat pouze na důvěryhodnost inflačního cíle centrální banky).

Vývoj změn prémie inflačního rizika je uveden v následujícím grafu.

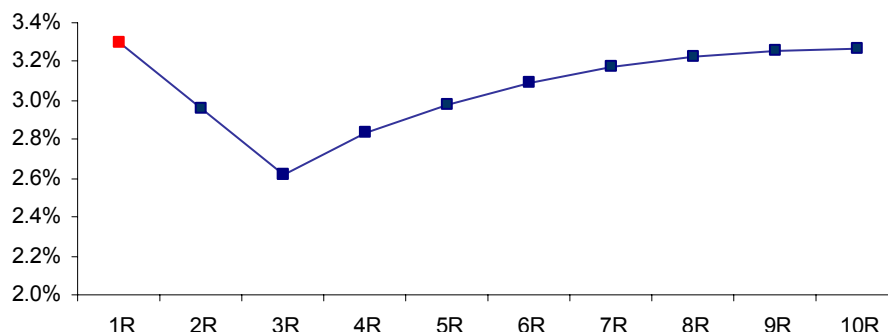
Graf 4.6: Změny prémie inflačního rizika



Se znalostí obou prémie je již samotný odhad inflačních očekávání snadný. Postupujeme podle rovnice (4.5). Z výnosové křivky IRS spočteme rozdíl sazeb s různou dobou splatností, od kterého odečteme změnu časové prémie a prémie inflačního rizika mezi těmito splatnostmi. Tím získáme změnu inflačních očekávání mezi dvěma dobami splatnosti. K ukotvení inflačních očekávání použijeme očekávání inflace na rok dopředu získané z výběrového šetření mezi analytikami finančního trhu (v následujícím grafu červeně). Alternativně by bylo možné odhadnout výši inflačních očekávání na rok dopředu odhadem velikosti spotové reálné úrokové sazby.

Vypočtená inflační očekávání z výnosové křivky IRS ze dne 31.7.2003 jsou uvedena v následujícím grafu.

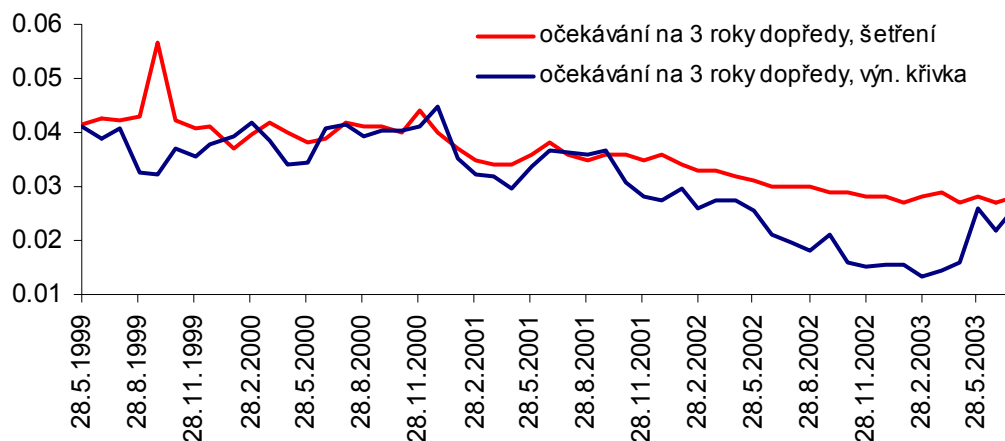
Graf 4.7: Inflační očekávání spočtená z výnosové křivky



Je zajímavé porovnat vývoj inflačních očekávání vypočtených na základě výnosové křivky a inflačních očekávání získaných z dotazníkového šetření mezi analytiky finančního trhu. Jelikož šetření ohledně inflace za 12 měsíců používám k výpočtu očekávání z výnosové křivky, lze s očekáváním spočtenými na základě

výnosové křivky srovnávat pouze anketně zjišťované očekávání na 36 měsíců dopředu. V následujícím grafu je toto srovnání provedeno v období od května 1999.

Graf 4.8: Srovnání očekávání za 36 měsíců dopředu získaného z výnosové křivky a dotazníkového šetření



Je zřejmé, že inflační očekávání získaná z výnosové křivky se v období květen 1999 až září 2001 s výjimkou výkyvu v šetření ze září 1999 zhruba shodují s dotazníkovými šetřeními. V následném období až do dubna 2003 jsou očekávání z výnosové křivky nižší než ze statistického šetření, což je zřejmě dáno spekulací na pokles úrokových sazeb v tomto období. Od května 2003 se obě inflační očekávání opět shodují.

Není pochyb o tom, že výsledná výše inflačních očekávání spočtená na základě výnosové křivky je zatížena nepřesnostmi plynoucími z přijetí několika zjednodušujících předpokladů (tvary trajektorie časové premie a premie inflačního rizika, předpoklad konstantních reálných sazeb, efektivnosti trhu IRS) a z nepřesností odhadu mnoha veličin (inflační očekávání na rok dopředu, výše časové premie a premie inflačního rizika). Proto je nutné brát získané výsledky s rezervou. Na druhou stranu i přes množství přijatých zjednodušení získané hodnoty inflačních očekávání zhruba odpovídají výsledkům statistického šetření a inflačnímu cíli ČNB, což zvyšuje věrohodnost výsledků.

4.1.2.2. Velká Británie

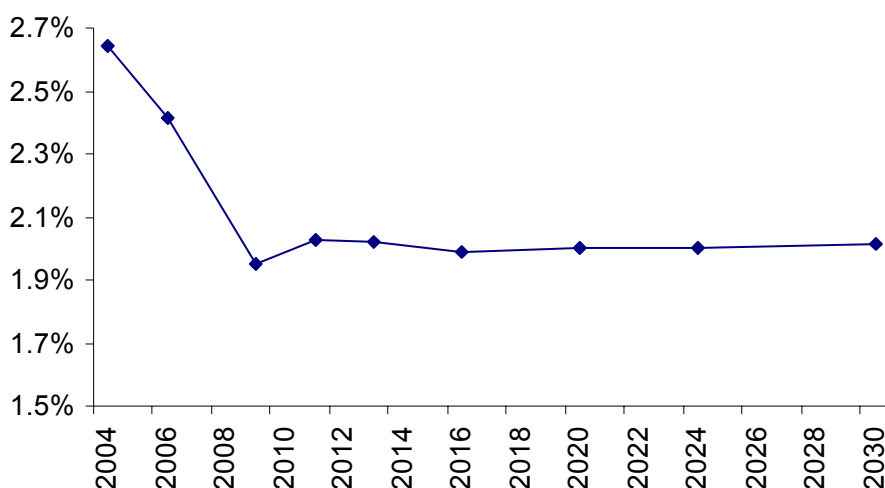
V případě Velké Británie je odhad inflačních očekávání z finančního trhu mnohem jednodušší než v České republice. Ve Velké Británii existuje vysoce likvidní trh vládních dluhopisů indexovaných na růst cenové hladiny (tzv. index-linked gilts), jejichž výnos které nám poskytuje vhodnou proxy proměnnou pro reálné úrokové sazby.

Jediným problémem je tedy odhad premie inflačního rizika. Vzhledem k neexistenci statistického šetření inflačních očekávání analytiků finančního trhu v různých dobách splatnosti (k dispozici je šetření Consensus Forecasts, které ale obsahuje pouze očekávání průměrné inflace v běžném a následném roce) budeme předpokládat, že premie inflačního rizika je ve Velké Británii oproti její výši v ČR poloviční (z důvodu nižšího dlouhodobého průměru inflace a vyšší kredibility měnové politiky). Tento předpoklad dodatečně potvrzují

výsledky studií, které odhadovaly rizikovou prémii na peněžním trhu, přičemž riziková premie je součtem časové premie a premie inflačního rizika. Např. výsledky studie Brooke a Cooper (2000) svědčí o velikosti premie inflačního rizika ve výši 0,35 procentního bodu u maturity jeden rok (riziková premie 0,45 p.b. – časová premie 0,1 p.b.).

V následujícím grafu jsou uvedena tímto způsobem spočítaná inflační očekávání na základě výnosových křivek ke dni 31.7.2003. Výsledky nasvědčují o vysoké důvěryhodnosti inflačního cíle BoE, který byl v červnu 2003 upraven na 2,5% a v prosinci 2003 byl cílováný index RPIX (Retail Price Index eXcluding mortgage interest) nahrazen harmonizovaným indexem spotřebitelských cen HICP (Harmonised Index of Consumer Prices), který je v průměru o 0,7 p.b. níže než RPIX. Zároveň se s přechodem k cílování HICP změnila hodnota inflačního cíle změnila na 2% - úroveň shodnou s cílem ECB.

Graf 4.9: Inflační očekávání spočtená z výnosové křivky



Věrohodnost získaných inflačních očekávání bohužel nelze potvrdit srovnáním s výsledky statistického šetření inflačních očekávání jako v případě ČR, neboť ve Velké Británii nejsou inflační očekávání na delší dobu dopředu zjišťována (viz kapitola 4.1.1.4).

4.2. Odhad tvaru rovnice tvorby inflačních očekávání na základě empiricky získaných dat

Na základě historických dat ohledně statisticky zjištěných inflačních očekávání (ČR, Nový Zéland, Švédsko a Velká Británie) a inflačních očekávání získaných z výnosové křivky (ČR a Velká Británie), odhadnutých a popsanych v předchozích kapitolách, lze provést analýzu vedoucí ke zjištění, zda skutečná inflační očekávání, aproximovaná těmito historickými řadami, se chovají podle některého z teoretických konceptů, popsanych v kapitole 2.3 – naivních, racionálních, adaptivních očekávání, adaptivního učení, smíšených očekávání či smíšených očekávání závislých na kredibilitě centrální banky.

Lze předpokládat, že způsob tvorby inflačních očekávání se v různých ekonomikách bude navzájem odlišovat. Všechny zkoumané země operují v režimu inflačního cílování se zhruba stejnými atributy (inflační cíl v celkové

inflaci, nástroj krátkodobé úrokové sazby, vysoká míra komunikace a transparentnosti vůči veřejnosti, ...). Výrazně se ale odlišují svými geografickými (Velká Británie a Nový Zéland jsou ostrovy, Švédsko a ČR kontinentální země) a institucionálními (Nový Zéland a Velká Británie je podstatně liberálnější než Švédsko či ČR) charakteristikami. Z těchto rozdílů plynoucí rozdílné ekonomické prostředí vede k odlišnému chování jejích agentů.

Teoretickou tvorbu inflačních očekávání tedy budeme na základě historických dat odhadovat pro každou zemi zvlášť. K odhadu je použita metoda OLS (Ordinary Least Squares).

Teoretické způsoby tvorby inflačních očekávání budou odhadována na základě historických dat o inflačních očekávání následujícím způsobem:

Začneme odhadem rovnice:

$$E_{i,t}x_{t+j} = \alpha x_t + (1 - \alpha)x_{t+j} \quad (4.7)$$

pokud α je statisticky nevýznamné od 1, nezamítáme nulovou hypotézu naivních očekávání. Pokud je α statisticky nevýznamné od nuly, nezamítáme hypotézu racionálních očekávání. A konečně pokud je α statisticky významné a pokud zamítneme obě výše uvedené hypotézy (tj. pokud $0 < \alpha < 1$), očekávání jsou smíšená.

Dále je testována míra adaptivnosti inflačních očekávání prostřednictvím delšího zpoždění vysvětlující proměnné:

$$E_{i,t}x_{t+j} = \alpha x_t + \beta x_{t-1} + \gamma x_{t-2} + \dots + \eta x_{t-n} \quad (4.8)$$

kde poslední statisticky významný koeficient určí míru adaptivnosti očekávání, a její extrémní případ adaptivního učení:

$$E_{i,t}x_{t+1} = \alpha E_{i,t-1}x_t + \delta(x_t - E_{i,t-1}x_t), \quad (4.9)$$

který potvrdíme, pokud nezamítneme nulovou hypotézu $\alpha=1$, $\delta > 0$.

Jako poslední je testována smíšená tvorba inflačních očekávání, závislá na kredibilitě centrální banky,

$$E_{i,t}x_{t+j} = \alpha_t x_t + (1 - \alpha_t)x_{t+j}^T \quad (4.10)$$

$$\alpha_t = f(t)$$

kde odhadem rovnice (4.10) pomocí rekurzivních nejmenších čtverců (Recursive Least Squares) testujeme stabilitu koeficientu α v čase. Pokud je α v čase stabilní, nehraje kredibilita centrální banky při tvorbě očekávání roli, nebo je v čase konstantní. Abychom vyloučili druhý případ, je výsledek odhadu rovnice (4.10) porovnán s výsledkem rovnice (4.7). Pokud je koeficient α v rovnici (4.7) menší a statisticky méně významný než v rovnici (4.10), znamená to, že kredibilita přispívá (i přes svoji stabilitu v čase) ke tvorbě inflačních očekávání.²⁹

4.2.1. Česká republika

V následujícím textu testujeme očekávání analytiků finančního trhu získaná ze statistického šetření v horizontu jeden rok a tři roky, očekávání získaná z výnosové křivky jsou vzhledem k použitému výpočtu (očekávání v horizontu 1 roku totožná s očekáváním získaným ze statistického šetření) testována pouze v horizontu 3 let. Dále testujeme statisticky zjištěná inflační očekávání domácností a podniků v horizontu jednoho roku. Před samotným odhadem rovnic (4.7) – (4.10) byla prokázána stacionarita všech proměnných pomocí Dickey-Fullerova testu.

Tabulka 4.2: Odhad rovnice (4.7)

| způsob výpočtu očekávání | α | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------------------|----------|----------|------------------|---------------------------------|
| finanční trhy 1R šetření | 0.740191 | 11.76979 | 38 | 41.92244 |
| finanční trhy 3R šetření | 1.269071 | 6.459987 | 14 | 51.89176 |
| finanční trhy 3R šetření výn. křivka | 1.199903 | 8.531794 | 14 | 26.59510 |
| domácnosti 1R | 0.761837 | 8.377260 | 13 | 10.09778 |
| podniky 1R | 0.666709 | 6.466576 | 13 | 12.97868 |

Výsledky odhadu rovnice (4.7) jsou v případě České republiky poznamenány obdobím dezinflace od roku 2001 do roku 2003 a souvisejícím podstřelováním inflačního cíle v letech 2002 a 2003. Tímto vývojem jsou především ovlivněny odhady zpět/vpřed hledivosti očekávání na tři roky dopředu, kde ve svém důsledku vychází koeficient $\alpha > 1$ a vysvětlující schopnost těchto rovnic je nízká. U rovnic očekávání v horizontu jednoho roku je vysvětlující schopnost výrazně vyšší a všechny tři odhady koeficientů se nachází zhruba okolo hodnoty 0,7. Nejvíce zpěthledící jsou domácnosti (0,76), následované analytiku finančního trhu (0,74) a podniky (0,67). Vysoká hodnota součtů čtverců reziduí ale nasvědčuje tomu, že se agenti při tvorbě svých očekávání neřídí pouze informacemi o minulých a budoucích hodnotách inflace (smíšená tvorba očekávání). O nízké robustnosti odhadu svědčí i testy reziduí (Jarque-Bera test zamítá normalitu reziduí, Durbin-Watsonova potvrzuje korelaci reziduí).

Z odhadnutých koeficientů je však zřejmé, že poslední hodnota inflace tvoří značnou část informační množiny agentů, podle které tvoří svá inflační očekávání. Při testování rovnice (4.8) rozšíříme tuto množinu o další zpožděné hodnoty inflace. V následující tabulce jsou uvedeny statistiky odhadu koeficientu se zpožděním, které

²⁹ Zde implicitně předpokládáme, že na variabilitu koeficientů v rovnici inflačních očekávání má největší vliv centrální banka. Lze však i předpokládat, že variabilita plyne z postupného učení agentů (viz například Evans a Honkapohja (2001)).

je jako první statisticky nevýznamné. Výsledky odhadu všech typů očekávání ukazují, že agenti berou v potaz pouze poslední hodnotu inflace, předchozí hodnoty ignorují:

Tabulka 4.3: Odhad rovnice (4.8)

| způsob výpočtu očekávání | α | t-stat | β | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------|---------------------------------|
| finanční trhy 1R šetření | 0.465628 | 0.849645 | 0.606290 | 1.112220 | 50 | 143.5079 |
| finanční trhy 3R šetření | 0.213619 | 0.366416 | 0.728371 | 1.256025 | 50 | 162.4071 |
| finanční trhy 3R šetření výn. křivka | 0.834726 | 1.936719 | 0.029733 | 0.069349 | 50 | 85.54600 |
| domácnosti 1R | 0.761439 | 1.620626 | 0.241076 | 0.525345 | 16 | 38.52129 |
| podniky 1R | 0.658087 | 1.489713 | 0.409883 | 0.949998 | 16 | 34.05316 |

Z výsledků odhadu rovnice (4.8) je patrné, že přidání více zpožděných hodnot inflace nezvyšuje vysvětlující schopnost rovnice. Již přidáním inflace zpožděné o dva měsíce (resp. dvě čtvrtletí v případě očekávání domácností a podniků) se výrazně snižuje významnost odhadu koeficientu α . Odhady všech koeficientů jsou nevýznamné i na 10% hladině významnosti, celková vypovídací schopnost rovnice je velmi nízká. Rezidua odhadů jsou opět korelována a mají nenormální rozdělení. Můžeme tedy shrnout, že žádný z agentů se při tvorbě svých očekávání neřídí čistě adaptivními očekáváním. Tento závěr potvrzuje i odhad adaptivního učení popsany rovnicí (4.9).

Tabulka 4.4: Odhad rovnice (4.9)

| způsob výpočtu očekávání | α | t-stat | δ | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------|---------------------------------|
| finanční trhy 1R šetření | 0.992710 | 75.93264 | 0.018547 | 0.633932 | 51 | 4.426602 |
| finanční trhy 3R šetření | 0.992088 | 69.12736 | 0.019235 | 0.688362 | 51 | 5.446131 |
| finanční trhy 3R šetření výn. křivka | 0.984708 | 63.01458 | 0.007182 | 0.196884 | 51 | 5.879614 |
| domácnosti 1R | 0.956224 | 11.38747 | 0.082241 | 0.348247 | 16 | 17.60586 |
| podniky 1R | 0.939416 | 27.09645 | -0.15654 | -1.56102 | 16 | 2.815185 |

Zatímco nelze zamítnout hypotézu rovnosti koeficientu α jedné, zamítáme hypotézu významnosti koeficientu δ . Jeho odhad je nevýznamný na 10% hladině významnosti u všech typů očekávání. Odhad rovnice tak svědčí pouze o vysoké perzistenci inflačních očekávání a nikoliv o jejich tvorbě prostřednictvím adaptivního učení. Přidání minulých hodnot očekávání výrazně zvyšuje přesnost odhadu očekávání, avšak pouze v případě očekávání o jedno období napřed. Při determinaci očekávání za delší časové období (např. za rok) již nelze vycházet pouze z předchozích hodnot očekávání a je nutné hledat proměnné, které determinují samotnou výši očekávání (nebo-li hledat odhad strukturovaného tvaru rovnice inflačních očekávání, nikoliv jejího redukovaného tvaru).

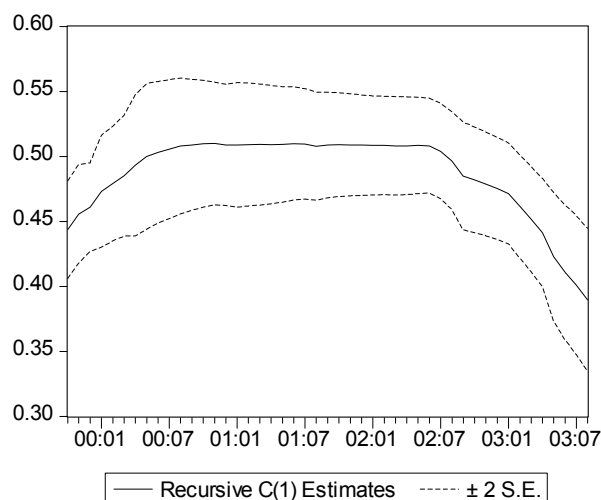
Jednou z možností je vložení inflačního cíle do rovnice inflačních očekávání, přičemž pomocí metody rekurzivních nejmenších čtverců testujeme nestabilitu koeficientu α v čase. Odhad rovnice (4.10) je v následující tabulce:

Tabulka 4.5: Odhad rovnice (4.10)

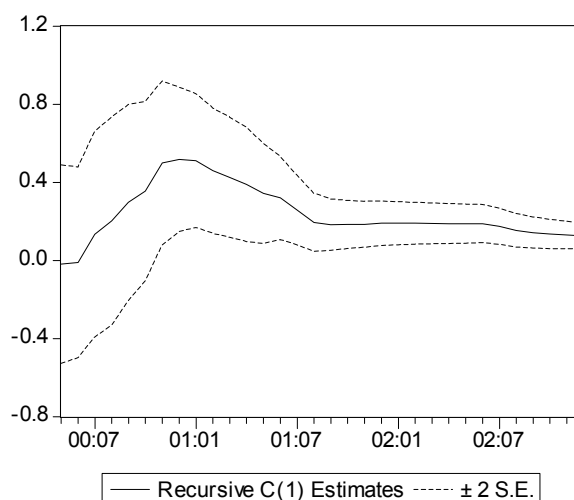
| způsob výpočtu očekávání | α | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------------------|----------|----------|------------------|---------------------------------|
| finanční trhy 1R šetření | 0.389576 | 14.15100 | 51 | 14.31656 |
| finanční trhy 3R šetření | 0.125871 | 3.819596 | 36 | 2.458403 |
| finanční trhy 3R šetření výn. křivka | 0.238594 | 4.506624 | 43 | 11.63588 |
| domácnosti 1R | 0.598740 | 5.889648 | 17 | 20.09666 |
| podniky 1R | 0.470109 | 9.680799 | 17 | 4.585641 |

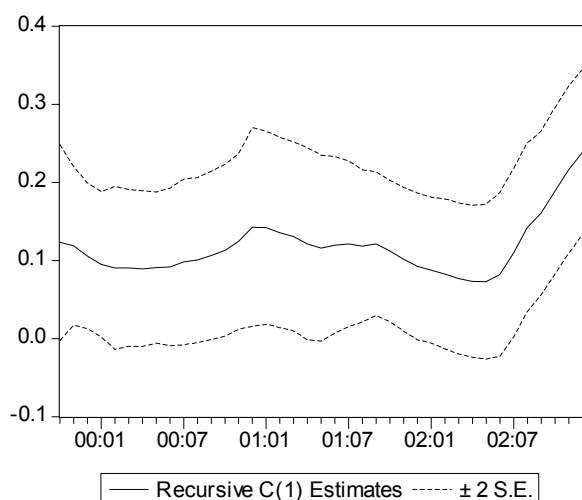
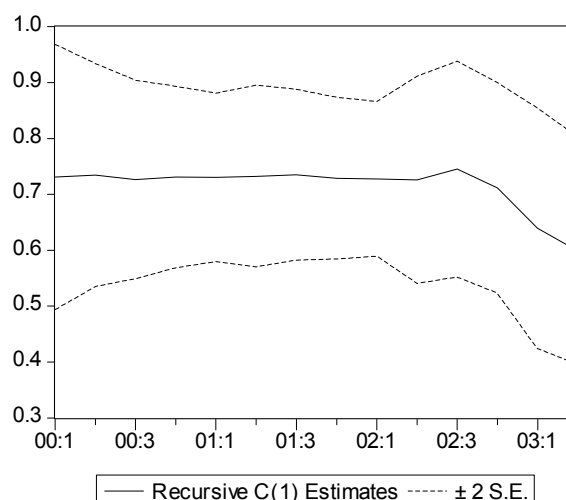
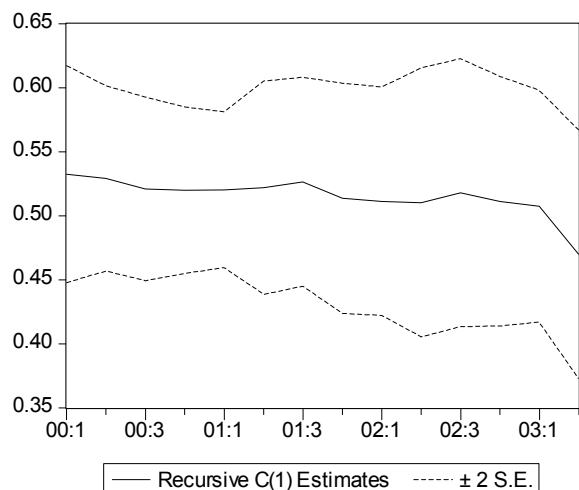
Ve srovnání s odhadem rovnice (4.7) došlo ke snížení odhadu velikosti koeficientu α a ke zvýšení celkové vysvětlující schopnosti odhadu. Tyto skutečnosti svědčí o tom, že inflační cíl ČNB je kredibilní a je při tvorbě inflačních očekávání brán v potaz. Nejvíce v případě analytiků finančního trhu, méně v případě podniků a nejméně u domácností. Tyto výsledky jsou v souladu s intuitivním očekáváním menší znalosti inflačního cíle mezi domácnostmi než mezi manažery podniků a analytiky i se závěry ostatních empirických studií (např. Mankiw, Reis a Wolfers (2003)). Vývoj velikosti koeficientu α byl dále odhadnut pomocí rekurzivního odhadu rovnice (4.10) metodou OLS. Rekurzivní odhad koeficientu je v následujících grafech znázorněn spolu s pásmem o velikosti plus mínus dvě směrodatné odchylky odhadu:

Graf 4.10: Finanční trhy 1R šetření



Graf 4.11: Finanční trhy 3R šetření



Graf 4.12: Finanční trhy 3R šetření výn. křivka**Graf 4.13: Domácnosti 1R****Graf 4.14: Podniky 1R**

U očekávání finančních trhů na jeden rok dopředu je zřetelný nárůst kredibility centrální banky v období od července 2002. Tím se váha inflačního cíle v odhadu rovnice očekávání na rok dopředu přiblížila k váze v rovnici očekávání na tři roky dopředu. Váha inflačního cíle je přitom u očekávání na tři roky dopředu vysoká jak u očekávání získaných z výběrového šetření, tak i u očekávání získaných z výnosové křivky. Tento závěr je opět v souladu s intuicí - centrální banka je schopna ovlivnit inflaci ve střednědobém horizontu (3 roky), zatímco inflace v krátkém horizontu (jeden rok) je centrální bankou hůře ovlivnitelná. Váha inflačního cíle od poloviny roku 2002 roste i v rovnici tvorby inflačních očekávání domácností a podniků. Je však stále výrazně nižší než v rovnici očekávání finančních trhů. Zvyšování kredibility inflačního cíle od roku 2002 zřejmě souvisí s přechodem ČNB k cílování celkové inflace od ledna 2002. V předchozím období cílovaná čistá inflace byla zřejmě pro veřejnost nesrozumitelná a pro tvorbu očekávání ohledně celkové inflace těžko uchopitelná. Zároveň lze zvýšení vpředhledivosti vysvětlit tím, že v létě 2002 došlo k výraznému poklesu inflace a tím se zvýraznil vliv inflačního cíle při tvorbě očekávání.

4.2.2. Nový Zéland

V případě Nového Zélandu testujeme pouze dvě historické řady inflačních očekávání – očekávání domácností na jeden rok dopředu a očekávání podniků na jeden rok dopředu, obě získaná z dotazníkových šetření (viz kapitola 4.2.1). Postup je shodný jako v případě České republiky. Nejprve jsem Dickey-Fullerovým testem potvrdil stacionaritu všech proměnných, následně jsem testoval jednotlivé funkční tvary rovnice inflačních očekávání.

Tabulka 4.6: Odhad rovnice (4.7)

| způsob výpočtu očekávání | α | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------|----------|----------|------------------|---------------------------------|
| domácnosti 1R | 0.607218 | 2.527116 | 29 | 130.7974 |
| podniky 1R | 0.454456 | 6.454878 | 29 | 11.22967 |

I přes výrazně vyšší počet pozorování než v případě ČR zůstávají výsledky odhadu rovnice (4.7) nejednoznačné. Koeficient α je v případě očekávání domácností statisticky nevýznamný. Zajímavé jsou nicméně výsledky v případě podniků, kde je koeficient α významný na 1% hladině významnosti a součet čtverců reziduí je relativně nízký. I přes značnou vypovídací schopnost této rovnice jsou ale její rezidua z Korelovány a nenormálně rozděleny. Velikost odhadů α svědčí o vyšší vpředhledivosti podniků než domácností. Celkově je odhadnutá vpředhledivost vyšší než v případě české ekonomiky, což zřejmě plyne z mnohem nižší variability inflace na Novém Zélandu.

Tabulka 4.7: Odhad rovnice (4.8)

| způsob výpočtu očekávání | α | t-stat | β | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------|---------------------------------|
| domácnosti 1R | 1.009063 | 1.851999 | 0.449765 | 0.848482 | 32 | 110.5413 |
| podniky 1R | 0.738352 | 2.760944 | 0.061872 | 0.237806 | 32 | 26.63057 |

Odhady rovnice (4.8) v případě Nového Zélandu potvrzují poznatky získané z českých dat. Přidání více zpožděných hodnot inflace opět nezvyšuje vysvětlující schopnost rovnice a naopak dochází k poklesu významnosti odhadu koeficientu α . Veškeré koeficienty jsou nevýznamné i na 10% hladině významnosti, celková vypovídací schopnost rovnice je velmi nízká.

Tabulka 4.8: Odhad rovnice (4.9)

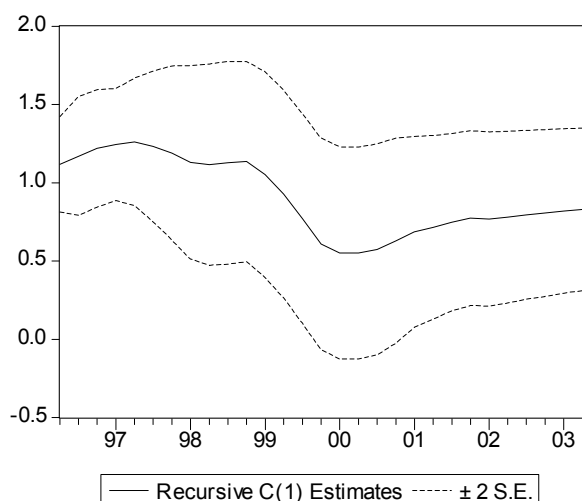
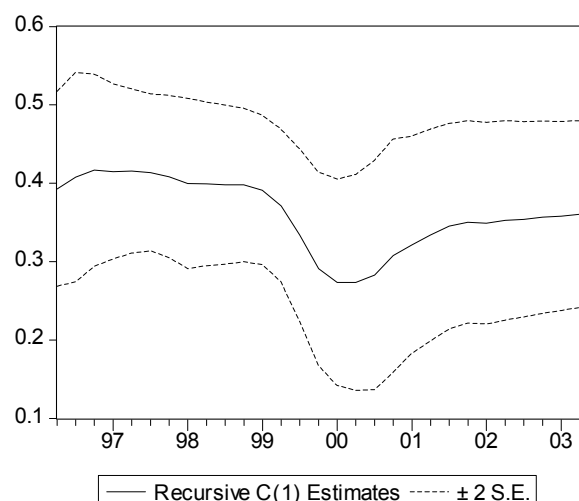
| způsob výpočtu očekávání | α | t-stat | δ | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------|----------|----------|-----------|-----------|------------------|---------------------------------|
| domácnosti 1R | 0.970095 | 44.66275 | -0.047889 | -1.191018 | 33 | 2.063676 |
| podniky 1R | 0.995663 | 66.38154 | -0.110329 | -3.227082 | 33 | 0.999400 |

Ani výsledky odhadu rovnice (4.9) se neliší od výsledků získaných z České republiky. Opět nezamítáme hypotézu rovnosti koeficientu α jedné, avšak zamítáme hypotézu významnosti koeficientu δ . Lze tedy znovu konstatovat vysokou perzistenci inflačních očekávání.

Tabulka 4.9: Odhad rovnice (4.10)

| způsob výpočtu očekávání | α_t | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------|------------|----------|------------------|---------------------------------|
| domácnosti 1R | 0.829881 | 3.195639 | 33 | 146.9000 |
| podniky 1R | 0.360511 | 6.050568 | 33 | 7.733054 |

Na první pohled je zarážející odlišnost výsledků odhadu u domácností a podniků. Odhad koeficientu α je u domácností statisticky méně významný a jeho výše indikuje nízkou kredibilitu inflačního cíle RBNZ. U podniků je koeficient naopak statisticky významný a jeho výše svědčí o značné kredibilitě inflačního cíle při tvorbě očekávání podniků. Ve srovnání s ČR je inflační cíl mezi domácnostmi méně kredibilní a mezi podniky více kredibilní. Tato skutečnost může souviset s relativně častou změnou inflačního cíle³⁰, avšak ani český inflační cíl není díky klesající trajektorii zcela jednoznačný. Více informací lze získat z vývoje velikosti koeficientu α v čase, odhadnutého pomocí rekurzivního odhadu rovnice (4.10):

Graf 4.15: Domácnosti 1R**Graf 4.16: Podniky 1R**

Vývoj koeficientu α je i přes odlišnou úroveň podobný u obou typů očekávání. V letech 1996-98 koeficient stagnuje, v roce 1999 klesá a od roku 2000 roste. Tento vývoj naznačuje pokles kredibility RBNZ v posledních letech, který zřejmě souvisí s výrazným podstřelením inflačního cíle v roce 1999, následovaným výrazným nadstřelením cíle v roce 2000.

4.2.3. Švédsko

V této kapitole testujeme inflační očekávání domácností na 1 rok dopředu, získávané měsíčně ze statistického šetření a očištěné o extrémní hodnoty, a inflační očekávání podniků na 1 rok dopředu, získávané čtvrtletně (viz kapitola 4.1.3).

³⁰ Inflační cíl RBNZ je stanoven vždy jednou za pět let na základě jednání s vládou a je publikován v tzv. „Policy Targets Agreement“. V odhadovaném období došlo vždy k růstu středu inflačního cíle o 0,5 p.b.

Tabulka 4.10: Odhad rovnice (4.7)

| způsob výpočtu očekávání | α | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------|----------|----------|------------------|---------------------------------|
| domácnosti 1R | 0.601864 | 9.217724 | 78 | 38.39849 |
| podniky 1R | 0.625239 | 6.213048 | 25 | 8.750310 |

Koeficient α vychází u obou typů očekávání statisticky významný, celková vypovídací schopnost rovnice (4.7) ale zůstává nízká. Velikost odhadnutého koeficientu je, narozdíl od ČR a Nového Zélandu, takřka shodná pro domácnosti podniky.

Tabulka 4.11: Odhad rovnice (4.8)

| způsob výpočtu očekávání | α | t-stat | β | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------|---------------------------------|
| domácnosti 1R | 0.476339 | 1.680082 | 0.474626 | 1.675263 | 89 | 56.08349 |
| podniky 1R | 0.766860 | 2.981228 | 0.022671 | 0.087595 | 29 | 14.37289 |

Oba koeficienty odhadu rovnice (4.8) v případě očekávání švédských domácností jsou významné na 10% hladině, u podniků je významný pouze koeficient α . Opět ale platí, že ve srovnání s odhadem rovnice (4.7) má odhad rovnice (4.8) nižší vypovídací schopnost a tudíž adaptivní očekávání nepopisují skutečnou tvorbu inflačních očekávání ani ve Švédsku.

Tabulka 4.12: Odhad rovnice (4.9)

| způsob výpočtu očekávání | α | t-stat | δ | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------|---------------------------------|
| domácnosti 1R | 0.999381 | 66.12636 | 0.058282 | 1.768347 | 90 | 5.089631 |
| podniky 1R | 0.946850 | 24.66915 | 0.085566 | 1.111979 | 30 | 2.981969 |

I v případě Švédska se potvrzuje vysoká perzistence inflačních očekávání. U domácností sice nezamítáme hypotézu významnosti koeficientu δ na 10% hladině, velikost tohoto koeficientu ale nasvědčuje o takřka zanedbatelné váze nových informací při tvorbě očekávání.

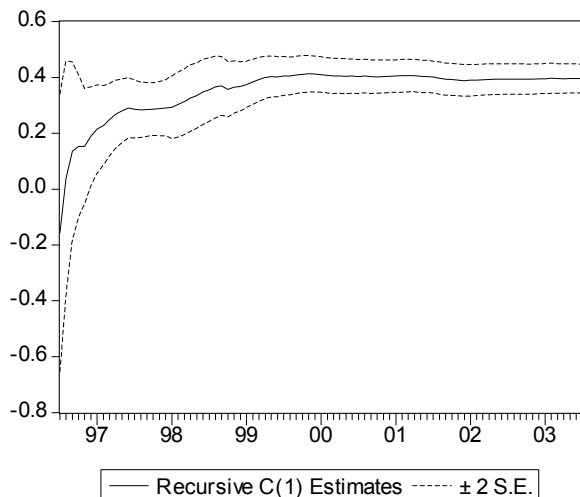
Tabulka 4.13: Odhad rovnice (4.10)

| způsob výpočtu očekávání | α_t | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------|------------|----------|------------------|---------------------------------|
| domácnosti 1R | 0.395911 | 15.35343 | 90 | 8.191686 |
| podniky 1R | 0.449919 | 7.754769 | 30 | 4.398650 |

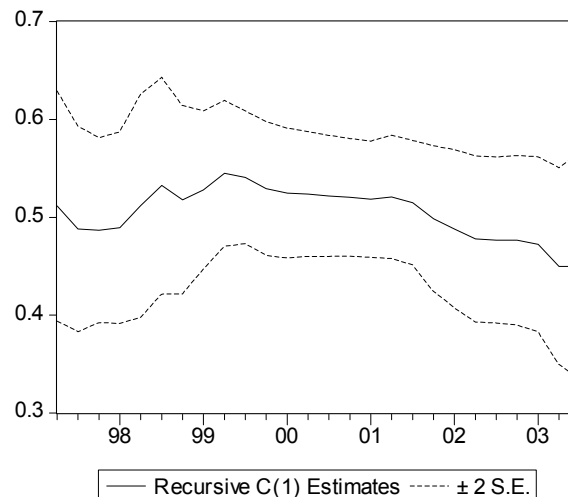
U obou typů očekávání je vypovídací schopnost rovnice (4.10) vysoká. Ve srovnání s odhadem rovnice (4.7) je i přes vyšší počet pozorování součet čtverců reziduí výrazně nižší. Tyto skutečnosti svědčí o tvorbě inflačních očekávání na základě inflačního cíle Riksbanky, přičemž překvapivě vyšší váha je na cíl kladena u domácností. Srovnání s výsledky odhadu stejné rovnice v ČR a na Novém Zélandu svědčí o vyšší kredibilitě inflačního cíle

Švédska. Ta zřejmě plyne z dlouhodobé věrohodnosti Riksbanky a z jednoduchého a v čase neměnného inflačního cíle. Informace o vývoji kredibility v čase lze získat z rekurzivního odhadu rovnice (4.10):

Graf 4.17: Domácnosti 1R



Graf 4.18: Podniky 1R



Z obou grafů je zřejmá stabilita velikosti koeficientu α v období od roku 1998. Tento závěr je v souladu s dříve uvedeným tvrzením o dlouhodobé kredibilitě švédské centrální banky. Kredibilitě Riksbanky neuškodilo ani dvojité podstřelení cíle na přelomu let 1996 a 1997 a na přelomu let 1998 a 1999.

4.2.4. Velká Británie

Poslední analyzovanou zemí je Velká Británie, kde testujeme pouze inflační očekávání domácností získávaná čtvrtletně z náhodného šetření mezi spotřebiteli. Důvodem je, že očekávání jiných subjektů nejsou statisticky zjišťována. Dále by bylo možné testovat očekávání získané z výnosové křivky vládních indexovaných dluhopisů (gilts). Odvození historické řady očekávání by vyžadovalo odhad značného počtu výnosových křivek způsobem naznačeným v kapitole 4.2.2, přičemž by bylo nutné ošetřit různé změny ve zdanění dluhopisů v čase a nižší likviditu trhu gilts v 90. letech. To by ale bylo svým rozsahem nad možnosti a cíle této práce. Navíc existují studie (např. Rossi (1996)), zpochybňující informační obsah křivky indexovaných dluhopisů při splatnostech do dvou let. Proto se v této kapitole zabýváme pouze očekáváním domácností, získaných ze statistického šetření, a od testování očekávání odvozeného z finančního trhu upouštíme. Robustnost všech odhadů je přitom výrazně snížena nízkým počtem pozorování tohoto typu očekávání (viz kapitola 4.1.4.)

Tabulka 4.14: Odhad rovnice (4.7)

| způsob výpočtu očekávání | α | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------|----------|----------|------------------|---------------------------------|
| domácnosti 1R | 0.768188 | 3.157252 | 11 | 1.455645 |

Koeficient α vychází významný na 5% hladině významnosti, velikost koeficientu je zhruba stejná jako v ČR. O nízké robustnosti odhadu nasvědčuje vzhledem k počtu pozorování a značné stacionaritě inflace v UK vysoký součet čtverců reziduí.

Tabulka 4.15: Odhad rovnice (4.8)

| způsob výpočtu očekávání | α | t-stat | β | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------|---------------------------------|
| domácnosti 1R | 0.277165 | 0.758431 | 0.679361 | 1.811789 | 15 | 2.078716 |

O nic lépe nevyznívá ani odhad rovnice (4.8), zvýšení počtu zpožděných hodnot inflace nepřináší zpřesnění odhadu.

Tabulka 4.16: Odhad rovnice (4.9)

| způsob výpočtu očekávání | α | t-stat | δ | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|------------------|---------------------------------|
| domácnosti 1R | 0.990690 | 23.94510 | 0.355355 | 1.720334 | 14 | 1.323539 |

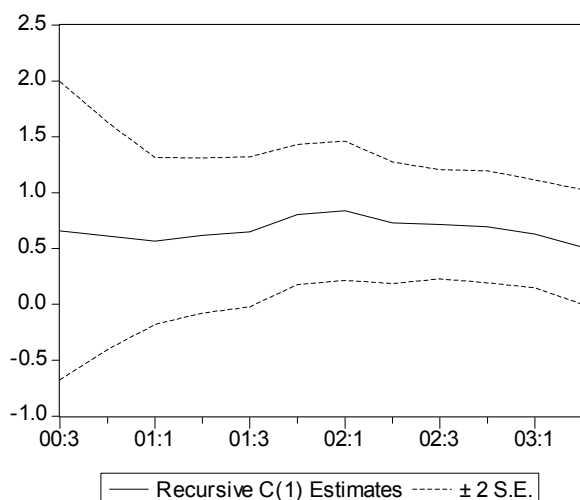
Odhad rovnice (4.9) opět pouze potvrzuje vysokou perzistenci inflačních očekávání, hypotéza adaptivního učení je zamítnuta i na 10% hladině významnosti.

Tabulka 4.17: Odhad rovnice (4.10)

| způsob výpočtu očekávání | α_t | t-stat | počet pozorování | součet čtverců reziduí (v p.b.) |
|--------------------------|------------|----------|------------------|---------------------------------|
| domácnosti 1R | 0.512259 | 1.998593 | 15 | 2.334063 |

Ani poslední odhad nepřináší uspokojivé výsledky, koeficient α je významný pouze na 10% hladině významnosti. Přesto velikost koeficientu nasvědčuje o relativně slušném povědomí o inflačním cíli BoE a o značné víře v jeho naplnění mezi britskými domácnostmi. Informace o vývoji kredibility získaná z rekurzivního odhadu rovnice (4.10) nasvědčují o relativní stabilitě tohoto povědomí v čase:

Graf 4.19: Domácnosti 1R



4.3. Shrnutí získaných výsledků

Na základě analýzy historických dat statisticky zjišťovaných inflačních očekávání a inflačních očekávání získaných z výnosových křivek na vzorku čtyř zemí cílujících inflaci lze konstatovat, že tvorba inflačních očekávání má v těchto zemích společné i rozdílné prvky. Společným prvkem je vysoká perzistence inflačních očekávání, kdy dochází pouze k mírným korekcím očekávané inflace v průběhu roku a tudíž se historické řady očekávání vyznačují značnou autokorelací. Tento závěr je v souladu i s empirickými studiemi provedenými v zemích mimo náš vzorek (např. v USA Carroll (2003)).

Vysoká perzistence inflačních očekávání plyne ze dvou skutečností. První je perzistence samotné inflace. Pokud je inflace v čase perzistentní (což potvrdily i provedené Dickey-Fullerovy testy stacionarity), je logické, že ani inflační očekávání se nelyšují vyšší dynamikou. Druhým je perzistence očekávání obecně, plynoucí z toho, že očekávání na delší dobu dopředu (v našem případě jeden nebo tři roky) nejsou příliš citlivá na poslední zveřejněné informace, neboť tyto informace jsou obvykle značně volatilní a mnohdy značně nepřesné.

Dalším společným prvkem tvorby inflačních očekávání je to, že se ani v jedné ze zkoumaných zemí neřídí žádným ze zpěthledících typů tvorby očekávání. Adaptivní očekávání i jeho mezní případ adaptivního učení byly zamítnuty ve všech zemích.

Naopak rozdílným prvkem je vliv měnové politiky na výši inflačních očekávání, a to i přes výraznou podobnost institucionálního ukotvení centrální banky i jejího operačního rámce ve všech vybraných zemích. Zatímco v České republice, Švédsku a na Novém Zélandu se jako nejlepší odhad tvorby inflačních očekávání jeví smíšená tvorba závislá na inflačním cíli centrální banky, v případě Velké Británie se jeví jako nejlepší odhad smíšená tvorba založená na skutečném budoucím vývoji.

Takto rozdílné výsledky mohou mít několik příčin. První může být srozumitelnost inflačního cíle pro veřejnost a schopnost centrální banky rozšířit povědomí o inflačním cíli do co nejširších vrstev obyvatelstva. Druhou může být rozdílná kredibilita centrálních bank, tj. možnost, že inflační cíle jsou v některých zemích více kredibilní a v některých méně. To může souviset s institucionálním ukotvením centrální banky a míře její závislosti na vládě či jiných institucích (viz kapitola 5).

Snaha o odhad vývoje kredibility centrální banky v čase metodou rekurzivních nejmenších čtverců svědčí o růstu kredibility v posledních letech v případě České republiky, Švédska a Velké Británie, kredibilita centrální banky v posledních letech naopak poklesla na Novém Zélandu.

Získané empirické poznatky nasvědčují tomu, že je v silách centrální banky významně ovlivnit tvorbu inflačních očekávání. Měnová politika je tudíž endogenní proměnnou v rovnici inflačních očekávání, což potvrzuje tvrzení použitá v kapitole 3.5. V kapitole 3 jsme ukázali, že racionální (neboli vpředhledící) očekávání implikují nižší citlivost ekonomiky na šoky a vyšší efektivnost měnové politiky než naivní (neboli zpěthledící) očekávání.

Snahou každé centrální banky by tedy mělo být posilovat všemi prostředky vpředhledícnost inflačních očekávání. Možnosti a konkrétní způsoby tohoto ovlivňování jsou uvedeny v následující kapitole.

5. Vliv centrální banky na inflační očekávání

V této kapitole se zaměříme na analýzu možností centrální banky, jak ovlivňovat inflačních očekávání. Nejdříve popíšeme hlavní faktory, které ovlivňují kredibilitu centrální banky. Mezi tyto faktory patří institucionální postavení centrální banky, transparentnost výkonu měnové politiky, komunikace banky na veřejnosti a její historická úspěšnost. Následně se pokusíme otestovat jednotlivé determinanty kredibility centrální banky prostřednictvím odhadu endogenní měnové politiky v rovnici tvorby inflačních očekávání. K odhadu metodou GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) jsou použita inflační očekávání domácích finančních analytiků.

5.1. Kredibilita centrální banky a její faktory

V úvodu této kapitoly je nutné zdůraznit, že na ovlivňování inflačních očekávání centrální bankou nelze pohlížet jako na jednostranný proces. Ve skutečnosti jde o vzájemnou iteraci, kdy nejprve změna politiky centrální banky vede ke změně v očekávání a tudíž i ke změně v chování ekonomických agentů. Tato změna v chování se poté odrazí ve změně modelového aparátu centrální banky a vede k další změně politiky banky, atd. Při této iteraci je důležité, kdo má z obou hráčů silnější postavení a tudíž kdo je více schopen prosadit své záměry. Snahou každé centrální banky by mělo být, aby silnějším hráčem byla ona a nikoliv veřejnost, neboť pouze pak má šanci udržet inflaci v inflačním cíli.

5.1.1. Institucionální postavení centrální banky

Výchozím předpokladem úspěšného budování kredibilního postavení centrální banky je její vhodné institucionální ukotvení. Pod pojmem institucionální ukotvení přitom budeme rozumět psané i nepsané normy upravující postavení a roli centrální banky.

Centrální banku lze chápat jako instituci, která byla založena na základě celospolečenské potřeby dohledu nad řízením peněžního oběhu v zemi. Historie ukázala, že řízení peněžního oběhu ze strany autokratického panovníka nebo i demokratické vlády není optimální, neboť se snažil(a) používat peněžní oběh k dosahování svých politických cílů. Proto byl v průběhu historického vývoje dohled nad peněžním oběhem vyčleněn za tímto účelem speciálně založené a obvykle nezávislé instituci, jejímž primárním cílem je optimální řízení peněžního oběhu, a která je schopna odolávat různým politickým tlakům.

Díky rozvoji finančních trhů již dnes není samotné řízení peněžního oběhu jediným úkolem centrální banky. Postupem doby se jejími úkoly stala i péče o směnný kurz měny a regulace finančních trhů. Všechny tyto úkoly centrální banky dnes většina bank interpretuje jako péči o měnovou či cenovou stabilitu. Cenovou stabilitu lze považovat za cíl, zahrnující všechny z výše uvedených úkolů centrální banky, z toho důvodu, že pouze současné správné řízení peněžního oběhu, směnného kurzu a finanční stabilita ekonomiky vede ke stabilitě cen.

Stabilita cen je určena centrální bance jako její hlavní úkol z toho důvodu, že pouze při stabilní cenové hladině je minimalizována nejistota ohledně reálné hodnoty nominálních veličin a tudíž jsou i minimalizovány transakční náklady kontraktů, jejichž plnění je založené na nominální ceně. Cenová stabilita je tedy v zájmu všech ekonomických subjektů a mandát centrální banky pečovat o tuto stabilitu by měl mít konsensuální podporu celé společnosti.

Relativně vágní pojem „cenová stabilita“ je obvykle interpretován jako nízký kladný přírůstek statisticky měřené inflace. Důvodů pro interpretaci stability jako nízké kladné inflace je hned několik. Hlavním je zkreslení statistik směrem vzhůru, kdy běžně používaný Laspeyresův index nezachycuje substituční efekty a změny kvality výrobků a služeb. Druhým důvodem je existence rigidit či asymetrií na některých trzích, například mzdové kontrakty jsou obvykle strnulé směrem dolů. Neposledním důvodem pro kladný inflační cíl je i to, že centrální banky používající úrokové sazby jako svůj hlavní nástroj nemohou stanovovat záporné úrokové sazby (tzv. zero-interest rates bound).

Nutnou podmínkou pro efektivní působení centrální banky je její vhodné institucionální ukotvení. V optimálním případě vzniká mandát centrální banky jako konsensuální shoda všech ekonomických agentů v ekonomice. Pokud například banka cíluje inflaci, měl by ve společnosti existovat široký konsensus ohledně užitečnosti nízké inflace. Takto vytyčený mandát centrální banky by měl být stanoven co nejsrozumitelněji a nejpřesněji a formulován samostatným zákonem. Současnou praxí je, že zákon obvykle formuluje mandát centrální banky dosti obecně. Např. v případě ČR je hlavním cílem ČNB „péče o cenovou stabilitu“, v případě ECB, BoE a Riksbanky „udržování cenové stability“³¹ a v případě Reserve Bank of New Zealand „dosahování a udržování stability celkové cenové hladiny“³². Konkrétní výklad mandátu je přitom obvykle ponechán na centrální bance (tzv. "partial goal independence" jako v případě ČNB, ECB a Riksbanky), či je formulován vládou (BoE) nebo po vzájemné dohodě centrální banky s vládou (RBNZ).

Další důležitou podmínkou pro věrohodnost mandátu centrální banky je nezávislost jejího postavení. Dosahování cíle centrální banky totiž bývá více či méně v rozporu s cílem vlády, kterým je obvykle co nejvyšší krátkodobý hospodářský růst. Ukotvení nezávislého postavení centrální banky v ústavě je jednou z možností, jak minimalizovat riziko zneužití měnové politiky k dosažení krátkodobé ekonomické prosperity, která by však vyústila v nižší dlouhodobý růst ekonomiky. Většina centrálních bank je tak ze zákona nezávislá na politických či jiných tlacích, a to jak při samotném rozhodování, tak i při stanovování konkrétních pravidel výkonu měnové politiky (inflační cíl, nástroje centrální banky či její publikace).

Nezávislost centrální banky na politických institucích má sice mnoho pozitiv, přináší s sebou ale i hrozbu poklesu odpovědnosti centrální banky za své kroky. Nezávislost centrální banky totiž implikuje neveřejnou volbu nejvyšších představitelů banky a jejich neodvolatelnost, což může vést k tomu, že veřejnost vnímá centrální banku jako instituci, která si může dělat cokoli a bez ohledu na veřejný zájem. Jediným účinným

³¹ „...to maintain price stability...“

³² „...achieving and maintaining stability in the general level of prices...“

nástrojem, kterým se centrální banka může bránit tomuto vnímání, je vysoká transparentnost centrální banky. Tomuto aspektu měnové politiky se věnujeme v následující kapitole.

5.1.2. Transparentnost výkonu měnové politiky

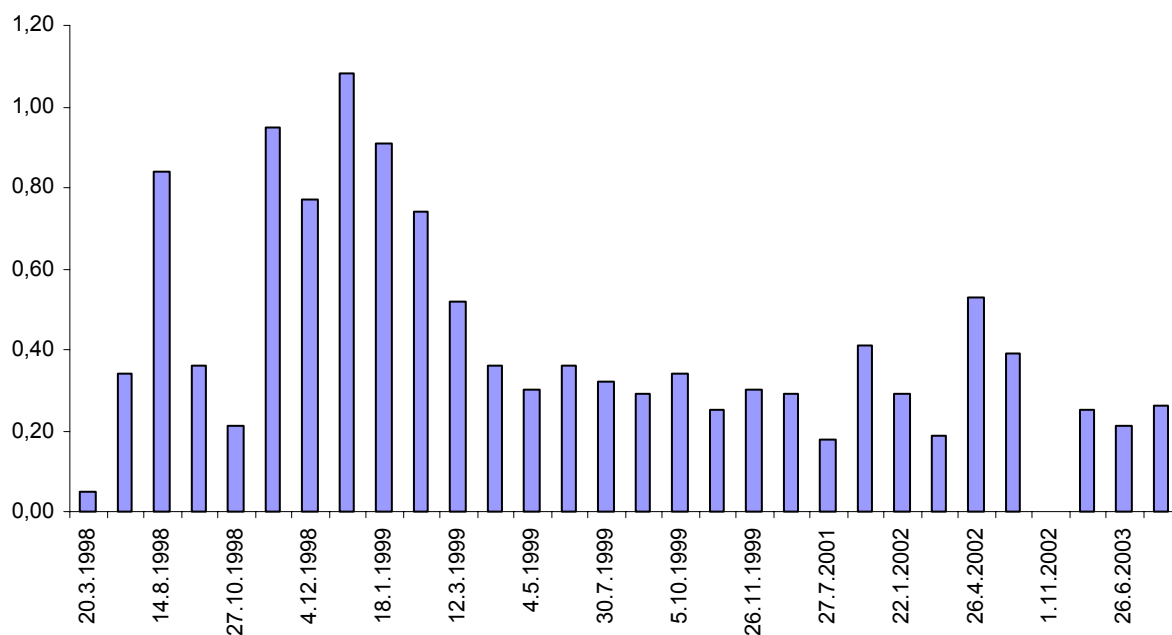
Transparentnost měnové politiky lze definovat jako situaci, kdy mezi centrální bankou a ostatními agenty neexistuje informační asymetrie, tj. centrální banka sděluje všem ostatním agentům veškeré relevantní informace. Je zřejmé, že tomuto ideálu se většina centrálních bank pouze blíží, neboť z mnoha důvodů volí cestu udržování částečné asymetrie u vybraných informací³³.

Transparentnost centrální banky má hned několik pozitivních efektů. Především umožňuje veřejnosti kontrolovat výkon měnové politiky. Tím se zvyšuje veřejností vnímaná odpovědnost centrální banky, která je ohrožena její nutnou nezávislostí. Dalším přínosem je, že transparentnost může vést prostřednictvím vyšší informovanosti ekonomických agentů ke snížení nejistoty v ekonomice a ke zvýšení efektivity měnové politiky. Pozitivní vliv růstu transparentnosti na volatilitu inflace a výstupu dokazuje např. Demertzis a Hallett (2002). Transparentnost také znamená pro centrální banku vyšší tlak na precizní a dlouhodobě konzistentní výkon měnové politiky.

Pokud jsou totiž opatření centrální banky z hlediska veřejnosti a investorů nelogická, i přes transparentnost měnové politiky nemohou agenti pochopit chování centrální banky a tomuto chování přizpůsobit svá očekávání. Pokud jsou naopak všechny kroky centrální banky logické a transparentní, nejistota se snižuje. Proto se každá centrální banka snaží o to, aby její opatření byla transparentní a tudíž i co nejlépe predikovatelná. V následujícím grafu je pro ilustraci znázorněna neočekávaná složka změny měnověpolitického instrumentu ČNB - dvoutýdenní repo sazby od roku 2000. Neočekávané složka změny je definována jako rozdíl mezi 2W PRIBOREm den před zasedáním bankovní rady, vedoucím ke změně sazby, a novou hodnotou dvoutýdenní repo sazby.

³³ například Evropská centrální banka nezveřejňuje výsledky hlasování, záznamy z jednání a poskytuje pouze hrubé informace o své prognóze. Důvodem je obava z možného zdůrazňování národních zájmů jednotlivými členy Governing Councilu.

Graf 5.1: Neočekávaná složka změny 2T repo sazby ČNB

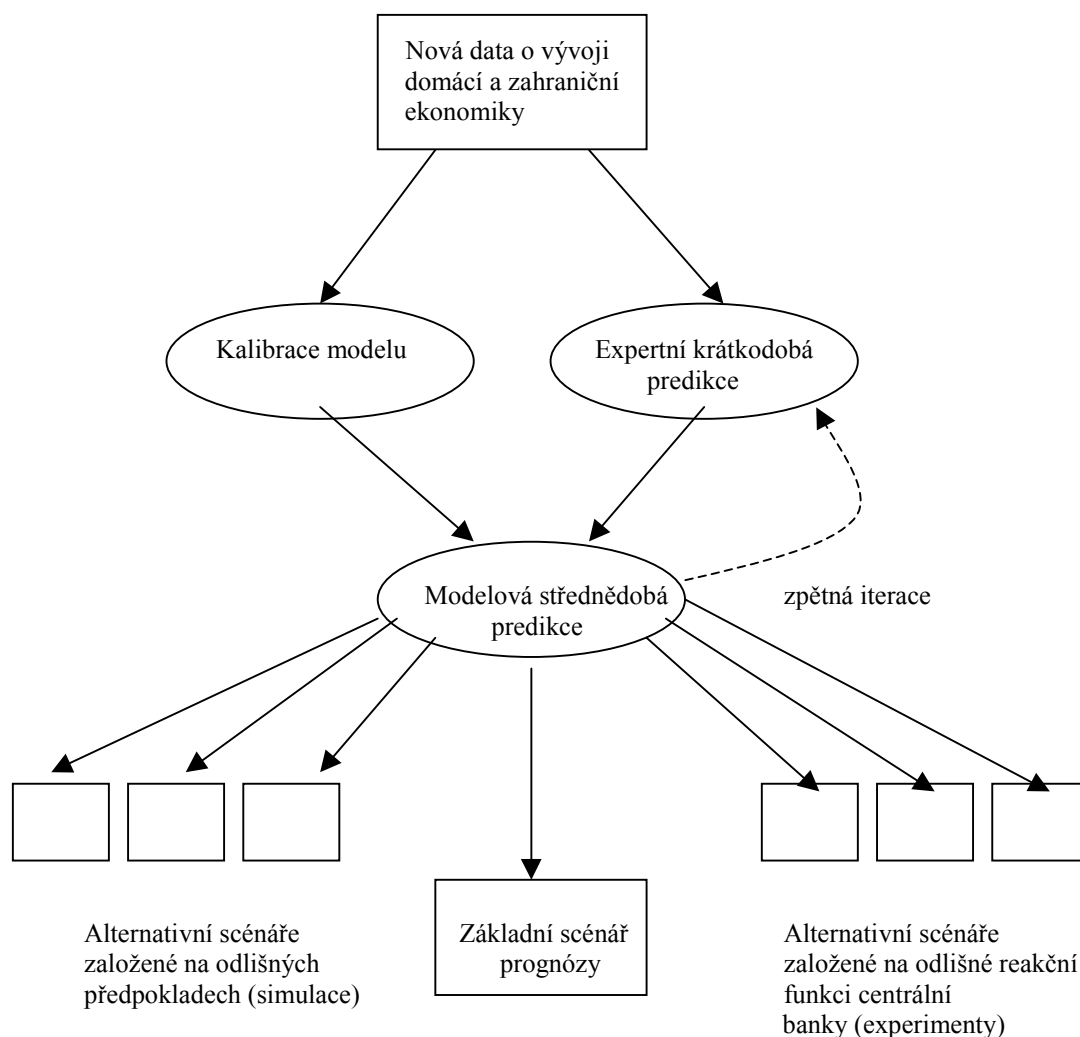


Zvýšit podíl veřejností očekávaných změn měnověpolitického instrumentu by mělo být přirozenou snahou centrální banky nejen z důvodu ovlivňování očekávání. Pouze při naplnění očekávání jsou minimalizovány potencionální ztráty všech subjektů plynoucí z nenaplnění jejich očekávání, respektive z nejistoty ohledně jejich naplnění.

Zvyšovat transparentnost měnověpolitických opatření centrální banky lze několika způsoby: a) rozhodovací proces centrální banky by měl být jasně strukturovaný, a to jak z hlediska procedurálního, časového i rozdělení odpovědnosti za rozhodnutí, b) veřejnost by měla být co nejlépe seznámena s průběhem celého rozhodovacího procesu, c) odborná veřejnost by měla mít možnost ovlivňovat základní charakteristiky rozhodovacího procesu centrální banky, d) sama centrální banka by měla podrobovat svá minulá rozhodnutí a svůj rozhodovací aparát průběžné kontrole a se závěry této kontroly a případnými revizemi svého aparátu seznamovat veřejnost.

Ad a): Rozhodovací proces banky lze rozdělit na dvě části: přípravu podkladů pro rozhodnutí a přijetí samotného rozhodnutí. První část je obvykle založena na tvorbě prognózy (resp. více prognóz) budoucího vývoje ekonomiky. Tuto část budeme nazývat predikční systém (obvykle označován jako Forecasting and Prediction Analysis System). Predikční systém je ve většině centrálních bank značně komplikovaný a časově náročný proces, ve kterém se z dostupných informací a na základě převládajícího ekonomického paradigmatu odvodí nejvíce pravděpodobný vývoj ekonomiky v horizontu několika let. Tento systém je obvykle jasně strukturován a časován. Struktura predikčního systému ČNB je znázorněna v diagramu 5.1.

Diagram 5.1: Predikční systém ČNB



V prvním kroku tvorby predikce je sestavena krátkodobá projekce vývoje ekonomiky, založená na expertním odhadu vývoje ekonomiky v nejbližších čtvrtletích. V následujícím kroku je tato krátkodobá projekce vložena do střednědobého modelového aparátu. Vyznění střednědobé prognózy má zpětný vliv na krátkodobou projekci, která je upravena do souladu se střednědobou prognózou a takto inovovaná krátkodobá projekce je znovu vložena do střednědobé prognózy. Tento proces se opakuje tak dlouho, dokud nedojde k souladu mezi vyzněním krátkodobé a střednědobé prognózy. Po vyladění střednědobá prognóza poskytuje základní scénář budoucího vývoje, založený na nejpravděpodobnějším vývoji všech vstupních veličin. Zároveň jsou simulovány alternativní scénáře, popisující méně pravděpodobný vývoj ekonomiky, spolu s měnověpolitickými experimenty, které simulují odlišné chování centrální banky. Více informací o predikčním systému ČNB lze nalézt v Coats, Lexton a Rose (2003).

Za pomoci predikčního systému tak vznikne mezi ekonomy centrální banky konsensuální, resp. kompromisní pohled na současné postavení ekonomiky i na její budoucí vývoj, který je posléze použit pro druhou část rozhodovacího procesu, kterým je prezentace tohoto pohledu členům výkonné části banky (bankovní radě), posouzení predikce členy bankovní rady a jejich konečné rozhodnutí ohledně optimálního nastavení instrumentu.

Obě dvě části rozhodovacího procesu by měly být co nejvíce transparentní v tom smyslu, že by měla probíhat podle předem daných a průhledných pravidel. Jakákoliv změna pravidel by měla být veřejnosti oznámena s dostatečným předstihem.

Ad b): Veškeré důležité podkladové informace rozhodovacího procesu jakožto i samotné rozhodnutí by měly být sděleny veřejnosti s minimálním zpožděním. Vyznění poslední predikce je v zemích cílujících inflaci obvykle zveřejňováno v pravidelných zprávách o vývoji ekonomiky, diskuse této predikce členy bankovní rady je obvykle popsána v zápisech z jednání bankovní rady a na tiskové konferenci bankovní rady. V tomto bodě je důležitá především komunikace s novináři a odbornou veřejností, které se podrobněji věnujeme v další kapitole.

Ad c): Centrální banka a její rozhodovací proces by měly být otevřené vůči veřejnosti. Ačkoliv centrální banka obvykle zaměstnává značný počet výzkumných pracovníků, kteří jsou považováni za špičku ve svém oboru a kteří jsou v kontaktu s výzkumem v ostatních centrálních bankách, může v případě uzavřenosti banky vůči veřejnosti postupem času dojít určitému odtržení centrální banky od reality. Proto mnoho centrálních bank podrobuje svoji měnovou politiku externímu auditu, přijímá analýzy a doporučení na centrální bance nezávislých analytiků, organizuje dotazníková šetření mezi veřejností či organizuje semináře s odbornou veřejností.

Ad d): Sama centrální banka by měla pravidelně podrobovat svoji strategii i svůj rozhodovací aparát kontrole a neustále jej revidovat tak, aby odpovídal posledním teoretickým i empirickým poznatkům. Strategii měnové politiky je při současném velmi dynamickém vývoji ekonomiky vhodné pružně přizpůsobovat tomuto vývoji, na druhou stranu je ovšem nutné brát v potaz potencionální újmu na kredibilitě centrální banky při příliš časté změně strategie.

Rozhodovací aparát je vhodné zdokonalovat při každém novém predikčním cvičení, neboť uplynutím jednoho čtvrtletí významně narůstá informační množina, na základě které lze zpřesnit modelový aparát centrální banky. Většina centrálních bank tyto kontrolní analýzy používá pouze pro interní účely a s jejich závěry neseznamuje veřejnost. Tato praxe ale vede k tomu, že minulé chyby centrální banky zůstávají veřejnosti nevysvětleny a veřejnost si není jista, zda se centrální banka ze svých chyb ponaučila či nikoliv. Na druhou stranu ale může uznání vlastních chyb vést k poklesu kredibility centrální banky.

Jednoznačné doporučení zda zveřejňovat své minulé chyby neexistuje a konkrétní postup je závislý na celkovém přístupu centrální banky k veřejnosti. Pokud je centrální banka otevřená ve všech ostatních aspektech komunikace a pokud je veřejnosti jasné, že vzhledem k mnoha omezením centrální banka nedělá vždy nejlepší opatření, ale pouze se o to snaží, je vhodné popsat odchylku minulého chování banky od svého optima. Pokud je centrální banka veřejností vnímána jako instituce, která je vševědoucí a jejíž opatření jsou takřka vždy správná, není vhodné tuto iluzi ničit přílišnou komunikací svých chyb.

V této souvislosti vzniká poněkud obecnější otázka, zda má být centrální banka plně otevřená či zda má některé ze svých informací tajit před veřejností. Pokud ano, které informace má ještě zveřejňovat a které již nikoliv? Je

lepší pokud ekonomičtí agenti žijí v iluzi, že centrální banka vždy dosáhne svého cíle tím nejlepším způsobem a svým chováním k dosažení tohoto cíle přispívají při libovolně špatné měnové politice, nebo je lepší když ví, že centrální banka chybuje jako každý jiný a že dosažení jejich cílů je značně nejisté, a této nejistotě přizpůsobí své očekávání čímž sníží pravděpodobnost naplnění těchto cílů?

Na tyto otázky neexistuje jednoznačná odpověď. Lze však argumentovat tím, že je pouze otázkou času než agenti sami zjistí skutečnou nejistotu a nepřesnost měnové politiky. Pak hrozí, že kredibilita banky bude snížena nejen touto objektivní nepřesností měnové politiky, ale také tím, že centrální banka veřejnosti zatajovala část informací. Tudíž z dlouhodobé perspektivy se zdá být výhodnější více otevřená komunikace vůči veřejnosti.

5.1.3. Komunikace, historická úspěšnost (track record)

Při interakci s veřejností není důležitý pouze objem poskytnutých informací, ale i způsob jejich podání. Ne všechny agenty zajímají veškeré informace, proto je důležité vymezit komunikaci vůči určitým cílovým skupinám. Při komunikaci s každou z těchto cílových skupin by měl být použitý jazyk i způsob podání informace přizpůsoben této skupině. Vždy by přitom měl být co nejjednodušší a nejsrozumitelnější a neměl by se snažit přijemce informace mást.

V tomto ohledu může být snaha o srozumitelnou komunikaci v rozporu se snahou o maximální transparentci. Rozhodování centrální banky je komplexní a založené na značném množství detailních informací a odborných analýz. Pokud by centrální banka měla veřejnost seznámit se všemi podkladovými informacemi a materiály, které vedly k danému rozhodnutí, byla by neodbornou veřejností jen stěží pochopena. Proto se centrální banka musí v komunikaci obvykle přiklonit k určitému zjednodušení skutečného rozhodování. Podrobněji se této problematice věnuje např. Kotlán (2001).

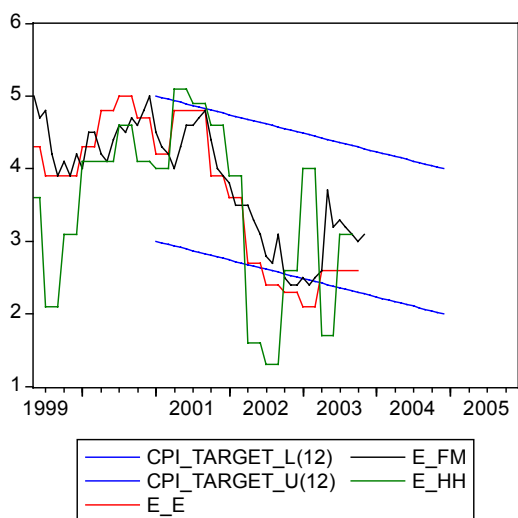
Centrální banky používají veškerých komunikačních kanálů od internetových stránek až po placenou reklamu v médiích. Komunikace centrální banky by měla být zaměřena nejen na populaci v aktivním věku, ale třeba i na žáky základních škol a studenty ve vyšších stupních vzdělání. Speciální pozornost by měla být věnována novinářům jakožto partnerům v komunikaci a nezávislým analytikům, kteří věnují centrální bance značnou pozornost ve svých výzkumech. Pokud je centrální banka schopna přenést informace na tyto dvě skupiny, ulehčí si mnoho práce, neboť novináři a analytici pak odvedou značnou část komunikace měnové politiky.

Dalším aspektem, který utváří kredibilitu centrální banky a její schopnost ovlivnit inflační očekávání, je úspěšnost centrální banky v minulých letech. Pokud má banka jasně stanovený cíl, je snadné hodnotit, do jaké míry se jí v minulosti dařilo plnit tento cíl. Pokud se jí v minulosti dařilo cíl plnit, agenti věří, že se jí dařit stejně i v budoucnu a budoucímu vývoji přiřazují nižší nejistotu. Pokud se bance v minulosti nedařilo plnit cíl, jakkoliv z objektivních důvodů, má horší pozici a musí agenty přesvědčit, že v budoucnu tento cíl bude plnit. Z tohoto pohledu se zdá být důležité především plnění cíle v prvních letech po zavedení cílování inflace, neboť nový režim je zpočátku nedůvěryhodný a teprve v průběhu času získává důvěru veřejnosti. Pokud se centrální bance podaří splnit inflační cíl hned v prvních letech, má značně ulehčenou pozici v průběhu dalších let.

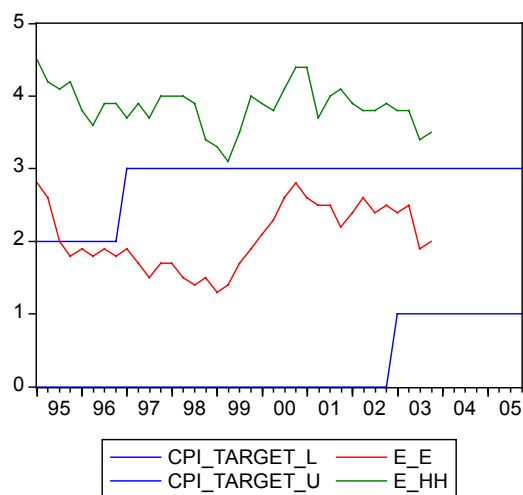
Na tomto místě je ale nutno uvést, že není zcela správné hodnotit úspěšnost měnové politiky v režimu cílování inflace pouze na základě toho, jak často plní svůj cíl. Každá ekonomika je vystavena vnějším šokům, které jsou nepředvídatelné a které ovlivňují cenovou hladinu mnohem významněji než měnová politika. Centrální banka tak není schopna tyto šoky plně kompenzovat bez toho, aniž by došlo k neúnosnému rozkolísání ekonomiky. Proto na tyto šoky centrální banka nereaguje nebo reaguje pouze částečně. Úspěšnost centrální banky by tak měla být spíše hodnocena tím, zda je agenty očekávaná inflace v cíli či nikoliv.

Následující grafy znázorňují výši inflačních očekávání ve vybraných zemích cílujících inflaci ve srovnání s inflačním cílem. Modře je znázorněn inflační cíl, zeleně očekávání domácností, červeně firem a černě analytiků finančních trhů.

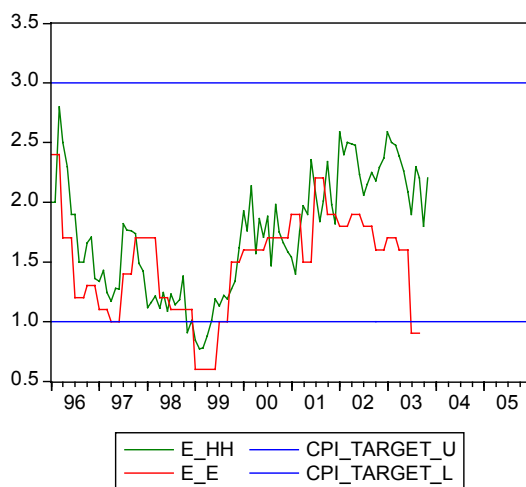
Graf 5.2: Česká republika



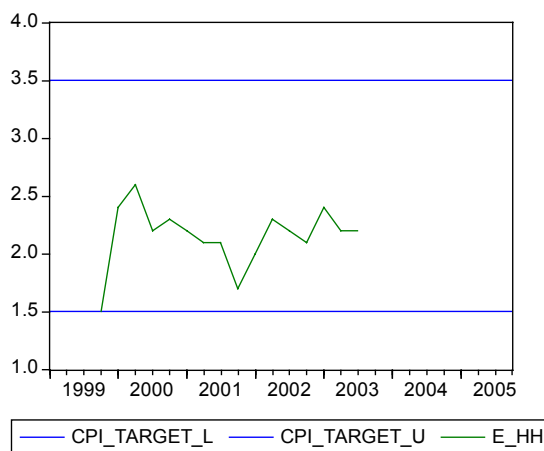
Graf 5.3: Nový Zéland



Graf 5.4: Švédsko



Graf 5.5: Velká Británie



Z těchto grafů je zřejmé, že vybrané centrální banky lze hodnotit jako relativně úspěšné - inflační očekávání se většinou nacházejí v cíli. Výjimku tvoří Česká republika na přelomu let 2002 a 2003, inflační očekávání domácností na Novém Zélandu po celé sledované období a očekávání ve Švédsku v první polovině roku 1999. Při hodnocení kredibility centrální banky na základě výše uvedených grafů je ale nutné mít stále na mysli slabiny empiricky zjišťovaných inflačních očekávání, uvedené v úvodu čtvrté kapitoly.

5.2. Testování endogenity měnové politiky v tvorbě inflačních očekávání

Při testování vlivu měnové politiky na tvorbu inflačních očekávání vyjdeme z rovnice (2.21):

$$E_{i,t} \pi_{t+j} = \alpha_t \pi_t + (1 - \alpha_t) \pi_{t+j}^T + \varepsilon_t \quad (5.1)$$

kde koeficient α je rostoucí funkcí kredibility:

$$\alpha_t = f(C_t), f'(C_t) < 0 \quad (5.2)$$

Dále upouštíme od předpokladu konstantního rozptylu odhadu rovnice (5.1) a předpokládáme, že rozptyl odhadu je v čase proměnlivý a je funkcí kredibility:

$$\varepsilon_t \approx N(0, \sigma_t^2(C_t)) \quad (5.3)$$

Odhad rovnice (5.1) provedeme metodou GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) a pouze pro Českou republiku, tj. budeme testovat vliv kredibility ČNB na tvorbu inflačních očekávání analytiků finančního trhu. Kredibilitu ČNB definujeme jako funkci délky cílování inflace (ITP), dummy proměnné (DHI), která vyjadřuje přechod od cílování čisté inflace k cílování celkové inflace, a rozdílu poslední inflace od cíle:

$$\alpha_t = a + bITP_t + cDHI_t + d(\pi_{t-1}^T - \pi_{t-1}) \quad (5.4)$$

Kredibilita ČNB neovlivňuje pouze úroveň inflačních očekávání, ale i rozptyl chyby tvorby inflačních očekávání:

$$\sigma_t^2 = \mu + \phi \varepsilon_{t-1}^2 + \varphi \sigma_{t-1}^2 + \rho ITP_t + \omega DHI_t + \xi (\pi_{t-1}^T - \pi_{t-1}) \quad (5.5)$$

Následující tabulka shrnuje výsledky odhadu rovnice (5.1). Vzhledem k výraznému vlivu přistoupení ČR do EU na cenovou hladinu je do odhadu rovnice (5.1) s koeficientem e přidána dummy proměnná (DEU) vyjadřující tento efekt a nabývající hodnoty 1 od května 2004 a hodnoty 0 v ostatních obdobích:

Tabulka 5.1: Odhad GARCH

| Odhad rovnice (5.1) | odhad | standardní chyba | z-statistika | pravděpodobnost |
|------------------------|-----------|------------------|--------------|-----------------|
| a | 0.791783 | 0.077619 | 10.20086 | 0.0000 |
| b | 0.003137 | 0.002705 | 1.159926 | 0.2461 |
| c | -0.385855 | 0.098882 | -3.902168 | 0.0001 |
| d | -0.082271 | 0.011125 | -7.395147 | 0.0000 |
| e | 0.920691 | 0.111011 | 8.293718 | 0.0000 |
| Odhad rovnice (5.5) | odhad | standardní chyba | z-statistika | pravděpodobnost |
| μ | -0.000177 | 0.013306 | -0.013289 | 0.9894 |
| ϕ | -0.244861 | 0.145258 | -1.685702 | 0.0919 |
| φ | 1.092324 | 0.283181 | 3.857341 | 0.0001 |
| ρ | 0.000460 | 0.000267 | 1.724620 | 0.0846 |
| ω | -0.017036 | 0.008315 | -2.048947 | 0.0405 |
| ξ | -0.001518 | 0.001631 | -0.930323 | 0.3522 |
| R^2 | 0.939287 | | | |
| upravené R^2 | 0.924109 | | | |
| Součet čtverců reziduí | 1.855700 | | | |
| Počet pozorování | 51 | | | |

Koeficient délky inflačního cílování ITP je rovnicí GARCH odhadnut jako nevýznamný, proto odhadneme rovnici (5.1) znovu bez tohoto členu:

Tabulka 5.2: Odhad GARCH bez ITP

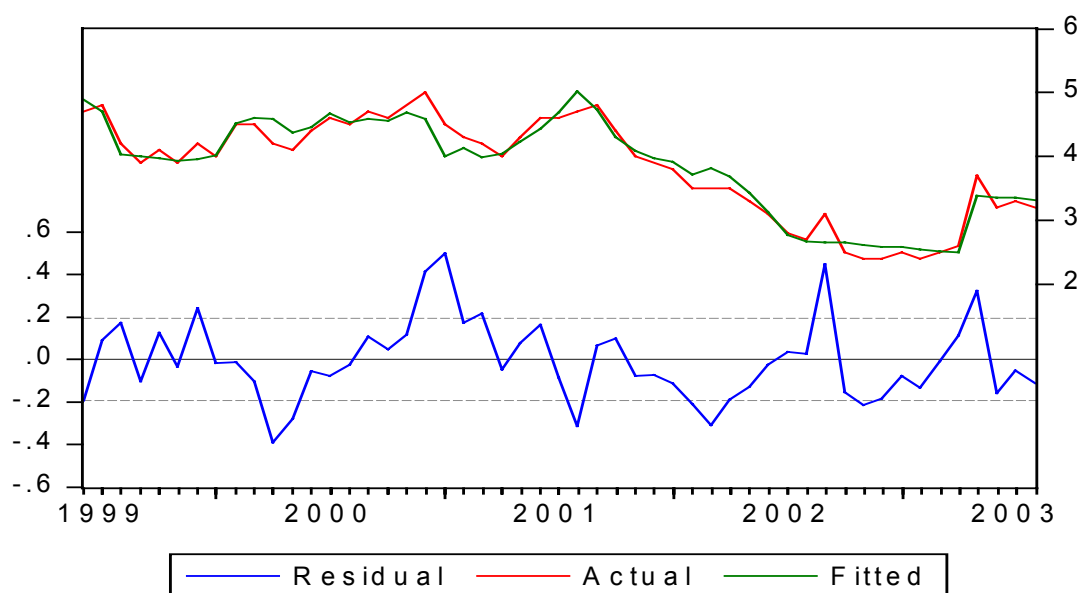
| Odhad rovnice (5.1) | odhad | standardní chyba | z-statistika | pravděpodobnost |
|------------------------|-----------|------------------|--------------|-----------------|
| a | 0.844310 | 0.049067 | 17.20725 | 0.0000 |
| c | -0.273109 | 0.032712 | -8.348776 | 0.0000 |
| d | -0.077228 | 0.009528 | -8.105626 | 0.0000 |
| e | 0.891751 | 0.156498 | 5.698149 | 0.0000 |
| Odhad rovnice (5.5) | odhad | standardní chyba | z-statistika | pravděpodobnost |
| μ | 0.000601 | 0.002999 | 0.200382 | 0.8412 |
| ϕ | -0.218267 | 0.144690 | -1.508515 | 0.1314 |
| φ | 1.067778 | 0.287316 | 3.716384 | 0.0002 |
| ω | -0.005348 | 0.009736 | -0.549307 | 0.5828 |
| ξ | 0.000199 | 0.000306 | 0.649940 | 0.5157 |
| R^2 | 0.940229 | | | |
| upravené R^2 | 0.928844 | | | |
| Součet čtverců reziduí | 1.826904 | | | |
| Počet pozorování | 51 | | | |

Koeficienty všech vysvětlujících proměnných v rovnici (5.4) jsou významné na 1% hladině významnosti a znaménka koeficientů odpovídají ekonomické interpretaci. Z výsledků odhadu plyne, že v režimu cílování čisté inflace byla inflační očekávání z 84% tvořena zpěthledičně, po zavedení cílování celkové inflace se tento podíl snížil na 57%. Agenti vnímají pozitivně situaci, kdy je inflace pod inflačním cílem; 1% rozdíl inflace a inflačního cíle snižuje zpěthledičnost o dodatečných 8%. V souvislosti se vstupem ČR do EU agenti očekávají růst inflace o zhruba 0,9%. Přechod k cílování celkové inflace snížil i variabilitu očekávání, naopak inflace pod cílem ji mírně zvyšuje. Odhad rovnice (5.1) vysvětluje 94% variability inflačních očekávání. Tento výsledek lze s ohledem na strukturální omezení uvalené na odhad rovnice (5.1) považovat za více než uspokojivý.

Varianci očekávané inflace nevysvětlenou rovnicí (5.1) lze navíc přisoudit vlivu změn administrativně stanovených cen či výrazným pohybům světových cen surovin. Jak ukazuje následující graf, největších reziduí

dosahuje odhad v dubnu 2000, prosinci 2000, lednu 2001, srpnu 2001, září 2002 a květnu 2003. Všechna tato rezidua lze snadno ekonomicky interpretovat. Reziduum z dubna 2000 lze přičíst očekávání růstu spotřební daně z benzínu, rezidua z prosince 2000 a ledna 2001 skokovému růstu ceny ropy a očekávanému růstu cen energií. Záporný outlier ze srpna 2001 je dán skokovým růstem inflace v červenci 2001, způsobeným čistě sezónními faktory, outlier ze září 2002 lze zase přičíst srpnovým povodním. Poslední významné reziduum v květnu 2003 bylo způsobeno nadsazenými očekáváním růstu cenové hladiny v souvislosti se vstupem ČR do EU (nad rámec vlivu vstupu vysvětleným dummy proměnnou DEU).

Graf 5.2: Odhad rovnice 5.1



Z odhadu rovnice (5.1) dále plyne, že agenti vnímají plnění inflačního cíle asymetricky, tj. zatímco přestřelování cíle vnímají jako ztrátu kredibility, jeho podstřelování ke ztrátě kredibility nevede a naopak ji zvyšuje. Tento závěr může být spojen s tím, že cíl centrální banky je často vnímán jako potlačení inflace na nulu a nikoliv její udržování na určité kladné hodnotě.

Shrneme-li závěry této části, potvrdili jsme vliv kredibility ČNB na míru vpředhlednosti inflačních očekávání. Významným faktorem se ukázal být především vliv přechodu od cílování čisté inflace k cílování celkové inflace. Z výsledků odhadů dále plyne, že kredibilita ČNB překvapivě klesá pouze při přestřelování cíle a nikoliv při jeho podstřelování. Dalším závěrem je významný vliv přistoupení ČR do EU na výši inflačních očekávání. Zobecníme-li tyto získané závěry, lze tvrdit, že je v silách každé centrální banky zvýšit vpředhlednost inflačních očekávání a tím snížit citlivost ekonomiky na vnější šoky a zvýšit efektivnost výkonu měnové politiky.

6. Shrnutí

V první části práce ukazují, že z hlediska rozhodování agentů je nejdůležitější veličinou budoucí pohyb cenové hladiny. Pouze ze znalostí budoucí inflace lze odvodit současnou hodnotu očekávaných budoucích příjmů a optimální mezičasovou substituci ve spotřebě. Dále argumentují, že optimálním režimem k ovlivnění inflačních očekávání je explicitní a závazné cílování inflace, které agentům poskytuje částečnou záruku stabilního vývoje cenové hladiny. Navíc je s tímto režimem spojena vysoká transparence měnové politiky, která rozšiřuje informovanost agentů i o budoucím vývoji ostatních veličin.

Ve druhé části je na základě deterministických a stochastických simulací modelu ekonomiky v režimu explicitního cílování inflace se závazným pravidlem zkoumáno chování ekonomiky v případě odlišných způsobů tvorby očekávání - naivních, racionálních, smíšených očekávání a adaptivního učení - v reakci na poptávkové, nabídkové a kurzové šoky. Ukazuje se, že ekonomika je nejméně rozkolísaná v případě racionálních očekávání, stejně tak je v tomto případě minimalizována i ztrátová funkce centrální banky.

Závěrem třetí části je, že skutečná, empiricky pozorovaná inflační očekávání na vzorku vybraných zemích, jsou značně vzdálena racionálním očekáváním. Skutečná inflační očekávání jsou výrazně perzistentní a pouze částečně vpředhledící. Očekávání se dále v jednotlivých zemích odlišují tím, jakou váhu kladou na inflační cíl centrální banky. Ve všech těchto zemích tak existuje značný prostor pro zvýšení vpředhledivosti inflačních očekávání, které by ve svých důsledcích vedlo ke snížení citlivosti ekonomiky na vnější šoky a ke zvýšení efektivnosti výkonu měnové politiky.

V poslední části na základě ekonometrické analýzy tvorby domácích inflačních očekávání ukazují, že je v silách centrální banky zvýšit vpředhledivost očekávání. Institucionální postavení centrální banky, transparentnost výkonu měnové politiky, komunikace centrální banky s veřejností a historická úspěšnost banky jsou identifikovány jako možné faktory ovlivňující kredibilitu centrální banky a tím i míru vpředhledivosti očekávání.

Abstract

This paper focuses on the role of expectations in the conduct of monetary policy. In the first part I identify the expectation of inflation as a main economic variable determining the agents' behavior. For each agent, the estimate of future inflation development is necessary to evaluate the present value of her expected future incomes and optimal intertemporal substitution in her consumption. In this chapter, I further argue that an optimal monetary policy framework for affecting private agents' inflation expectations is explicit and rule-based inflation targeting. Inflation targeting monetary policy framework provides partial warranty of stable inflation development. Moreover, this framework is accompanied with higher monetary policy transparency, which results in better know-how of private agents on the future development of inflation and other key variables of the economy.

The second chapter describes the behavior of a small open economy operating in an inflation targeting regime under different assumptions about private agents' expectations: naive, rational and mixed expectations and adaptive learning. I do so by applying deterministic and stochastic shocks of three different types: demand, supply and exchange rate shocks. The conclusion of the chapter is that rational expectations lead to the least volatile development of the economy and, at the same time, they minimize the central bank's loss function.

In the third chapter I provide the empirical analysis of empirically observed inflation expectations in the Czech Republic, New Zealand, Sweden and the United Kingdom. The major finding drawn from this sample is that empirically observed inflation expectations are far from being rational. Instead, they are strongly persistent and only partially forward-looking. I also find that the extent of forward-lookingness, approximated by the belief in inflation target fulfillment, is country-specific. These results suggest that in all countries in the sample there is a room for a further increase in forward-lookingness (rationality) of inflation expectations, making the economy less sensitive to external shocks and monetary policy more efficient.

The final chapter addresses the ability of the central bank to influence private agents' expectations in more detail. The econometric analysis of domestic inflation expectations' formation indicates the strong role of monetary policy in affecting the extent of the forward-lookingness. Institutional framework, monetary policy transparency, communication with the public and historical record are identified as major determinants of the central bank's credibility and consequently as major determinants of expectations' forward-lookingness.

Literatura:

- Barro, Robert J. (1995): "Inflation and Economic Growth", *Bank of England Quarterly Bulletin*, May, s. 39-52.
- Barro, Robert J. a David B. Gordon (1983): "Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy", *Journal of Monetary Economics*, 12, s. 101–121.
- Benninga, Simon, a Aris Protopapadakis (1983): "Real and Nominal Interest Rates under Uncertainty: The Fisher Problem and the Term Structure", *Journal of Political Economy*, Vol. 91 (October 1983), s. 856–67.
- Berk, Jan M. (2000): "Consumers' Inflation Expectations and Monetary Policy in Europe", Monetary and Economic Policy Department, De Nederlandsche Bank.
- Berk, Jan M. a Peter van Bergeijk (2000): "Is the Yield Curve a Useful Information Variable for the Eurosystem? ", ECB Working Paper 11, February 2000.
- Brooke, M. a N. Cooper (2000): "Inferring Market Interest Rate Expectations from Money Market Rates", Bank of England Quarterly Bulletin, November, s. 392-402.
- Buraschi, Andrea a Alexei Jiltsov (2000): "How Large Is The Inflation Risk Premium in the U.S. Nominal Term Structure? ", IFA Working Paper 307.
- Carroll, Christopher D. (2003): "Macroeconomic Expectations of Households and Professional Forecasters", *Quarterly Journal of Economics* 118 (1), s. 269-298.
- Cassola, Nuno a Jorhe B. Luís (2001): "A Two-Factor Model of the German Term Structure of Interest Rates", ECB Working Paper 46, March 2001.
- Carlson, John A. a Michael Parkin (1975): "Inflation Expectations", *Economica* 42, May 1975, s. 123-138.
- Chari, V.V., Lawrence Christiano and Martin Eichenbaum (1996): "Expectation Traps and Discretion", NBER Working Paper 5541.
- Clark, Peter B., Charles Goodhart a Haizhou Huang (1999): "Optimal Monetary Policy Rules in a Rational Expectations Model of the Phillips Curve", *Journal of Monetary Economics* 43, s. 497-520.
- Coats, Warren, Douglas Lexton a David Rose (2003): "The Czech National Bank's Forecasting and Policy Analysis System", Czech National Bank, března 2003.
- Cox, John C., Jonathan E. Ingersoll, a Stephen A. Ross (1981): "A Re-Examination of Traditional Hypotheses about the Term Structure of Interest Rates", *Journal of Finance*, Vol. 36, No. 4, (September 1981), s. 769-799.
- Cox, John C., Jonathan E. Ingersoll, a Stephen A. Ross. (1985): "An Intertemporal General Equilibrium Model of Asset Prices", *Econometrica*, vol. 53 (March 1985), s. 385–408.
- Demertzis, Maria a Andrew H. Hallett (2002): "Central Bank Transparency in Theory and Practice", Center for Economic Policy Research Discussion Paper No. 3639.
- Durré, Alain, Snorre Evjen a Rasmus Pilegaard (2003): "Estimating Risk Premia in Money Market Rates", ECB Working Paper No. 221 (April 2003).
- Evans, George W. a Garey Ramey (2001): "Adaptive Expectations, Underparameterization and the Lucas Critique", University of California Discussion Paper 11/2001.
- Evans, George W. a S. Honkapohja (2001): *Learning and Expectations in Macroeconomics*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Evans, George W. a S. Honkapohja (2001): "Adaptive Learning and Monetary Policy Design", Bank of Finland discussion paper 29/2002.

- Friedman, Milton (1968): "The Role of Monetary Policy", *American Economic Review* 58, March 1968, s. 54-61.
- Gaiotti Eugenio a Sergio Nicoletti-Altimari (1996): "Monetary Policy Transmission, the Exchange Rate and Long-Term Yield under Different Hypotheses on Expectations", Banka Italia, Servizio di Studi working paper No. 276.
- Goodhart, Charles A.E. a Jose Vinals (1994): "Strategy and Tactics of Monetary Policy: Examples from Europe and the Antipodes", v *Goals, Guidelines and Constraints Facing Monetary Policymakers*, Jeffrey Fuhrer ed. s. 139-87.
- Isard Peter a Douglas Laxton (2001): "Inflation Targeting with NAIRU Uncertainty and Endogenous Policy Credibility", IMF Working Paper 7/2001.
- Johnson, David R. (2002): "The Effect of Inflation Targeting on the Behavior of Expected Inflation: Evidence from an 11 Country Panel", *Journal of Monetary Economics* 49, s. 1521-1538.
- Khan, Mohsin S. (2003): "Current Issues in the Design and Conduct of Monetary Policy", speech given at RBI/IGIDR Annual Conference on Money and Finance, India, January.
- Kotlán, Viktor (2001): "Politická ekonomie nezávislosti centrální banky", studie 4/2001 Národohospodářského ústavu Josefa Hlávky.
- Kydland, Finn E. a Edward C. Prescott (1977): "Rules Rather Than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans", *Journal of Political Economy* 87, s. 473-492.
- Kydland, Finn E. a Edward C. Prescott (1996): "The Computational Experiment: An Econometric Tool", *Journal of Economic Perspectives*, 10, s. 69-85.
- Leijonhufvud, Axel (1983): "What would Keynes have thought of Rational Expectations?" v David Worswick and James Trevisick (eds.), *Keynes and the Modern World*, Cambridge University Press.
- Leitemo (2002): "Inflation Targeting Rules: History-Dependent or Forward-Looking", Norges Bank Working Paper 2002-10, October 2002.
- Lucas, Robert, Jr.(1973): "Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs", *American Economic Review* Vol. 63, No. 3, June, s. 326-334.
- Lucas, Robert, Jr.(1976): "Econometric Policy Evaluation: A Critique", in: K. Brunner and A. Meltzer (eds.), *The Phillips Curve and Labor Markets*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Volume 1, s. 19-46.
- Mahadeva, Lavan a Gabriel Sterne (2000): "Monetary Policy Frameworks in a Global Content", Routledge.
- Mankiw, Gregory N., Ricardo Reis a Justin Wolfers (2003): "Disagreement about Inflation Expectations", NBER Working Paper 9796, June 2003.
- McCallum, B.T a E. Nelson (2000): "Timeless Perspective vs. Discretionary Monetary Policy in Forward-Looking Models", mimeo, Carnegie Mellon and Bank of England.
- McCulloch, J. Huston a Levis A. Kochin (2000): "The Inflation Premium Implicit in the US Real and Nominal Term Structures of Interest Rates", Ohio State University Economics Dept. Working Paper # 98-12.
- Muth, John F. (1960): "Optimal Properties of Exponentially Weighted Forecasts", *Journal of the American Statistical Association*, 55, s. 299-306.
- Muth, John F. (1961): "Rational Expectations and the Theory of Price Movements" *Econometrica*, 29, s. 315-335.

- Orphanides, Athanasios a John C. Williams (2002): "Imperfect Knowledge, Inflation Expectations and Monetary Policy", Board of Governors of the Federal Reserve System, *Finance and Economics Discussion Series* No. 2002-27.
- Phelps, Edmund S. (1968): "Money-Wage Dynamics and Labor-Market Equilibrium", *Journal of Political Economy*, 76(4), s. 678–711.
- Roberts, John M. (1997): "Is Inflation Sticky?", *Journal of Monetary Economics*, 39(2), s. 173–196.
- Roberts, John M. (1998): "Inflation Expectations and the Transmission of Monetary Policy", Board of Governors of the Federal Reserve System, *Finance and Economics Discussion Series* No. 1998-43.
- Rogoff, Kenneth (1985): "The Optimal Degree of Commitment to an Intermediate Monetary Target", *The Quarterly Journal of Economics*, 100(4), s. 1169–89.
- Rossi, Marco (1996): "The Information Content of the Short End of the Term Structure of Interest Rates", BOE Working paper No. 55.
- Sargent, Thomas J. and Neil Wallace (1978): "Rational Expectations and the Theory of Economic Policy", The Federal Reserve Bank of Minneapolis, Studies in Monetary Economics series.
- Schaling, Erik (2003): "Learning, Inflation Expectations and Optimal Monetary Policy", Bank of Finland discussion paper 20-2003.
- Söderlind, Paul a Lars E.O. Svensson (1997): "New Techniques to Extract Market expectations from Financial Instruments", NBER Working Paper 5877.
- Svensson, Lars E.O.(1994): "Estimating and Interpreting Forward Interest Rates: Sweden 1992-1994", NBER Working Paper 4871.
- Svensson, Lars E.O.(1997a): "Inflation Forecast Targeting: Implementing and Monitoring Inflation Targets", *European Economic Review* 41, s. 1111-1146.
- Svensson, Lars E.O.(1997b): "Optimal Inflation Targets, „Conservative“ Central Banks and Linear Inflation Contracts", *The American Economic Review* 87/1 s. 98-114.
- Syrovátka, Jan a Štěpán Radkovský (2001): "Extracting Inflation Expectations from the Yield Curve and Surveys", příspěvek na CEFTA Workshop, srpen 2001.
- Walsh, Carl E. (1995): "Optimal Contracts for Central Bankers", *American Economic Review*, 85(1), s. 150–167.

Příloha 1. Specifikace modelu s naivními očekáváními

```
@winsolve code - naive expectations
@simplified CNB's model of the Czech economy, core equations only
LIREQ=irprem+0.01;

@Output equation - IS curve
@YGAP is the private sector domestic demand gap
*P cygap1=0.9;
*P cygap2=-0.5;
YGAP=cygap1*YGAP(-1)+cygap2*LIRGAP(-1);

@Price equation - Phillips curve
*P cinf1=0.25;
*P cinf2=0.33;
*P cinf3=0.5;
INF=cinf1*INFIM+cinf2*EINF+(1-cinf1-cinf2)*INF(-1)+cinf3*YGAP(-1);

@Import prices (in domestic currency)
*P cinfim1=0.58;
INFIM=cinfim1*INFIM(-1)+(1-cinfim1)*(infger+(ER-ER(-1)));

@Exchange rate equation - uncovered interest parity
*P cer1=0.6;
ER=cer1*ER(-1)+(1-cer1)*EREQ;
EREQ=EREQ(-1)-0.25*(LIR-lirger-irprem);
ERGAP=ER-ereq;
pom=LIR-lirger-irprem;

@Inflation expectation equation - naive formation
*P ceinf1=1;
EINF=ceinf1*INF(-1)+(1-ceinf1)*INF(+4);

@Policy rule equation- forward looking Taylor rule
*P csir1=0.3;
*P csir2=1.2;
*P csir3=0.4;
SIR=csir1*SIR(-1)+(1-csir1)*(LIREQ+INF(+4)+csir2*(INF(+4)-
infstar)+csir3*YGAP);

@Long-run interest rate equation - partially rational hypothesis of the
term structure
*P clir1=1;
LIR=clir1*SIR+(1-clir1)*0.25*(SIR+SIR(+1)+SIR(+2)+SIR(+3));
LIRGAP=LIR-INF(+4)-lireq;

@Terminal conditions
*T ERGAP=0;
*T LIRGAP=0;
```

Příloha 2. Specifikace modelu s racionálními očekáváními

```
@winsolve code - rational expectations
@simplified CNB's model of the Czech economy, core equations only
LIREQ=irprem+0.01;

@Output equation - IS curve
@YGAP is the private sector domestic demand gap
*P cygap1=0.9;
*P cygap2=-0.5;
YGAP=cygap1*YGAP(-1)+cygap2*LIRGAP(-1);

@Price equation - Phillips curve
*P cinf1=0.25;
*P cinf2=0.33;
*P cinf3=0.5;
INF=cinf1*INFIM+cinf2*EINF+(1-cinf1-cinf2)*INF(-1)+cinf3*YGAP(-1);

@Import prices (in domestic currency)
*P cinfim1=0.58;
INFIM=cinfim1*INFIM(-1)+(1-cinfim1)*(infger+(ER-ER(-1)));

@Exchange rate equation - uncovered interest parity
*P cer1=0.6;
ER=cer1*ER(-1)+(1-cer1)*EREQ;
EREQ=EREQ(-1)-0.25*(LIR-lirger-irprem);
ERGAP=ER-ereq;
pom=LIR-lirger-irprem;

@Inflation expectation equation - rational formation
*P ceinf1=0;
EINF=ceinf1*INF(-1)+(1-ceinf1)*INF(+4);

@Policy rule equation- forward looking Taylor rule
*P csir1=0.3;
*P csir2=1.2;
*P csir3=0.4;
SIR=csir1*SIR(-1)+(1-csir1)*(LIREQ+INF(+4)+csir2*(INF(+4)-
infstar)+csir3*YGAP);

@Long-run interest rate equation - partially rational hypothesis of the
term structure
*P clir1=0;
LIR=clir1*SIR+(1-clir1)*0.25*(SIR+SIR(+1)+SIR(+2)+SIR(+3));
LIRGAP=LIR-INF(+4)-lireq;

@Terminal conditions
*T ERGAP=0;
*T LIRGAP=0;
```

Příloha 3. Specifikace modelu s adaptivním učením

```
@winsolve code - adaptive learning
@simplified CNB's model of the Czech economy, core equations only
LIREQ=irprem+0.01;

@Output equation - IS curve
@YGAP is the private sector domestic demand gap
*P cygap1=0.9;
*P cygap2=-0.5;
YGAP=cygap1*YGAP(-1)+cygap2*LIRGAP(-1);

@Price equation - Phillips curve
*P cinf1=0.25;
*P cinf2=0.33;
*P cinf3=0.5;
INF=cinf1*INFIM+cinf2*EINF+(1-cinf1-cinf2)*INF(-1)+cinf3*YGAP(-1);

@Import prices (in domestic currency)
*P cinfim1=0.58;
INFIM=cinfim1*INFIM(-1)+(1-cinfim1)*(infger+(ER-ER(-1)));

@Exchange rate equation - uncovered interest parity
*P cer1=0.6;
ER=cer1*ER(-1)+(1-cer1)*EREQ;
EREQ=EREQ(-1)-0.25*(LIR-lirger-irprem);
ERGAP=ER-ereq;
pom=LIR-lirger-irprem;

@Inflation expectation equation - adaptive learning formation
*P ceinf1=0.5;
EINF=EINF(-1)+ceinf1*(INF-EINF(-1));

@Policy rule equation- forward looking Taylor rule
*P csir1=0.3;
*P csir2=1.2;
*P csir3=0.4;
SIR=csir1*SIR(-1)+(1-csir1)*(LIREQ+INF(+4)+csir2*(INF(+4)-
infstar)+csir3*YGAP);

@Long-run interest rate equation - partially rational hypothesis of the
term structure
*P clir1=0.5;
LIR=SIR(-1)+clir1*(LIR(-1)-SIR(-1));
LIRGAP=LIR-INF(+4)-lireq;
```

Příloha 4. Otázky z výběrového šetření mezi domácnostmi v ČR

Ukázka ze šetření leden 2004

1. Otázka na jednoletý horizont:

Zamyslete se prosím nad vývojem spotřebitelských cen a řekněte, jak se podle Vašeho odhadu budou vyvíjet spotřebitelské **cen**y v **lednu roku 2005 ve srovnání s lednem 2004**. Jakého zvýšení (případně snížení) dosáhnou ceny v lednu 2005. Kolik to bude procent?

Spotřebitelské ceny se v **lednu 2005 ve srovnání s lednem 2004**

zvýší o _____ %
sníží o _____ %
nezmění se

2. Otázka na tříletý horizont

Nyní prosím odhadněte, jak se budou vyvíjet spotřebitelské **cen**y v **lednu roku 2007 ve srovnání s lednem 2004**. Bude meziroční přírůstek stejný, vyšší nebo nižší než jste uvedl(a) v předchozí odpovědi? Kolik to bude procent?

Spotřebitelské ceny se v **lednu 2007 ve srovnání s lednem 2004**

zvýší o _____ %
sníží o _____ %
nezmění se

Příloha 5. Charakteristiky výběrového vzorku domácností v ČR

Šetření září 2003

| charakteristika | absolutně | v % | charakteristika | absolutně | v % |
|--|-----------|------|---------------------------------------|------------|------------|
| 1. Pohlaví | | | 5. Počet osob v domácnosti | | |
| muž | 452 | 75,3 | 1 | 147 | 24,5 |
| žena | 148 | 24,7 | 2 | 183 | 30,5 |
| 2. Věk | | | 3 | 122 | 20,3 |
| 18-24 | 18 | 3,0 | 4 | 120 | 20,0 |
| 25-34 | 93 | 15,5 | 5 | 25 | 4,2 |
| 35-44 | 141 | 23,5 | 6 a více | 3 | 0,5 |
| 45-54 | 145 | 24,2 | 6. Počet dětí do 15 let v dom. | | |
| 55-64 | 93 | 15,5 | 1 dítě | 97 | 16,2 |
| 65+ | 109 | 18,2 | 2 děti | 74 | 12,3 |
| neuvedeno | 1 | 0,2 | 3 a více dětí | 3 | 0,5 |
| 3. Vzdělání | | | žádné dítě do 15 let | 426 | 71,0 |
| základní | 129 | 21,5 | 7. Region | | |
| střední bez maturity | 252 | 42,0 | Praha | 70 | 11,7 |
| střední s maturitou | 155 | 25,8 | Středočeský kraj | 66 | 11,0 |
| bakalářské | 1 | 0,2 | Jihočeský kraj | 36 | 6,0 |
| vysokoškolské | 63 | 10,5 | Plzeňský kraj | 33 | 5,5 |
| neuvedeno | 0 | 0,0 | Karlovarský kraj | 18 | 3,0 |
| 4. Zaměstnání | | | Ústecký kraj | 47 | 7,8 |
| nekvalifikovaný dělník | 40 | 6,7 | Liberecký kraj | 25 | 4,2 |
| kvalifikovaný dělník | 165 | 27,4 | Královéhradecký kraj | 32 | 5,3 |
| nižší a střední úředník | 30 | 5,0 | Pardubický kraj | 30 | 5,0 |
| vedoucí úředník | 12 | 2,0 | Vysočina | 31 | 5,2 |
| střední odborný nebo provozní pracovník | 58 | 9,7 | Jihomoravský kraj | 66 | 11,0 |
| vedoucí odborný nebo provozní pracovník | 13 | 2,2 | Olomoucký kraj | 37 | 6,2 |
| intelektuál v zaměstnaneckém poměru | 28 | 4,7 | Zlínský kraj | 35 | 5,8 |
| svobodné povolání | 2 | 0,3 | Moravskoslezský kraj | 74 | 12,3 |
| živnostník nebo samopodnikatel | 45 | 7,5 | CELKEM | 600 | 100 |
| drobný podnikatel (1-5 zaměstnanců) | 17 | 2,8 | | | |
| střední podnikatel (6-25 zaměstnanců) | 7 | 1,2 | | | |
| větší podnikatel (26 a více zaměstnanců) | 0 | 0,0 | | | |
| studující, učeň | 1 | 0,2 | | | |
| důchodce | 159 | 26,4 | | | |
| žena v domácnosti | 4 | 0,7 | | | |
| nezaměstnaný | 18 | 3,0 | | | |
| nepracující s příjmem | 0 | 0,0 | | | |
| ostatní | 1 | 0,2 | | | |
| neuvedeno | 0 | 0,0 | | | |