ročník 50, 2000, číslo 4

Finance a úvěr

Vydává Univerzita Karlova v Praze, Fakulta sociálních věd ve spolupráci s Českou národní bankou a Ministerstvem financí ČR prostřednictvím A.L.L. production, s.r.o., Praha
© UK Praha, Fakulta sociálních věd
Published by Charles University, Prague, Faculty of Social Sciences, in cooperation with the Czech National Bank and the Ministry of Finance of the CR, through the A.L.L.production, Ltd., Prague
© Charles University, Prague, Faculty of Social Sciences

Časopis je dokumentován v Social Science Citation Index (http://www.isinet.com/) a v elektronické verzi indexu EconLit (http://www.econlit.org/).

The journal is monitored by the Social Science Citation Index (http://www.isinet.com/) and the electronic EconLit index (http://www.econlit.org/).

OBSAH

Zpráva o inflaci – Inflační vývoj ve 4. čtvrtletí 1999 pohledem ČNB 194

Aleš BULÍŘ – Anne-Marie GULDE: Inflace a rozdělení důchodů 207

Kateřina ŠMÍDKOVÁ: Specifikace alternativních měnových pravidel v modelu české ekonomiky 224

Semináře ČSE

Viktor KOTLÁN: Finanční indikátory a česká ekonomika
Makroekonomická stabilizace a monetární politika v tranzitivních ekonomikách 243

Daňové judikáty

Výběr ze soudních rozhodnutí ve věcech daní 6–8/2000 246

CONTENTS

The Czech National Bank's Inflation Report for Q4 1999 194

Aleš BULÍŘ – Anne-Marie GULDE: Inflation and Income Distribution 207

Kateřina ŠMÍDKOVÁ: Alternative Monetary Policy Rules in the Model of the Czech Economy 224

CEA Seminars

Viktor KOTLÁN: Financial Indicators and the Czech Economy
Macroeconomic Stabilization and Monetary Policy in Transition Economies 243

Tax Judicial Decisions

Abstract from Court Decisions Concerning Taxation No. 6–8/2000 246

Toto číslo předáno do sazby: 6. 3. 2000 Souhlas k tisku: 4. 4. 2000

Autorská práva vykonává vydavatel (viz § 4 zák. 35 / 1965 Sb. ve znění změn a doplňků). Užití části nebo celku publikovaných textů – vč. publikovaných zpracovaných znění judikátů –, rozmnožování a šíření jakýmkoli způsobem (zejména mechanickým nebo elektronickým) bez výslovného svolení vydavatele je ***zakázáno.***

Redakce prosí autory, aby při předávání příspěvků uváděli celé své jméno, adresu domů i na pracoviště, telefonní, faxové a e-mailové spojení. K příspěvku je nezbytné přiložit anglické resumé (o rozsahu maximálně 150 slov). Příspěvek by neměl přesáhnout 25 normovaných rukopisných stran, a to včetně grafů a tabulek. Pro elektronickou podobu prosíme požívejte program Word (až do verze 97).

Redakce předpokládá, že příspěvek nabízený k publikaci v tomto časopise je ***originální,*** *tedy že dosud nebyl nabídnut a bez souhlasu redakce ani nebude nabídnut k publikaci jiné redakci nebo jinému vydavateli. Pokud tomu tak není, prosíme o písemné sdělení této skutečnosti.*

DT: 338.23: 336.74(437);519.86
klíčová slova: česká měnová politika – měnová pravidla – konvergence

Specifikace alternativních měnových pravidel v modelu české ekonomiky

Kateřina ŠMÍDKOVÁ*

1. Porovnání měnových strategií v modelovém rámci

V roce 1997 se po květnových měnových turbulencích soustředila pozornost českých ekonomů na otázku, jakou měnovou strategii by měla zvolit centrální banka operující v tranzitivní, malé a otevřené ekonomice. Snahou této studie je vstoupit do diskuze o měnových strategiích z pohledu ekonomické teorie a pokusit se ve vhodném modelovém rámci o konzistentní porovnání účinnosti a dopadů alternativních měnových pravidel, která v rámci modelu představují měnové strategie. Protože volba měnové strategie je předmětem soudobých odborných diskuzí i v rozvinutých ekonomikách, bylo při tomto výzkumu možné vyjít z řady kvalitních teoretických i aplikovaných studií o měnových pravidlech.

V USA se odborné studie s tematikou měnových pravidel soustřeďují na problém pravidla versus diskrece a na modelová srovnání různých verzí Taylorových, Friedmanových a McCallumových měnových pravidel.[1] V Japonsku se studie zaměřují především na srovnávání různých verzí McCallumových pravidel.[2] V Evropě byla dlouho předmětem odborných studií skutečná povaha měnového pravidla německé centrální banky.[3] Postupně se pozornost obrátila na pravidlo, které začala uplatňovat Evropská centrální banka.[4] V poslední době jsou výrazně ve středu pozornosti modelové ana-

* Kateřina Šmídková – Česká národní banka
Názory a stanoviska uváděné v této práci jsou názory autorky a nepředstavují nutně názory ČNB. Poděkování za cenné připomínky a komentáře patří dvěma anonymním recenzentům redakce časopisu Finance a úvěr, Ray Barrellovi, Nicoletě Batini, Tomáši Cahlíkovi, Andy Haldanovi, Miroslavu Hrnčířovi, Vratislavu Izákovi, Vladimíru Kreidlovi, Lavanu Mahadevovi, Martinu Mandelovi a Zdeňku Tůmovi.

[1] Literatura o měnových pravidlech je velmi rozsáhlá. Za známé příklady studií americké školy můžeme považovat studie (Friedman, 1959), (Taylor, 1993), (McCallum, 1988), (Haldane – McCallum – Salmon, 1996).

[2] Mezi zajímavé studie japonského přístupu k analýze měnových pravidel patří například (McCallum, 1993) a (McNelis – Yoshino, 1992).

[3] Mezi studie o měnovém pravidle německé centrální banky patří (Bernanke – Mihov, 1997) a (Bernanke – Laubach – Mishkin – Posen, 1999).

[4] Článek na toto téma vyšel i v českém Ekonomu (1/1999). Odborná veřejnost byla poprvé seznámena s měnovým pravidlem ECB v úvodním slově guvernéra, které je zachyceno v materiálu (Duisenberg, 1998). S jistým předstihem byla alternativní měnová pravidla zkoumána například ve studii (Barrell – Dury – Pain, 1998).

lýzy strategie cílování inflace, které se objevují v pracích renomovaných evropských autorů.[5] Shrnutí závěrů odborných diskuzí o měnových pravidlech pro rozvinuté ekonomiky není snadné. Soudobá literatura zatím neposkytuje pevný bod v podobě konsenzu o metodologii, jak nalézt nejvhodnější měnové pravidlo. Poskytuje však obecný návod k postupu, jak modelový rámec pro srovnání účinnosti a dopadů alternativních pravidel sestavit.

V prvním kroku je třeba charakterizovat chování ekonomiky modelovým rámcem. Jednotliví autoři přistupují k řešení tohoto problému různě. Používají strukturální model odvozený z ekonomické teorie, který může být vysoce agregovaný[6] nebo velmi rozsáhlý,[7] nebo technický model, který je definován bez použití teorie jako proces odvozený z dat. Jiní autoři používají více modelů, aby se vyhnuli závislosti výsledků na charakteristikách jednoho modelu.[8] Modelové rovnice definují kromě ekonomických vazeb také ty šoky, které chování ekonomiky ovlivňují nejvíce. Spojením rovnic s definicí očekávaných šoků je určen rámec, ve kterém jsou účinnost a dopady měnových pravidel, jež reprezentují měnové strategie, analyzovány.[9]

Ve druhém kroku je třeba uzavřít model měnovým pravidlem. V literatuře můžeme vysledovat dva proudy, které se liší ve způsobu definování kritérií, podle nichž je nejvhodnější pravidlo vybíráno. Práce formálního proudu uzavírají modelový rámec pomocí explicitně definované ztrátové funkce modelové centrální banky a odvozují nejvhodnější měnové pravidlo optimalizací.[10] Práce druhého proudu lze označit za neformální. Uzavírají modely specifikací alternativních pravidel, která jsou odvozena z empirické zkušenosti modelované ekonomiky,[11] a alternativní pravidla srovnávají podle souboru intuitivně zvolených kritérií.

Výhodou prací formálního proudu je matematická čistota a možnost určit optimální pravidlo. Nedostatkem je závislost řešení na volbě ztrátové funkce, v jejíž definici je třeba určit faktory, které modelová centrální banka pokládá za důležité. Navíc je třeba určit funkcionální formu ztrátové funkce včetně vah jednotlivých faktorů. Výhodou prací neformálního proudu je možnost provést srovnání pravidel bez nutnosti specifikovat ztrátovou funkci explicitně. Na jejím tvaru neexistuje v literatuře výrazná shoda, takže specifikace kritérií srovnání mimo model je srozumitelnější. Nevýhodou neformálního přístupu je ztráta možnosti najít optimální měnové pravidlo, protože podle zvolených kritérií lze provést pouze parciální ohodnocení alternativních pravidel.

---

[5] Měnovým pravidlům v režimu cílování inflace jsou věnovány například studie (Haldane ed., 1995), (Leiderman – Svensson, 1995) a (Svensson, 1996).

[6] Vysoce agregovaný model používají například (Svensson, 1996) nebo (Haldane – Batini, 1998).

[7] Ve studii (Barrell – Dury – Pain, 1998) je k porovnání měnových pravidel ECB použit rozsáhlý model světové ekonomiky.

[8] Ateoretické modely v kombinaci s agregovanými strukturálními modely používají ve svých studiích McCallum (1993) nebo (Haldane – McCallum – Salmon, 1996).

[9] Velmi názorně je tento postup zachycen ve studii (McNelis – Yoshino, 1992). Pro potřeby srovnání jsou často simulace prováděny pro pravidla, která neodpovídají historické zkušenosti dané země. Výsledky jsou považovány za cenné příspěvky do odborné diskuze i přes to, že zde existuje problém Lucasovy kritiky. Na tento problém upozorňuje ve své studii McCallum (1993).

[10] Za typické příklady prací formálního proudu lze považovat práce (Svensson, 1997) nebo (McNelis – Yoshino, 1992). Východiska lze hledat v práci (Barro – Gordon, 1983).

[11] Za typickou práci neformálního proudu, která odvozuje zkoumaná měnová pravidla z prohlášení dané centrální banky, lze považovat studii (Barrell – Dury – Pain, 1998).

Cílem této práce bylo ve výše zmíněných dvou krocích specifikovat vhodný model pro českou ekonomiku, který by vytvořil rámec pro srovnání alternativních měnových pravidel. V tom, že volba modelu je pro zkoumání měnových pravidel důležitým krokem, panuje všeobecný konsenzus. V českých podmínkách to platí dvojnásob. Ze tří základních možností – strukturální teoretický model, technický model a paralelní použití řady modelů – byla pro potřeby této práce vybrána první varianta. Paralelní použití několika modelů bylo vyloučeno vzhledem k nedostatku osvědčených modelů pro českou ekonomiku. Rovněž technický přístup zaměřený na extrakci informací o ekonomice z datových procesů se nezdál vzhledem ke krátkosti časových řad a problémům s kvalitou dat příliš vhodný. Model české ekonomiky prezentovaný ve druhé části práce je vysoce agregovaný stochastický model.

Pro uzavření modelového rámce byla ze dvou možností zvolena neformální metodologie, která umožňuje specifikovat alternativní měnová pravidla podle intuice. Formální přístup se zdál být méně vhodný, protože při nižší srozumitelnosti vyžaduje stejnou dávku intuice při specifikaci ztrátové funkce jako přístup neformální při specifikaci pravidel. Také se zdálo cennější provést relativní srovnání několika pravidel, která by byla v souladu s českou realitou, než hledat matematické optimum. Specifikace alternativních pravidel pro model české ekonomiky je popsána ve třetí části práce. Východiskem byla následující úvaha: Počáteční měnovou strategií české transformace bylo fixování kurzu. Koncovou strategií je dosažení nízké inflace a (v rámci institucionální konvergence) přechod na měnové pravidlo Evropské centrální banky. Ve střednědobém horizontu řešila centrální banka problém přechodu mezi dvěma uvedenými pravidly. Z této úvahy vyplývá, že pro českou ekonomiku je zajímavé uzavřít model alternativně třemi pravidly: pravidlem fixního kurzu, přechodovým pravidlem a koncovým pravidlem, které by odpovídalo strategii cílování inflace.[12]

2. Agregovaný model české ekonomiky

Základem navrženého rámce je vysoce agregovaný strukturální model. Malý počet rovnic umožní provádět simulace v režimu racionálních očekávání a výrazně omezuje počet parametrů, které je třeba definovat. Nalezení hodnot parametrů je v českých podmínkách velmi obtížné. Po zkušenostech z předchozích výzkumů, které vycházely z odhadů rovnic pro česká data, byla zvolena metoda kombinace odhadů a kalibrace.[13] Kalibrací klíčových parametrů je – obdobně jako odhadem – do modelu vnášena nejistota, kterou lze do jisté míry redukovat kontrolou robustnosti výsledků simulací.[14] Analýzou citlivosti lze zjistit, zda při alternativní kalibraci hodnoty para-

[12] První oficiální verbální popis měnového pravidla ECB lze nalézt v práci (Duisenberg, 1998). Někteří autoři se domnívají, že zachytit chování ECB inflačním pravidlem není zcela přesné, protože ECB cíluje částečně cenovou hladinu (nejen tempo růstu cen). Předpokladem této práce je jednodušší ze dvou variant.

[13] Kalibrace parametrů nebo kombinace odhadů a kalibrací pro účely simulací není ve studiích o měnových pravidlech neobvyklá, jak je vidět například v (Svensson, 1997) nebo (Barrell – Dury – Pain, 1998).

[14] Zatímco lineární nejistota týkající se vypovídací schopnosti určité rovnice je ošetřena pomocí specifikace stochastických šoků, nelineární nejistota, která se týká hodnoty parametrů, se ošetřuje mnohem obtížněji. Problém je zmíněn ve studiích (Haldane – Batini, 1998) a (Blinder, 1998).

TABULKA 1 Popis proměnných modelu české ekonomiky

název proměnné	popis proměnné
	endogenní proměnné
AGD	agregovaná poptávka soukromého sektoru po domácím zboží (logaritmus stálých cen)
Y	celková reálná aktivita (HDP, logaritmus stálých cen)
GAP	indikátor převisu poptávky nad kapacitou (podíl, v % produkční kapacity)
INF	inflace CPI (roční, v %, děleno 100)
NET	čistá inflace (roční, v %, děleno 100)
CPI	index spotřebitelských cen (logaritmus indexu)
EXPK	inflační očekávání soukromého sektoru (roční inflace, v %, děleno 100)
EER	nominální kurz (logaritmus kurzového indexu)
FMINF	inflace dovozních cen v domácí měně (roční, v %, děleno 100)
RER	reálný kurz (logaritmická forma)
LXP	vývoz zboží a služeb (logaritmus stálých cen)
LMP	dovoz zboží a služeb (logaritmus stálých cen)
TRB	vývoj obchodní bilance (podíl bilance k HDP, v %)
	exogenní proměnné
RISK	riziková prémie českých aktiv (v %)
FR	zahraniční úroková sazba (v %)
FINF	zahraniční inflace CPI (roční, v %, děleno 100)
FPM	zahraniční dovozní ceny (logaritmus indexu)
FY	zahraniční HDP (logaritmus stálých cen)
RATE	nominální úroková sazba (v %)
G	spotřeba veřejného sektoru (stálé ceny)
REG	tempo cenových deregulací (roční, v %, děleno 100)
TIME	časový trend konstruovaný pro čtvrtletní data

poznámky: Vážené průměry (*FR, FINF, FPM, FY*) byly definovány vahami analogickými k definici vah v kurzovém koši koruny, který byl používán v období pevného kurzu v letech 1993–1996. Americký dolar (USD) má váhu 35 % a německá marka (DEM) má váhu 65 %. Indikátor *GAP* definuje v modelu převis poptávky soukromého sektoru nad kapacitou ekonomiky (v % kapacity ekonomiky). Například hodnota 0,01 znamená, že poptávka byla v převisu o jedno procento kapacity.

Hodnoty *GAP* nejsou přímo pozorovatelné z českých datových řad, protože byly odvozeny na základě odhadu systému čtyř rovnic:
(1) $REG = f_1(NET, GAP, FMINF)$, kde $\partial f_1/\partial GAP > 0$
(2) $NET = f_2(REG, GAP, FMINF)$, kde $\partial f_2/\partial GAP > 0$
(3) $AGD = f_3(TIME)$
(4) $GAP = AGD\text{-}f_3$
Pro odhad byly použity (pro kombinace měsíčních a čtvrtletních časových řad) metody FIML a SURE. Simultánní odhad systému rovnic umožnil, aby indikátor *GAP*, který je definovaný jako chyba v rovnici (3) vztahující vývoj HDP (očištěného o vládní výdaje) k časovému trendu, přidal ke standardní aproximaci růstu kapacity ekonomiky informace získané z cenového vývoje. Vykazoval-li inflační vývoj v některém období akceleraci, byla chyba ve třetí rovnici vlastně zvětšena. Vliv časového trendu je tedy nižší, než by byl u odhadu jedné rovnice.

metru nedochází k výrazné změně simulačních charakteristik modelu. Součástí rámce je proto specifikace hodnot kalibrovaných parametrů, které by byly vhodnými alternativními hodnotami k hodnotám zvoleným pro základní scénář.

Navržený model pracuje s 22 proměnnými, z nichž 9 je exogenních a 13 endogenních, z toho 7 je určováno behaviorálními rovnicemi. Přehled proměnných používaných v modelu je uveden v *tabulce 1*.

Exogenní proměnné spadají do dvou kategorií. V první jsou proměnné, jejichž hodnota je určována mezinárodním ekonomickým vývojem. Jde o pro-

měnné charakterizující mezinárodní cenový vývoj, vývoj mezinárodní ekonomické aktivity a vývoj mezinárodních finančních trhů.[15] Do druhé kategorie exogenních proměnných spadají aproximace hospodářské politiky centrální banky a vlády. Modelová centrální banka má jeden nástroj – úrokovou sazbu – a modelová vláda má nástroje dva – objem reálné spotřeby veřejného sektoru a rychlost cenových deregulací. V jistém smyslu lze do této kategorie také zařadit časovou proměnnou, která pomáhá aproximovat růst produkční kapacity ekonomiky. Protože v centru zájmu modelové analýzy je období transformace a zkoumaný horizont je spíše střednědobý, lze proměnné aproximující hospodářské politiky považovat vzhledem k domácí ekonomice za exogenní.[16]

Endogenní proměnné modelu spadají do čtyř bloků: (1) blok reálné aktivity, který je agregovanou analogií poptávkové *IS*-křivky a odvozuje indikátor poptávkového tlaku na inflaci, (2) cenový blok, který reprezentuje nabídkovou stranu a v podobě Phillipsovy křivky definuje chování inflace, (3) blok inflačních očekávání, který určuje stupeň předvídavosti ekonomických subjektů v procesu tvorby cen, a (4) blok platební bilance, který aproximuje kapitálové toky kurzovou rovnicí a definuje vývoj obchodní bilance. Pro potřeby simulací bylo nutné pro některé endogenní proměnné určit terminální podmínky, které vlastně charakterizují technický předpoklad o chování proměnné v dlouhém časovém horizontu. Základním předpokladem je silná dlouhodobá vazba mezi domácí inflací a inflací zahraničních dovozních cen. Druhou terminální podmínkou je stabilita nominálního kurzu. Takto definované podmínky zaručují, že v dlouhém časovém horizontu odpovídá reálné zhodnocování kurzu koruny změnám v produktivitě, což implikuje stabilizaci vývoje obchodní bilance.[17]

V modelu je celkem 18 parametrů, z nichž 15 bylo odhadnuto z časových řad českých dat z let 1993–97. Detailní popis odhadů včetně příslušných statistik lze nalézt v (Šmídková, 1998), (Mahadeva – Šmídková, 2000). Pro zajímavost uveďme, že odhady byly kombinované pro měsíční a kvartální data. Konzistence modelu i počet stupňů volnosti byly zvýšeny použitím některých mezirovnicových omezení, jež jsou u jednotlivých rovnic vyznačena. Tři parametry, jejichž hodnoty nebylo možné – vzhledem k narušenosti některých ekonomických vazeb dopady transformačních šoků[18] – z odhadů

[15] Do této kategorie patří proměnná aproximující rizikovou prémii investic do české koruny. Předpoklad exogenity rizikové prémie je opřen o teorii nákazy kurzových krizí, podle které je riziková prémie určována pro celou kategorii nových trhů a není závislá přímo na domácí ekonomické situaci. Předpoklad je opřen o analýzu krize koruny z roku 1997 ve studii (Šmídková et al., 1998).

[16] V dlouhém časovém horizontu by bylo nutné omezit vývoj spotřeby veřejného sektoru rozpočtovým omezením odvozeným od nutnosti splácet vládní dluh. Zdůvodnění udává například studie (Barro, 1974). Význam cenových deregulací by v dlouhém časovém horizontu nutně vymizel.

[17] V jistém smyslu jde o podmínku, která zaručuje, že v dlouhém časovém horizontu se modelová ekonomika jako celek nedostane do neudržitelné dluhové pozice vzhledem k zahraničí. Je důležité si uvědomit, že obě základní podmínky mají pro simulace zaměřené na střednědobý horizont spíše technický význam, neboť zajišťují numerickou konvergenci řešení. Přitom ale neimplikují, že se modelová ekonomika nedostane do velkého deficitu nebo přebytku obchodní bilance, protože ve střednědobém horizontu lze získat řešení s výrazným pohybem reálného kurzu.

[18] Vliv poptávkového tlaku na inflaci je jedním z příkladů vazby, která byla v průběhu transformace přehlušena řadou šoků. Jejich očištění pro potřeby případných ekonometrických odhadů se ukázalo jako příliš nákladné, neboť bylo ztraceno mnoho stupňů volnosti. Proto byla hodnota parametru (*C*8) v nabídkové rovnici (R3) kalibrována. Problém s odhadem koeficientu vlivu převisu poptávky na inflaci měly v sedmdesátých a osmdesátých letech i tržní ekonomiky. Vysvětlení příčin kolapsu modelů Phillipsovy křivky lze nalézt například v knize (Baumol – Blinder, 1991).

TABULKA 2 Základní a alternativní hodnoty kalibrovaných parametrů

rovnice	základní scénář	alternativní scénář pro test citlivosti
R3	$C8$ = 0,9: standardní vliv převisu poptávky na inflaci	$C8$ = 0,5: nízký vliv převisu poptávky na inflaci
R4	$C10$ = 0,2: očekávání soukromého sektoru jsou do jisté míry předvídavá	$C10$ = 0: očekávání soukromého sektoru jsou adaptivní
R7	$C18$ = –4: proces učení finančních trhů je rychlý	$C18$ = –1: proces učení finančních trhů je pomalý

z českých dat spolehlivě odvodit, byly kalibrovány. Pro tyto tři parametry udává *tabulka 2* hodnoty vhodné pro základní i alternativní scénář. Vlastnosti modelu byly ověřeny sérií simulací.

Parametr $C8$ definuje vliv převisu poptávky na inflaci v nabídkové rovnici (R3). Základní scénář ($C8$ = 0,9), odvozený ze zkušeností tržních ekonomik, přisuzuje poptávkovému inflačnímu kanálu v české ekonomice standardní sílu.[19] Jednoprocentní převis poptávky, *ceteris paribus*, způsobí růst inflace o 0,3 %.[20] Hypotéza o standardním působení poptávkového kanálu mohla být pro transformační období příliš silná; proto alternativní scénář pracuje s předpokladem nízkého vlivu převisu poptávky na inflaci ($C8$ = 0,5).[21] Parametr $C10$ určuje stupeň předvídavosti soukromého sektoru v rovnici inflačních očekávání (R4). Základní scénář definuje míru předvídavosti inflačních očekávání v české ekonomice jako nízkou ($C10$ = 0,2). Cenový vývoj je vázán mnohem více na minulé hodnoty inflace než na modelově konzistentní očekávání inflačního vývoje. Alternativní scénář je postaven na předpokladu nulového stupně předvídavosti ($C10$ = 0), podle kterého jsou očekávání v české ekonomice čistě adaptivní. Parametr $C18$ definuje, jak rychle zaručí arbitráž na finančních trzích naplnění podmínky úrokové parity v kurzové rovnici (R7). Základní scénář předpokládá, že se české finanční trhy učí poměrně rychle ($C18$ = –4). Osmdesát procent odchylky od rovnovážné podmínky je eliminováno v průběhu jednoho čtvrtletí. Alternativní scénář definuje reakci trhů jako pomalejší ($C18$ = –1), v průběhu jednoho čtvrtletí je eliminována pouze polovina odchylky.

Jednotlivé rovnice modelu vypadají takto: Klíčovou rovnicí je poptávková křivka, která určuje vztah mezi indikátorem převisu poptávky soukromého sektoru po domácím zboží nad výrobní kapacitou ekonomiky a mezi reálnou úrokovou sazbou. Vyšší reálné sazby redukují podle ekonomické teorie převis poptávky soukromého sektoru po domácím zboží nad nabídkou ($C2 < 0$):

$$GAP = C1 + C2.(RATE - EXPK) \qquad \text{(R1)}$$

kde GAP je odhad převisu poptávky nad nabídkou, $RATE$ je nominální úroková sazba chápaná jako nástroj centrální banky, $EXPK$ je hodnota inflace CPI očekávaná soukromým sektorem. Odhadnuté parametry mají tyto hodnoty: $C1$ = 0,026 a $C2$ = –0,319.

[19] Odhady koeficientu vlivu převisu poptávky na inflaci pro rozvinuté tržní evropské ekonomiky jsou uvedeny v práci (Britton – Whitley, 1997). Pro odvození základní hodnoty byl vzat průměr koeficientů pro Velkou Británii (0,5), Německo (0,3) a Francii (0,2).

[20] Pro získání údaje je třeba násobit hodnotu parametru $C8$ hodnotou koeficientu přizpůsobení ($C5$=0,35).

[21] Tato kalibrace má velmi blízko k odhadu koeficientu pro Francii ze zmíněné studie (Britton – Whitley, 1997).

Druhá rovnice určuje dekompozici poptávky soukromého sektoru po domácím zboží na část konzistentní s vývojem nabídkového potenciálu ekonomiky a na nerovnovážnou část, která vytváří na domácím trhu inflační tlak:

$$AGD = GAP+C3+C4.TIME \qquad \text{(R2)}$$

kde *AGD* je agregovaná poptávka soukromého sektoru po domácím zboží, *GAP* je odhad převisu poptávky nad kapacitou, *TIME* je časový trend konstruovaný pro čtvrtletní data, který aproximuje vývoj výrobní kapacity ekonomiky. Odhadnuté parametry mají tyto hodnoty: $C3 = 5{,}25$ a $C4 = 0{,}005$.[22]

Blok reálné aktivity je uzavřen identitou definující celkovou reálnou aktivitu sumou poptávky soukromého sektoru po domácím zboží a spotřeby veřejného sektoru:

$$Y = \log(exp^{(AGD)}+G) \qquad \text{(I1)}$$

kde Y je celková reálná aktivita (log je logaritmus), $exp^{(AGD)}$ je agregovaná poptávka soukromého sektoru po domácím zboží ve stálých cenách a G je poptávka veřejného sektoru.

Čtvrtou rovnicí je jedna z variant Phillipsovy křivky. Roční inflace CPI roste, pokud v modelové ekonomice existuje převis poptávky soukromého sektoru nad kapacitou ($C8>0$) nebo pokud se zvyšuje inflace v zemích obchodních partnerů ($C7>0$). Přitom je růst inflace CPI vztažen pomocí přizpůsobovacího mechanizmu k očekáváním inflačního vývoje, která si vytváří soukromý sektor ($C5>0$):

$$INF = EXPK+C5.(C6+C7.FMINF(-1)+C8.GAP(-1)- INF(-1)) \qquad \text{(R3)}$$

kde *INF* je inflace CPI, *EXPK* jsou inflační očekávání soukromého sektoru, *FMINF* je inflace dovozních cen v domácí měně, *GAP* je odhad převisu poptávky nad kapacitou. Zpožděné hodnoty jsou označeny počtem čtvrtletí, tj. výraz (–1) značí předchozí čtvrtletí. Odhadnuté parametry mají tyto hodnoty: $C5 = 0{,}35$, $C6 = 0{,}08$, $C7 = 0{,}3$. Parametr $C8$ byl kalibrován (0,9).

Další rovnice cenového bloku je terminální podmínkou, která zachycuje vztah domácí a zahraniční inflace v dlouhodobém horizontu. Je důležité si všimnout, že terminální podmínka byla již implicitně použita v rovnici (R3) k měření odchylky inflace od její rovnovážné hodnoty ve výrazu, jenž definuje přizpůsobovací mechanizmus. V dlouhodobém horizontu, kdy je splněna terminální podmínka (T1), a za předpokladu rovnováhy na trhu zboží budou inflace CPI i očekávaná inflace konstantní (a totožné):

$$INF = C6+C7.FMINF \qquad \text{(T1)}$$

kde *INF* je inflace CPI a *FMINF* je inflace dovozních cen v domácí měně. Odhadnuté parametry mají tyto hodnoty: $C6 = 0{,}08$ (mezirovnicové omezení) a $C7 = 0{,}3$ (mezirovnicové omezení).

[22] Výše koeficientu a definice časového trendu implikuje, že časová složka aproximující do značné míry (pomineme-li vliv cenového vývoje) růst produkční kapacity ekonomiky implikuje roční 2,5% růst.

Cenový blok je uzavřen identitou pro čistou inflaci, která je odvozena podle rozdělení spotřebitelského cenového koše na segment cen regulovaných a segment cen tržních. Identita umožňuje, aby v případě potřeby byly úvahy o volatilitě inflace CPI převedeny na úvahy o volatilitě čisté inflace cílované v realitě od roku 1998 centrální bankou:

$$INF = C9.REG+(1-C9).NET \qquad (I2)$$

kde *INF* je inflace CPI, *REG* je tempo cenových deregulací a *NET* je čistá inflace. Parametr *C*9 určuje váhu regulovaných cen ve spotřebitelském koši (podle definice ČSÚ má hodnotu 0,21).

S cenovým blokem je úzce provázán blok inflačních očekávání. Svou specifikací odráží rigidity při formování cen na trhu zboží a práce. Čtvrtá rovnice předpokládá, že inflační očekávání soukromého sektoru jsou váženým průměrem minulé hodnoty inflace a inflace, která by byla očekávána, pokud by byl soukromý sektor perfektně předvídavý. Očekávaná hodnota inflace za předpokladu perfektní předvídavosti je modelově konzistentní projekce inflace:[23]

$$EXPK = C10.E(INF(+1))+(1-C10).INF(-1) \qquad (R4)$$

kde *EXPK* jsou inflační očekávání soukromého sektoru, *E*(*INF*(+1)) je hodnota inflace CPI očekávaná pro příští čtvrtletí, jež je odvozena jako modelově konzistentní očekávání, *INF* je inflace CPI. Výraz (–1) značí předchozí čtvrtletí. Parametr *C*10 byl kalibrován (0,2).

Pátá a šestá rovnice modelují standardním způsobem dovoz a vývoz. Dovoz roste se zhodnocením reálného kurzu ($C13 < 0$) a s růstem celkové domácí aktivity ($C12 > 0$). Vývoz roste se znehodnocením reálného kurzu ($C15 > 0$) a s růstem zahraniční poptávky ($C16 > 0$):

$$LMP = C11+C12.Y(-1)+C13.RER(-1) \qquad (R5)$$

kde *LMP* je dovoz, *Y*(–1) je zpožděná hodnota reálné aktivity (jedno čtvrtletí) a *RER*(–1) je zpožděná hodnota reálného kurzu (jedno čtvrtletí). Odhadnuté parametry mají následující hodnoty: $C11 = 5$, $C12 = 0{,}65$ a $C13 = -1{,}1$.

$$LXP = C14+C15.\ RER+C16.FY+C17.LXP(-1) \qquad (R6)$$

kde *LXP* je vývoz, *RER* je reálný kurz, *FY* je zahraniční HDP a *LXP*(–1) je zpožděná hodnota vývozu (jedno čtvrtletí), která určuje vliv přizpůsobovacího mechanizmu. Odhadnuté parametry mají následující hodnoty: $C14 = -46{,}50$, $C15 = 0{,}25$, $C16 = 1{,}63$ a $C17 = 0{,}73$.[24]

[23] V modelu jsou použity dva typy inflačních očekávání. Zatímco finanční trhy jsou modelovány jako předvídavé, takže měnový kurz je odvozen pomocí modelově konzistentních očekávání, je trh práce a trh zboží modelován jako relativně rigidní, takže očekávání soukromého sektoru jsou do značné míry adaptivní. V případě uzavření modelu inflačním pravidlem je toto modelové pojetí analogické předpokladu, že inflační cíl modelové centrální banky není zcela důvěryhodný.

[24] Dlouhodobý tvar exportní rovnice by byl: $LXP=(C14+C15.RER+C16.FY)/C17$.

Reálný kurz je podíl součinu zahraničních dovozních cen a kurzu na domácím indexu spotřebitelských cen, který je odvozen identitou z inflačního vývoje:

$$RER = FPM+EER-CPI \tag{I3}$$

kde *RER* je reálný kurz v logaritmickém vyjádření, *FPM* jsou zahraniční dovozní ceny v logaritmickém vyjádření, *EER* je nominální kurz v logaritmickém vyjádření a *CPI* je index spotřebitelských cen v logaritmickém vyjádření.

$$CPI = CPI(-4)+INF \tag{I4}$$

kde *CPI* je index spotřebitelských cen v logaritmickém vyjádření, *CPI*(–4) je jeho zpožděná hodnota (roční zpoždění) a *INF* je inflace spotřebitelských cen.

Inflace dovozních cen v domácí měně udává, jaký inflační impulz vyslal zahraniční cenový vývoj pro domácí cenový vývoj:

$$FMINF = FPM+EER-FPM(-4)-EER(-4) \tag{I5}$$

kde *FMINF* je inflace dovozních cen v domácí měně, *FPM* jsou zahraniční dovozní ceny v logaritmickém vyjádření a *EER* je nominální kurz v logaritmickém vyjádření. Výraz (–4) označuje roční zpoždění.

Pro potřeby simulací je definován podíl obchodní bilance na produktu. Tento indikátor může být použit ke sledování průchodnosti simulačních scénářů z hlediska vnější zranitelnosti, protože (ačkoli terminální podmínky zaručují pro dlouhodobý horizont udržitelný vývoj platební bilance) ve střednědobém horizontu mohou některé scénáře vést k výrazným deficitům nebo přebytkům na běžném účtu:

$$TRB = (exp^{(LXP)}-exp^{(LMP)})/\ exp^{(Y)} \tag{I6}$$

kde *TRB* je podíl obchodní bilance na produktu, $exp^{(LXP)}$ je vývoz ve stálých cenách, $exp^{(LMP)}$ je dovoz ve stálých cenách a $exp^{(Y)}$ je produkt ve stálých cenách.

Poslední dvě rovnice modelu zachycují vývoj měnového kurzu. Nominální kurz je modelován pomocí podmínky nepokryté úrokové parity s tím, že proces učení finančních trhů není bez nákladů, takže trhy se mohou od uvedené podmínky odchýlit ($C18 < 0$). Kurzová očekávání jsou modelována jako modelově konzistentní.[25] Úrokový diferenciál vstupuje do rovnice snížen o rizikovou prémii:

$$EER = EER(-1)+C18.(E(EER(+1))-EER+RATE/400-FR/400-RISK/100) \tag{R7}$$

kde *EER* je nominální kurz v logaritmickém vyjádření, *EER*(–1) je jeho zpožděná hodnota o jedno čtvrtletí, *E*(*EER*(+1)) je modelově konzistentní očekávání kurzu v příštím čtvrtletí, *RATE* je domácí úroková sazba, *FR* je zahraniční úroková sazba a *RISK* je riziková prémie. Parametr *C*18 byl kalibrován (–4).

[25] Jak již bylo řečeno, v modelu pracují finanční trhy v jiném režimu očekávání než soukromý sektor.

TABULKA 3 Definice stochastických šoků

zdroj nejistoty	typ nejistoty	standardní chyba [%]
převis poptávky	rovnice (R1)	2,31
inflace	rovnice (R3)	1,01
kurz	rovnice (R7)	0,02
dovozní ceny	exogenní proměnná (FPM)	0,06

poznámka: Relativní velikost šoků byla odvozena z historických datových řad. Předpokladem modelu je nekorelovanost šoků.

$$EER = EER(-1) \qquad \text{(T2)}$$

kde *EER* je nominální kurz v logaritmickém vyjádření a *EER*(−1) je jeho zpožděná hodnota o jedno čtvrtletí.

Jak již bylo řečeno v úvodní části práce, modelový rámec musí obsahovat specifikace šoků, které ovlivňují ekonomický vývoj. Definice šoků lze odvodit z kombinace technické analýzy a expertního úsudku.[26] Pro model české ekonomiky bylo důležité specifikovat dva typy šoků, které mají podstatný význam pro měnovou transmisi. Jejich přehled poskytuje *tabulka 3*. Prvním typem jsou šoky vznikající v domácí ekonomice a ovlivňující inflaci a převis poptávky nad nabídkou. Druhým typem jsou šoky iniciované mezinárodním vývojem v oblasti cen zboží a finančních aktiv. Tři šoky byly specifikovány pro rovnice (R1),(R3) a (R7) a jeden pro exogenní proměnnou zachycující vývoj dovozních cen.

Takto postavený model zachycuje následující rysy české ekonomiky: Otevřenost k zahraničnímu cenovému vývoji (včetně pohybů kurzu) je v modelu značná. Použité koeficienty implikují, že přenos inflačních impulzů je relativně rychlý a proběhne v horizontu jednoho až dvou čtvrtletí, ale přitom není úplný. Jeho rozsah je kolem třiceti procent. Vliv převisu poptávky na inflaci je významný, ale relativně slabší než u standardních ekonomik – mimo jiné také proto, že vliv dovážené inflace je významný. Finanční trhy se v modelu učí relativně rychle. Kurzový vývoj se odvíjí od modelově konzistentních očekávání, zatímco cenový vývoj je do značné míry určován adaptivním charakterem očekávání soukromého sektoru. Hospodářská politika vlády je v modelu charakterizována rozsahem fiskální expanze a rychlostí cenových deregulací.

3. Specifikace alternativních měnových pravidel

Modelový rámec je třeba uzavřít měnovým pravidlem, které umožní endogenizovat vývoj úrokové sazby. V duchu zvolené neformální metodologie byla specifikována tři alternativní měnová pravidla, která jsou zajímavá jako výchozí a koncové pravidlo vymezující přechodové období nebo jako pravidlo aproximující českou realitu v průběhu transformačních let 1993–1997. Zatímco první dvě pravidla byla odvozena z ekonomické teorie, specifikaci třetího pravidla bylo třeba ověřit studiem dokumentů centrální banky.[27] Teoretická měnová pravidla definují vztah mezi základním ná-

[26] Příklad tohoto metodologického postupu je vysvětlen ve studii (Britton – Fisher – Whitely, 1998).

strojem modelové centrální banky a cílem měnové politiky pomocí parametru, který ukazuje citlivost centrální banky na odchylku zvoleného indikátoru od cíle, a tedy na sílu reakce měnového nástroje, a parametru předvídavosti, který aproximuje časový horizont relevantní pro měnověpolitická rozhodnutí:[28]

$$\begin{aligned} R_t &= R_{t-1}+\beta.\varepsilon^t_{t+1} \quad \text{pro } t < L-1 \\ R_t &= R_{t-1}+\beta.(\pi^t_{t+1}-\nu^t_{t+1}+\theta^t_{t+1}) \text{ pro } t \geq L-1 \end{aligned} \tag{P1}$$

kde β je parametr citlivosti kurzového pravidla, ε^t_{t+1} je prognóza znehodnocení kurzu (vytvořená v čase t pro *čas* $t+1$) s tím, že střednědobý cíl měnové politiky je fixovat kurz (tj. $\varepsilon^*_{t+1}=0$), L označuje délku střednědobého horizontu, l je délka časového horizontu relevantního pro rozhodnutí o podpoře kurzu, výraz $(\pi^t_{t+1}-\nu^t_{t+1}+\theta^t_{t+1})$ definuje terminální podmínku na základě předpokladu, že v dlouhém horizontu se kurz vyvíjí v souladu s domácí a zahraniční inflací a rovnovážnou hodnotou reálného kurzu (resp. jejich prognózovanými hodnotami).

$$\begin{aligned} R_t &= R_{t-1}+\delta.(\pi^t_{t+k}-\pi^*_{t+k}) \text{ pro } t < K-k \\ R_t &= R_{t-1}+\delta.(\pi^t_{t+k}-\pi^*) \text{ pro } t \geq K-k \end{aligned} \tag{P2}$$

kde δ je parametr citlivosti inflačního pravidla, π^t_{t+k} je inflační prognóza (vytvořená v čase t pro čas $t+k$), π^*_{t+k} je střednědobý cíl měnové politiky pro čas $t+k$, K označuje délku střednědobého horizontu, k je délka časového horizontu odvozeného od délky měnové transmise a π^* je základní podmínka (resp. dlouhodobý cíl měnové politiky).

Srovnání dvou teoretických pravidel přináší následující závěry: V obou případech musí modelová centrální banka nastavit parametr citlivosti pravidla a určit délku horizontu relevantního pro měnověpolitická rozhodnutí. Intuice napovídá, že kurzová transmise vedoucí od změny nástroje ke změně kurzu je rychlejší než transmise měnová, která vede od změny nástroje ke změně inflačního vývoje ($l < k$). Při uplatnění kurzového pravidla nemůže modelová centrální banka v dlouhém horizontu určit míru domácí inflace, protože ta je odvozena od zahraniční inflace a vývoje reálného rovnovážného kurzu. Pokud je například vývoj reálného rovnovážného kurzu charakterizován mírným zhodnocováním, je dlouhodobým cílem měnové politiky implicitně vyšší inflace, než jakou vykazuje zahraničí. Uplatnění inflačního pravidla umožní modelové centrální bance zvolit cílovou hladinu inflace i tvar inflační trajektorie. V dlouhém horizontu je míra domácí inflace určena základní podmínkou; nemusí tedy být nutně odvozena od zahraniční inflace. V případě, že modelová centrální banka zvolí za svůj dlouhodobý cíl konvergenci, může být dlouhodobý cíl totožný s cílem v kurzovém pravidle. Jde ale o volbu modelové centrální banky, nikoli o hodnotu implikovanou samotným pravidlem.

K ověření tvaru měnového pravidla, které by aproximovalo českou realitu v časovém období 1993–1997, byla pro potřeby této práce použita ana-

[27] Problém odvození skutečného měnového pravidla z dokumentů centrální banky byl metodologicky popsán v práci (Romer – Romer, 1989).

[28] Modelová centrální banka vyhlazuje odchylku cílované veličiny od vytyčené hodnoty opatrně, protože změna nástroje není bez nákladů. Problematika vyhlazování pohybu měnového nástroje je shrnuta například ve studii (Haldane – Batini, 1998) anebo ve studii (McCallum, 1993).

TABULKA 4 Cíle a mezicíle české měnové politiky v letech 1993–1997

	prognóza inflace/ inflační cíl	měnový mezicíl	kurzový mezicíl
	prognóza pro CPI, od roku 1998 cíl pro čistou inflaci	cílovaný koridor pro růst peněžního agregátu M2	cílované pásmo pro kurzový index
1993	15 % (1 %,1992)	16 % (1 %, 1992)	1 (0,5 %, 1992)
1994	10 % (1 %, 1993)	13,5 % (1,5 %, 1993)	1 (0,5 %, 1992)
1995	9 % (1 %, 1994)	15,5 % (1,5 %, 1994)	1 (7,5 %, 1995)
1996	9 % (1 %,1995)	15 % (2 %, 1995)	1 (7,5 %, 1996)
1997	8 % (1 %,1996)	10 % (2 %, 1996)	1 (7,5 %, 1996)
1998	6 % (0,5 %, 1997)	zrušen v prosinci 1997	zrušen v květnu 1997

poznámka: Pro všechny cíle jsou uvedeny středové hodnoty příslušných intervalů. V závorkách je udána šíře cílovaného pásma a rok, ve kterém byl cíl specifikován.

lýza oficiálních měnových dokumentů centrální banky s cílem zjistit, podle jakých kritérií byly nastavovány úrokové sazby.[29] Ukázalo se, že odvození měnového pravidla z reálných dokumentů je pro tranzitivní ekonomiku poměrně komplikovaný problém, protože v průběhu transformace procházela specifikace cíle měnové politiky jistým vývojem. Ve střednědobém horizontu docházelo k paralelnímu použití několika cílů (resp. mezicílů), jejichž důležitost se měnila. Navíc byly tržní nástroje měnové politiky zaváděny postupně tak, jak to dovoloval stupeň vývoje finančních trhů.[30]

Tabulka 4 dokumentuje vývoj ve specifikaci cílů. V období 1993–1997 byly hodnoty inflace CPI oznámené ex ante označovány jako prognózy, v roce 1997 získal inflační ukazatel vyšší důležitost a stal se inflačním cílem, zatímco ostatní mezicíle se dostaly do role indikátorů ekonomického vývoje. Tímto krokem byla odstraněna paralelní existence několika cílů z předchozích let, kdy v období omezené směnitelnosti existoval souběžně s inflační prognózou kurzový a měnový mezicíl. Po zavedení směnitelnosti v roce 1995 došlo postupně ke snížení priority přiřazované stabilitě kurzu a měnový mezicíl získal na důležitosti v režimu širokého kurzového pásma.

Vzhledem k právě popsaným komplikacím bylo třeba ověřit, zda je možné aproximovat českou měnovou strategii v letech 1993–1997 ve stejně jednoduché podobě, jakou mají dvě teoretická pravidla, a zda je možné obecný tvar aproximujícího pravidla, který by měl podobu poměrně složité funkce, redukovat:

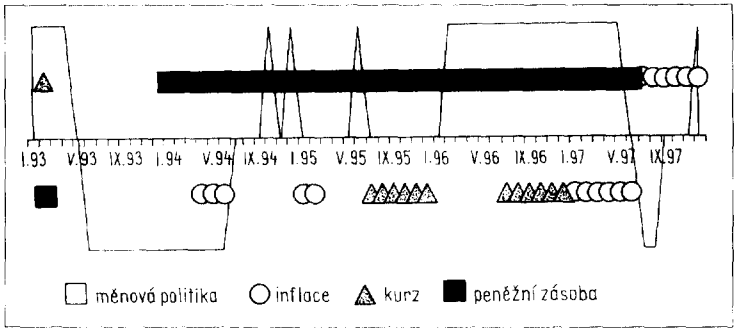
$$\Delta R_t = \Lambda(\pi_{t+1}' - \pi_{t+1}^*,\ \varepsilon_{t+j}' - \varepsilon_{t+j}^*,\ \mu_{t+1}' - \mu_{t+1}^*) \qquad \text{pro } t < T-1 \qquad \text{(P3)}$$

kde ΔR_t je změna nastavení úrokových sazeb v čase t, Λ je reakční funkce přiřazující odchylkám cílovaných veličin od cílovaných hodnot priority a určující citlivost reakce centrální banky, π_{t+1}' je inflace očekávaná v příštím

[29] Jako zdroje pro narativní analýzu byly použity následující dokumenty: výroční zprávy České národní banky z let 1993–1997, první Zpráva o inflaci z dubna 1998 a statě (Pospíšil, 1993), (Pospíšil, 1994), (Pospíšil, 1995) a (Pospíšil, 1997).

[30] V první etapě bylo nutné přejít od přímých nástroju k nepřímým (tj. šlo o odstranění úvěrových a úrokových limitu a omezení směnitelnosti). Ve druhé etapě byly zavedené přímé nástroje postupně oživovány tak, jak to dovolil vývoj finančních trhů. Rozvoj finančních trhů centrální bance umožnil, aby postupně přenesla měnověpolitické rozhodování od objemových operací k cenovým. Ačkoli jako instituce vznikl peněžní trh již v roce 1991, bylo možné přejít ke standardním repo operacím teprve v roce 1995. Detailnější analýzu problematiky poskytuje stať (Šmídková, 1996).

GRAF 1 Reakce měnových nástrojů za předpokladu nulového stupně předvídavosti



poznámka: Na časové ose jsou vyneseny kvalitativní indikátory. *Měnová politika* je (plošný) indikátor označující změnu nastavení parametrů měnové politiky, nad osou je signalizováno zpřísnění měnové politiky a pod osou její zmírnění. Indikátor *inflace* označuje období, ve kterých se inflace odchylovala od prognózovaných hodnot, nad osou jsou označena přestřelení koridoru a pod osou podstřelení. Indikátor *kurz* označuje období, ve kterých se kurz blížil k mezím pásma, nad osou jsou označena přiblížení k depreciační hraně a pod osou k hraně apreciační. Indikátor *peněžní zásoba* označuje období, ve kterých se peněžní zásoba odchýlila z cílovaného koridoru, nad osou jsou označena přestřelení a pod osou podstřelení (*inflace, kurz* a *peněžní zásoba* jsou sloupcové indikátory).

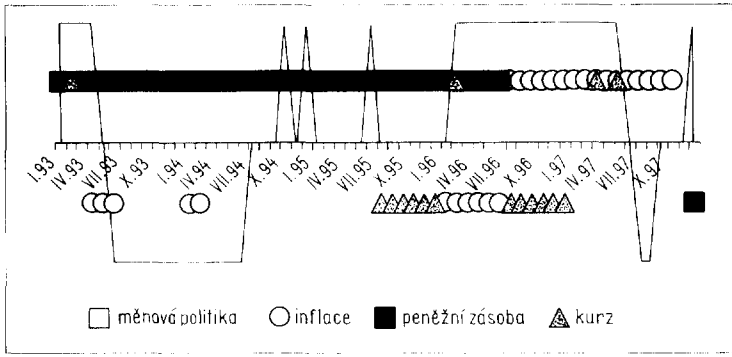
roce na základě údajů v čase t, π_{t+1}^* je ročně stanovený inflační cíl (označovaný jako prognóza), ε_{t+j}^t je očekávaný vývoj kurzu v příštím období (j označuje velmi krátký časový interval) na základě údajů v čase t, ε_{t+j}^* je kurzový cíl (označovaný jako mezicíl) stanovený pro příští časový úsek, μ_{t+1}^t je růst peněžní zásoby očekávaný v příštím roce na základě údajů v čase t, μ_{t+1}^* je ročně stanovený měnový cíl (označovaný jako mezicíl) a T je délka střednědobého horizontu.

Analýza dostupných informací ukázala, že pravidlo odpovídající české realitě bylo kombinované, protože při změně měnových nástrojů byla zřejmě zvažována kombinace několika kritérií, a že je zajímavé provést srovnání účinnosti a dopadů kombinovaného pravidla aproximujícího realitu se dvěma teoretickými pravidly, protože takto specifikované tři scénáře jsou navzájem odlišné. Tento závěr lze demonstrovat srovnáním impulzů, které odchylky jednotlivých veličin od cílovaných hodnot vysílaly, se změnami nastavení měnové politiky a následnou úvahou, do jaké míry je, či není možné vztáhnout změny nástrojů ke změnám převážně jednoho cíle (resp. mezicíle). Jen v tom případě by totiž bylo možné kombinované pravidlo redukovat na jedno z teoretických pravidel.

Pro tento účel byly sestaveny indikátory nastavení nástrojů měnové politiky[31] a odchylek tří sledovaných veličin od cílovaných hodnot. *Grafy 1* a *2* porovnávají období, která lze jednoznačně klasifikovat jako období zpřísnění/zmírnění měnové politiky, s obdobími, ve kterých se očekávaná hodnota některé ze tří veličin výrazně odchýlila od cílované hodnoty. Grafy se liší v předpokladu, do jaké míry byla měnová politika předvídavá. Graf 1 znázorňuje situaci, kdy by se měnová politika hypoteticky koncentrovala

[31] Indikátor nastavení nástrojů měnové politiky zohledňuje změny základních úrokových sazeb ČNB (diskontní a lombardní), změnu repo sazby a změnu efektivní sazby povinných minimálních rezerv. Protože se tyto veličiny pohybovaly ve vzájemném souladu, odpovídá vývoj indikátoru v podstatě vývoji úrokových sazeb.

GRAF 2 Reakce měnových nástrojů za předpokladu vysokého stupně předvídavosti



poznámka: Na časové ose jsou vyneseny stejné kvalitativní indikátory jako u grafu1. V tomto případě jsou však indikátory *inflace* a *peněžní zásoba* posunuty v čase o rok vpřed. Tak je možné porovnat odchylky ve vývoji cílů (resp. mezicílů) v ročním výhledu s aktuální reakcí měnové politiky.

na skutečné hodnoty cílovaných veličin v daném čase (nulový stupeň předvídavosti). Graf 2 zachycuje situaci, kdy by se měnová politika hypoteticky koncentrovala na očekávané hodnoty cílovaných veličin v ročním výhledu (kromě kurzu, který je sledován v každém okamžiku v čase) a uplatňovala tak poměrně vysoký stupeň předvídavosti za předpokladu, že očekávané hodnoty sledovaných veličin jsou blízké hodnotám později pozorovaným.[32] Vyjdeme-li z hypotézy, že se česká měnová transmise projevuje s časovým zpožděním kratším než rok, lze říci, že oba grafy vytyčují meze pro strategii uplatňovanou v realitě.

Porovnání vývoje indikátoru nastavení nástrojů měnové politiky s odchylkou inflace od vytyčených hodnot ukazuje, že bez ohledu na předpoklad časových zpoždění nebyl pro reakce měnové politiky rozhodujícím kritériem inflační vývoj. Období druhé poloviny roku 1993 a první poloviny roku 1994 lze klasifikovat jako periodu zvolnění měnové politiky, rok 1996 a první polovinu roku 1997 jako období zpřísňování (ostatní období tak výrazné charakteristiky nevykazují). Inflační prognóza byla přitom po většinu času blízká skutečným hodnotám, výrazné období odchylek přišlo v roce 1997, kdy po sobě následovala období rychlého zpomalení a zrychlení inflace, takže odchylka od inflačního mezicíle nedávala důvod k výraznějším změnám indikátoru nastavení nástrojů měnové politiky.

Analogický závěr platí pro kurzový mezicíl. Vývoj kurzu indikoval ve dvou obdobích (část roku 1995 a část roku 1996) možnost zvolnění měnové politiky. Tato období se nekryjí s etapami zvolňování nastavení měnových nástrojů. Ani měnový vývoj zřetelně nekoresponduje s vývojem měnových nástrojů. Peněžní agregát M2 indikoval nutnost zpřísnění měnové politiky v poměrně dlouhém období let 1994–1996, měnové nástroje ale dlouhodobé zpřísnění neindikovaly. Grafická analýza naznačuje, že centrální banka v re-

[32] Je důležité znovu připomenout, že z dokumentů není možné vyčíst, jaké byly očekávané hodnoty sledovaných veličin v období zásadnějších rozhodnutí, což vnáší do analýzy výchylku. V případě, že zásah měnové politiky byl úspěšný, není odchylka cíle od očekávané hodnoty pozorovatelná ze známých dat. Tento problém je zmiňován v práci (Blinder, 1998).

alitě skutečně používala kombinované pravidlo, které nebylo totožné s kurzovým ani s inflačním pravidlem.

Analýza měnových dokumentů ukázala, že je zajímavé provést srovnání účinnosti a dopadů tří alternativních měnových pravidel; proto je třeba uzavřít model české ekonomiky třemi variantními pravidly. Struktura dvou teoretických pravidel odpovídá pravidlům (P1) a (P2). Třetí varianta, aproximující kombinované pravidlo (P3), pracuje s pozorovanými hodnotami úrokových sazeb a kurzu; proto nepracuje s kurzovou rovnicí modelu. Při specifikaci inflačního a kurzového pravidla bylo třeba reflektovat problém nominální konvergence. Proto bylo třeba nalézt adekvátní modifikaci pravidel, která jsou standardně používána pro tržní ekonomiky.[33]

Modelová centrální banka standardně reaguje na odchylku sledované veličiny od cílované hodnoty odchýlením sazby od rovnovážné hodnoty.[34] Změna je proporcionální odchylce a je tím větší, čím je pravidlo v dosahování cíle "agresivnější". Nová hodnota nástroje je odvozena od jeho zpožděné hodnoty. Pro tranzitivní ekonomiku procházející nominální konvergencí však nelze pracovat s předpokladem, že tato zpožděná hodnota byla rovnovážná. Proto byla v této práci rovnovážná hodnota aproximována zpožděnou inflací a zahraniční reálnou sazbou zvýšenou o rizikovou prémii. Podle této definice nedojde ke změně nástroje, pokud: (1) cíl bude splněn a (2) nezměnila se reálná rovnovážná sazba (resp. její aproximace). S touto modifikací vypadá inflační a kurzové pravidlo pro střednědobý horizont takto:

$$RATE = 100.INF(-1)+FR+RISK-FINF+GAMA1.(EER-EER(-1)) \qquad (P1^*)$$

kde *RATE* je nástroj centrální banky, *INF* je inflace CPI, *FR* jsou zahraniční úrokové sazby, *RISK* je riziková prémie, *FINF* je zahraniční inflace, *GAMA*1 je parametr udávající agresivitu[35] kurzového pravidla, *EER* je kurzový index, cílem pravidla je kurzová stabilita, resp. cílované kurzové znehodnocení je nula.

$$RATE = 100.INF(-1)+FR+RISK-FINF+GAMA2.(INF(+K)-TGETK) \qquad (P2^*)$$

kde K je délka časového horizontu relevantního pro měnová rozhodování, *GAMA*2 je parametr agresivity a *TGETK* je cílovaná inflace v čase $t+K$.

---

[33] Diskuze o tvaru měnových pravidel pro modely tržních ekonomik je poměrně pestrá. Lze vysledovat shodu, že pravidlo by nemělo obsahovat pouze reakci nástroje na odchylku cílované veličiny od žádoucí hodnoty, ale také zpožděnou hodnotu nástroje. Interpretace může být technická, jak uvádí např. (Barrell – Dury – Pain, 1998), založená na požadovaných simulačních vlastnostech pravidla, které by mělo mít proporcionální i integrální složku. Interpretace zpožděného členu může být i ekonomická, jak uvádí McCallum (1993), protože náklady na změnu nástroje jsou podle teorie nenulové. Haldane a Batini (1998) nastolují otázku rozkladu volatility nástroje na rovnovážnou a nerovnovážnou složku.

[34] Inflační pravidla pracují s předpokladem, že modelová centrální banka formuje svou inflační projekci jiným způsobem, než jakým formuje svá inflační očekávání soukromý sektor. Modelová centrální banka reaguje na očekávanou hodnotu inflace, která je modelově konzistentní. Projekce modelové centrální banky jsou tedy přesnější než adaptivní očekávání soukromého sektoru, protože centrální banka zná model ekonomiky. Nezná ale šoky, které ekonomiku zasáhnou. Neznalost stochastických šoků aproximuje v modelu problém reálné centrální banky, která při nejistotě o chybě prognózy reaguje nástrojem na odchylku prognózy určité veličiny od cíle.

[35] Jde o doslovný překlad anglického technického terminu. Parametr *GAMA* bývá definován jako parametr ukazující, jak agresivní je pravidlo při dosahování cíle.

V pravidlech (P1*) a (P2*) jsou tři parametry (*GAMA*1, *GAMA*2 a *K*), jejichž hodnoty je třeba kalibrovat. Obdobně jako u parametrů kalibrovaných v samotném modelu jsou i v pravidlech specifikovány hodnoty parametrů na základě znalostí o české ekonomice a studií tržních ekonomik. Nejistota o hodnotě parametrů je redukována specifikací základního scénáře a variantních hodnot. Pro parametr *GAMA*1 přicházejí v úvahu hodnoty, které by dokázaly udržet kurzový index v horizontálním pásmu. Podle výsledků předběžných simulací byly vybrány čtyři variantní hodnoty (100, 10, 5, 1), z nichž nejvyšší hodnota zcela fixuje kurzový index a nejnižší hodnota udržuje index v poměrně širokém kurzovém pásmu. Tyto kalibrace odpovídají přístupům, které byly postupně uplatněny v české ekonomice.

U inflačního pravidla je třeba nastavit kombinaci hodnot parametrů *K* a *GAMA*2. Modelové simulace chování tržních ekonomik ukázaly, že kalibrace kombinující vysoké míry předvídavosti a agresivity inflačního pravidla produkují velmi nestabilní výstupy. Obdobný závěr platí pro kombinaci velmi nízkých hodnot obou parametrů. Intuitivně tento závěr shrnují Haldane a Batini (1998). Podle nich pokud modelová centrální banka reaguje na události s příliš velkým předstihem a příliš razantně, může ekonomiku rozkolísat, protože předběhne délku měnové transmise. V opačném případě modelová centrální banka reaguje s takovým zpožděním a tak málo, že netlumí volatilitu žádné veličiny.

Podle dostupných odhadů o délce měnové transmise v české ekonomice byla předvídavost pravidla definována ve dvou variantách. Za předpokladu vysoké předvídavosti (*K*=4) reaguje modelová centrální banka na odchylku prognózy inflace od cíle v horizontu čtyř čtvrtletí. Za předpokladu nižší předvídavosti (*K*=2) reaguje banka na tuto odchylku v horizontu dvou čtvrtletí. Míra agresivity pravidla byla také definována ve dvou variantách. Hodnoty parametru byly odvozeny z pracovních simulací tak, aby byly konzistentní se zvolenými předpoklady předvídavosti. Při stejné odchylce inflace od cíle je pohyb sazeb při zvolené vyšší míře agresivity pravidla (*GAMA*2=4) dvojnásobný než při alternativní (nižší) míře agresivity (*GAMA*2=2).

4. Možnosti použití modelového rámce pro analýzu měnových strategií

Cílem tohoto článku bylo prezentovat rámec, který by umožnil porovnat alternativní měnové strategie v modelu české ekonomiky. Článek poskytuje shrnutí literatury, která dává vhodné metodologické zázemí, popis rovnic modelu české ekonomiky včetně hodnot parametrů, diskuzi variantních kalibrací, specifikaci stochastických šoků a odvození tří alternativních měnových pravidel, kterými lze model pro potřeby simulací uzavřít. Takto vytvořený rámec umožňuje provést podle nastíněných scénářů sérii stochastických simulací pro střednědobý časový horizont. Získané výsledky mohou sloužit jako podklad pro konzistentní porovnání účinnosti a dopadů alternativních měnových strategií, které jsou v rámci modelu představovány měnovými pravidly. Při použití tří pravidel a všech zvažovaných kalibrací modelových parametrů i parametrů v pravidlech vznikne celkem 68 simulačních scénářů; jejich přehled je uveden v *tabulce 5*.[36]

Za zmínku stojí, že v rámci zvolené neformální metodologie je pro tento účel ještě třeba definovat, jak mají být měřeny účinnost a dopady pravi-

TABULKA 5 Simulační scénáře pro tři alternativní pravidla a variantní kalibrace

	kurzové pravidlo	inflační pravidlo	kombinované pravidlo
kalibrace parametrů modelu	8 scénářů hodnoty parametrů: $C8$ = 0,5/0,9, $C10$ = 0/0,2, $C18$ = –1/–4	8 scénářů hodnoty parametrů: $C8$ = 0,5/0,9, $C10$ = 0/0,2, $C18$ = –1/–4	4 scénáře hodnoty parametrů: $C8$ = 0,5/0,9, $C10$ = 0/0,2
kalibrace parametrů pravidel	4 scénáře hodnoty parametrů: $GAMA1$=1/5/10/100	4 scénáře hodnoty parametrů: K=2/4, $GAMA2$=2/4	1 scénář
celkový počet scénářů	32	32	4

del.[37] Provedené simulace umožní podle zvolených kritérií ukázat, zda v modelovém rámci existuje pravidlo, které by bylo účinnější a méně nákladné než pravidla alternativní. Takový výsledek by byl korektním argumentem pro diskuzi o volbě měnové strategie. V odborné diskuzi je samozřejmě důležité nezanedbat skutečnost, že srovnání pravidel je podmíněno modelem. Tato podmíněnost nás přivádí ke druhé možnosti použití rámce a tou je analýza samotného modelu a závislosti výsledků simulací na jeho struktuře a hodnotách parametrů. Zde je velký prostor pro další výzkum, protože zodpovědět otázku, zda model dobře vystihuje chování české ekonomiky, není možné bez srovnávání výsledků simulací několika různých modelů.

[36] Modelový rámec popsaný v této práci byl specifikován v programovém produktu WinSolve. Rámec byl již použit k řadě simulací. Simulační horizont byl definován jako 1994:Q2–1997:Q4. K řešení systému rovnic byla užita Gaussova-Seidelova metoda, rovnice byly řešeny v režimu racionálních očekávání pomocí Stackedovy-Newtonovy metody. Podrobný popis datové báze a numerické výsledky simulací všech scénářů lze získat u autorky.

[37] Výběr kritérií není pro tranzitivní ekonomiku, která prochází obdobím nominální konvergence, jednoduchý. Tomuto problému a prezentaci výsledků srovnání účinnosti a dopadů pravidel bude věnován článek „Srovnání účinnosti a dopadů alternativních měnových pravidel v modelu české ekonomiky" v čísle 5/2000 časopisu Finance a úvěr.

LITERATURA

Barometr ceny peněz. *Ekonom*, 1991, č. 1 – přeloženo z: The Economist Newspaper Limited, London, 1991.

BARRELL, R. – DURY, K. – PAIN, N. (1998): *Working Under Different Rules*. Money, Macro and Finance Conference, London, September 1998.

BARRO, R. J. (1974): Are Government Bonds Net Wealth? *Journal of Political Economy*, 82, November 1974.

BARRO, R. J. – GORDON, D. (1983): Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy. *Journal of Monetary Economics*, 12, July 1983.

BAUMOL, W. J. – BLINDER, A. S. (1991): *Macroeconomics: Principles and Policy*. HBJ Publishers, 1991.

BERNANKE, B. S. – LAUBACH, T. – MISHKIN, F. S. – POSEN, A. S. (1999): *Inflation Targeting: Lessons from the International Experience*. Princeton University Press, 1999.

BERNANKE, B. S. – MIHOV, I. (1997): What Does the BundesBank Target? *European Economic Review*, 41, 1997, No. 6.

BLINDER, A. S. (1998): *Central Banking in Theory and Practice*. The MIT Press, 1998.

BRITTON, E. – FISHER, P. – WHITELY, J. (1998): The Inflation Projections: Understanding the Fan Chart. *Bank of England, Quarterly Bulletin*, February 1998.

BRITTON, E. – WHITELY, J. (1997): Comparing the Monetary Transmission Mechanism in France, Germany and the United Kingdom: Some Issues and Results. *Bank of England Quarterly Bulletin*, May 1997.

ČNB (1998): Zpráva o inflaci, duben 1998.

DUISENBERG, W. (1998): *A Stability Oriented Monetary Policy for the ECB*. ECB Press Conference Statement, October, 13, 1998.

FRIEDMAN, M. (1959): A Program for Monetary Stability. *The Millar Lectures*, New York, Fordham University Press, 1959.

HALDANE, A. G. (1997): Some Issues in Inflation Targeting. *Working Paper Series*, No. 74, *Bank of England*, 1997.

HALDANE, A. G. (ed.) (1995): *Targeting Inflation*. A Conference of Central Banks, Bank of England, 1995.

HALDANE, A. G. – BATINI, N. (1998): *Forward-looking Rules for Monetary Policy*. Bank of England, 1998 – mimeo.

HALDANE, A. G. – McCALLUM, B. T. - SALMON, Ch. (1996): Base Money Rules in the United Kingdom. *Working Paper Series*, No. 45, *Bank of England*, 1996.

LEIDERMAN, L. – SVENSSON, L. E. O. (eds.) (1995): *Inflation Targeting*. London, CEPR, 1995.

MAHADEVA, L. – ŠMÍDKOVÁ, K. (2000): Monetary Transmission in the Czech Republic. In: Sterne, D. (ed.): *Choice of Intermediate Monetary Policy Targets*. CCBS, Bank of England, 2000.

McCALLUM, B. T. (1988): Robustness Properties of a Rule for Monetary Policy. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Vol. 29, 1988.

McCALLUM, B. T. (1993): Specification and Analysis of a Monetary Policy Rule for Japan. *BOJ Monetary and Economic Studies*, Vol. 11, 1993, No. 2.

McNELIS, P. D. – YOSHINO, N. (1992): Monetary Stabilization with Interest Rate Instrument in Japan: A Linear Quadratic Control Analysis. *BOJ Monetary and Economic Studies*, Vol. 10, 1992, No. 2.

POSPÍŠIL, J. (1994): Měnová politika ČNB v roce 1994. *Finance a úvěr*, 44, 1994, č.4.

POSPÍŠIL, J. (1995): Měnová politika pro rok 1995. *Finance a úvěr*, 45, 1995, č. 3.

POSPÍŠIL, J. (1997): Pět let samostatné měnové politiky ČNB. *Bankovnictví*, 1997, č. 5.

POSPÍŠIL, J. (1993): Východiska české měnové politiky v roce 1993. *Finance a úvěr*, 43, 1993, č. 5.

ROMER, C. – ROMER, D. (1989): Does Monetary Policy Matter? A New Test in the Spirit of Friedman and Schwartz. *NBER Macroeconomics Annual*, 1989.

SVENSSON, L. E. O. (1996): Inflation Forecast Targeting: Implementing and Monitoring Inflation Targets. *Working Paper Series*, No. 56, *Bank of England*, 1996.

SVENSSON, L. E. O. (1997): Inflation Forecast Targeting: Implementing and Monitoring Inflation Targets. *European Economic Review*, 41, 1997.

ŠMÍDKOVÁ, K. (1996): The Emergence of Financial Markets in Transition – The Czech Experience. *IE CNB, Working Paper*, No. 59, 1996.

ŠMÍDKOVÁ, K. (1998): Estimating the FEER for the Czech Economy. *IE CNB, Working Paper*, No. 87, 1998.

ŠMÍDKOVÁ, K. et al. (1998): Koruna Exchange-Rate Turbulence in May 1997. *CNB, Working Paper*, No. 2, 1998.

ŠMÍDKOVÁ, K. – HRNČÍŘ, M. (1998): Přechod na strategii cílování inflace. *Finance a úvěr*, 1998, č. 4.

TAYLOR, J. B. (1993): Discretion versus Policy Rules in Practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 1993.

Výroční zprávy ČNB, 1993–1997.

SUMMARY

JEL Classification: E52
Keywords: Czech monetary policy - policy rules - convergence

Alternative Monetary Policy Rules in the Model of the Czech Economy

Kateřina ŠMÍDKOVÁ - Czech National Bank

Since koruna turbulence in 1997, there has been considerable dialogue concerning suitable strategy for the Czech monetary policy. This paper provides a model framework for such discussion. Three alternative monetary strategies are approximated by different policy rules. Several specific features of the Czech economy (such as its significant openness, administered price deregulation, and nominal convergence) are incorporated in the author's model. Major shocks come from external prices and price corrections. Similarly, policy rules mirror strategies of monetary policy that are relevant to the Czech experience. For example, the standard inflation-targeting rule is modified by an imported equilibrium interest rate. Alternative definitions of aggressiveness regarding the exchange-rate rule correspond to changes in the width of the band. Model simulations can be used for a comparison of the efficiency of monetary rules in ensuring convergence to low inflation and their costs in terms of output, interest rates, and trade balance volatility.