PROCES UČENÍ A TRANSPARENTNOST CENTRÁLNÍ BANKY

Tomáš Holinka, Česká národní banka; Fakulta financí a účetnictví VŠE v Praze.*

1. Úvod

Stupeň informovanosti ekonomických subjektů je jedním z významných faktorů, který od sebe odlišuje jednotlivé školy ekonomie. Neoklasická škola je založena na walrasovské teorii celkové rovnováhy, která původně pracovala s implicitním předpokladem dokonalé informovanosti. Ekonomické subjekty mají včasné informace a rovnováha na různých trzích je díky dokonalé flexibilitě cen či mezd dosahována prakticky okamžitě. V 60. letech začíná v rámci neokeynesovské makroekonomie proces přehodnocování mikroekonomických základů spojených s kritikou a odmítnutím neoklasické walrasovské koncepce čistících trhů a jejím nahrazení tzv. newwalrasovskou teorií celkové rovnováhy ekonoma E. Phelpse. Ta zdůrazňuje nejistotu a nedostatek informací spojených s náklady z hlediska nepružných cen a mezd. Krize neokeynesovství v 70. letech vede ve Friedmanově monetarismu a nové klasické makroekonomii k opětovnému zdůraznění dokonalé informovanosti soukromých subjektů. Monetaristé ve svém konceptu připouštějí určitou míru strnulosti, které mohou krátkodobě vychylovat ekonomiku z rovnováhy, v dlouhodobém horizontu však dokonalá informovanost povede k dosažení přirozené míry nezaměstnanosti. Informace proto chápou jako dynamický faktor, jejichž charakter ovlivňuje vnímání ekonomických subjektů. Charakter informací pak určuje, jak rychle dojde k dosažení přirozených úrovní. Informace o minulém vývoji budou mít pouze omezené možnosti k rychlému dosažení rovnováhy, naopak informace o budoucím vývoji povedou k dosažení rovnováhy v kratším období. V rámci nové keynesovské ekonomie se J. Stiglitz ve své snaze o vytvoření nového paradigmatu vycházejícího z ekonomické teorie informací vrací zpět k nedokonalým informacím, které jsou hlavní příčinou nepružných cen a mezd.

Cílem předkládané studie je charakteristika tvorby očekávání, resp. zda soukromé subjekty formují svá očekávání na základě informací o minulém nebo budoucím vývoji či na základě v čase se měnících informací. Při tvorbě inflačních očekávání je důležitým faktorem měnová politika CB, resp. její transparentnost. Zveřejnění inflačního cíle, prognostického aparátu, zápisů z jednání bankovní rady či samotných komentářů členů bankovní rady pak nepochybně ovlivňují tvorbu inflačních očekávání. Otázkou však zůstává, zda tyto změny v transparentnosti centrální banky povedou k racionální tvorbě očekávání soukromých subjektů.

* Výzkum byl podpořen ze zdrojů IGA v rámci grantového projektu F 1/10/2010 „Měnové a regulační aspekty nestability finančních trhů.“

Názory zde uváděné se nemusí shodovat s oficiálními postoji ČNB a vyjadřují pouze osobní cítění autora. Autor děkuje Martinu Mandelovi, Janu Filáčkovi, Milanu Sojkovi a Josefu Arltovi za cenné připomínky k pracovním verzím této práce. Za veškeré chyby a nepřesnosti však odpovídá pouze autor sám.

V další kapitole je charakterizováno adaptivní a racionální očekávání, dále tvorba očekávání soukromých subjektů pomocí procesu učení jako dynamického přechodu od adaptivního k racionálnímu očekávání. Následuje popis transparentnosti centrální banky jako jednoho z faktorů, který ovlivňuje tvorbu očekávání a samotná kvantifikace transparentnosti ČNB. Cílem empirické části by měla být analýza, zda stupeň transparentnosti ČNB ovlivňuje tvorbu očekávání soukromých subjektů, resp. zda predikovatelná měnová politika vede k equilibriu racionálního očekávání.

2. Adaptivní a racionální očekávání

Rozdílný charakter informací popisuje teorie očekávání, která nabývá na významu až s analýzou teorie funkce spotřeby. Zatímco J. M. Keynes zastával názor, že spotřebu ovlivňuje především běžný důchod a očekávání zde nemají žádné místo, od 50. let se na spotřebu pohlíželo jako veličinu závislou na trvalejší formě důchodu, než je důchod běžného období. Zejména teorie permanentního důchodu M. Friedmana se dočkala široké publicity. Otázkou následně bylo, jak soukromé subjekty odhadují své očekávané příjmy. Východiskem většiny odpovědí byla hypotéza, že subjekty predikují své očekávané příjmy na základě minulých zkušeností a začalo se hovořit o dvou základních modelech tvorby očekávání.

Adaptivní očekávání, které zformuloval zejména M. Friedman, se tvoří na základě minulých informací a zohledňuje i chyby z minulých předpovědí. Např. očekávaná inflace v ročním horizontu je determinována váženou funkcí aktuální inflace a inflací, která byla před rokem očekávána pro aktuální období ($E\pi_{t/t-1}$). Adaptivní očekávání budoucí inflace nabývá tvaru: $E\pi_{t+1/t} = a\pi_t + (1-a)E\pi_{t/t-1}$. Racionální očekávání se tvoří na základě znalosti všech dostupných informací, které mají vliv na očekávanou veličinu již v době tvorby prognózy. Poprvé formuloval teorii racionálního očekávání Muth (1961). O její zviditelnění se postarali především Lucas (1972) a Sargent (1973) v rámci nové klasické makroekonomie. Racionální očekávání inflace nabývá tvaru: $E\pi_{t+1/t} = a\pi_{t+1} + u_{t+1}$, kdy očekávaná inflace v příštím období bude v průměru aktuální inflace (π_{t+1}) a náhodná odchylka u_{t+1} , která je v průměru nulová. Prognóza inflace v příštím období by se měla v průměru rovnat aktuální inflaci v budoucnu. Soukromé subjekty tedy v dlouhém období systematicky nenadstřelují ani nepodstřelují aktuální inflaci v budoucnu. Chyby v prognóze inflace jsou způsobeny náhodnými šoky.

Racionální očekávání se tedy zakládá na konceptu dokonalých informací. Jakákoli změna ekonomických proměnných či mechanismů, které ovlivňují inflační očekávání, se skokově promítne do prognózy inflace. Inflační očekávání tvořena racionálně tedy v zásadě následují „random walks“ v závislosti na náhodných šocích, které pro potřeby dalšího výkladu lze popsat jako přicházející nové informace. Jinak řečeno, dostatek informací zvyšuje stupeň efektivnosti tvorby očekávání. V situaci, že by soukromé subjekty měly v době tvorby prognózy inflace úplné informace, jejich prognóza by odpovídala aktuální inflaci v budoucnu a dalo by se hovořit o perfektním trhu.¹ Nedisponují-li však subjekty dokonalými informacemi v okamžiku tvorby prognózy, jejich inflační očekávání by naopak divergovala od racionálních očekávání a dalo by se hovořit o středně silné, resp. slabé formě efektivnosti trhu.

1 Perfektní trh je synonymem silné formy efektivnosti trhu, která v rámci teorie efektivních trhů označuje trhy, kde kurz aktiva absorbuje všechny nové neočekávané informace ihned, a proto není čas na analýzu ocenění daného aktiva.

Postupný vývoj používaných měnověpolitických režimů ovlivňuje rozsah informací, které soukromé subjekty při tvorbě inflačních očekávání zohledňují. S nástupem inflačního cílení, kdy centrální banka stanovuje implicitní či explicitní inflační cíl, roste význam znalostí o prognóze inflace centrální bankou či jejím rozhodovacím mechanismu. Centrální banka tak má významný vliv na tvorbu inflačních očekávání. Kvalifikovaný a rozsáhlý prognostický a analytický tým, zdarma poskytované informace či nestrannost CB činí z její inflační prognózy důležitý zdroj informací na cestě k racionálnímu očekávání soukromých subjektů. Na druhou stranu nenaplnění inflační prognózy CB, špatně zvolený prognostický model nebo chybná komunikace, jinými slovy nízká kredibilita CB, naopak vzdaluje soukromé subjekty od racionální tvorby očekávání. Centrální banka však většinou nezveřejňuje všechny informace o svém cíli, své prognóze ani o průběhu rozhodování o měnověpolitických otázkách najednou. Soukromé subjekty tak při tvorbě inflačních očekávání nedisponují dokonalými informacemi, aby jejich očekávání mohlo být racionální. Hovoří se pak o dynamice transparentnosti CB.

3. Tvorba očekávání pomocí procesu učení

Zatímco racionální očekávání se zakládají na úplných informacích, v posledních letech se objevují námitky (Fuhrer, 1997; Roberts, 2001; Gali a Gertler, 1999; Gali, Gertler a Lopez - Salido, 2001), že soukromé subjekty v okamžiku tvorby prognózy nemají všechny relevantní informace o ekonomických proměnných či mechanismech, které ovlivňují budoucí inflaci. Subjekty se na trhu rozhodují na základě nedokonalých informací. S novými informacemi však dochází ke změně předešlého očekávání a k revizi starších predikcí. Subjekty do svých očekávání zahrnují každou novou informaci, čímž se jejich očekávání stávají racionálními.

Ke změně paradigma ohledně přístupu k informacím (dokonalé vs. nedokonalé informace) dochází v rámci procesu učení (learning process), který je určitou formou obecně známých stavově prostorových (state space) modelů. State space modely pomocí rekursivního algoritmu se snaží odhadnout budoucí či vyhladit minulé hodnoty nepozorovatelné veličiny, které jsou spojeny s pozorovatelnými veličinami.² Jinými slovy, na základě znalosti prognózy inflace, aktuální inflace nebo i dalších veličin se pokusit odhadnout vývoj charakteru tvorby očekávání v čase. Tato více dynamická cesta se poprvé³ objevuje ve studiích Sargent (1993) a později je rozpracována v publikaci Evans a Honkapohja (2001). Proces učení, který by měl konvergovat k *equilibriu* racionálního očekávání (rational expectations equilibrium, REE), při tvorbě inflačního očekávání obecně nabývá tvaru:

$$E\pi_{t+1/t} = f(X_t, C_t), \quad (1)$$

2 Bližší informace o state space modelech viz např. Slavík (2005).

3 Taylor (1975) hovoří o „transitional expectations“, které charakterizuje jako předěl mezi adaptivní a racionální tvorbou očekávání, resp. cestu mezi tvorbou nových očekávání na základě poučení se z chyb minulých a tvorbou nových očekávání na základě nových informací. I když se ve studii explicitně nezmiňuje proces učení, tranzitivní očekávání konverguje k racionálnímu očekávání, stejně jako v procesu učení.

kde X_t – vektor pozorovatelných proměnných, které mají vliv na očekávanou inflaci (zpožděné hodnoty a další endogenní či exogenní veličiny): $X_t = (1, \pi_t, z_t)$,
 C_t – vektor rekurzivních parametrů: $C_t = (c_{1,t}, c_{2,t}, c_{3,t})$.

Odhad rekurzivních parametrů je v procesu učení klíčový. Se získáním nové informace dojde ke změně parametrů v čase, což poskytuje dodatečné informace o dynamice tvorby inflačního očekávání. Obecný tvar funkce popisující proces učení lze dále rozepsat do podoby:

$$\begin{aligned} E\pi_{t+1|t} &= c_{1,t} + c_{2,t}\pi_t + c_{3,t}z_t + \varepsilon_t, \\ \text{pro } \forall i \ c_{i,t} &= c_{i,t-1} + \eta_{i,t} \end{aligned} \quad (2)$$

kde π_t – míra inflace,
 z_t – vektor proměnných, podle kterých subjekty formují svá inflační očekávání (vedle aktuální inflace), tj. sada informací, které mohou ovlivnit budoucí inflaci,
 ε – náhodný šok
 η – náhodný šok.

Mezi faktory inflačních očekávání lze vedle aktuální inflace zařadit i inflační cíl, mezeru výstupu, atd., ale i např. transparentnost centrální banky. Informace poskytované CB tedy výrazně ovlivňují tvorbu očekávání soukromých subjektů. Přísun nových informací spolu s poučením se z chyb z minulých predikcí pak pro subjekty představuje proces učení. Stupeň informovanosti subjektů přitom závisí na transparentnosti CB. Málo otevřená, ale také málo kredibilní CB může vést k nepřesným odhadům očekávaného vývoje ekonomiky soukromými subjekty, které pramení z neznalosti jejího modelového aparátu, rozhodovacího mechanismu či nedosahování inflačního cíle. Tržní očekávání pak nemohou konvergovat k REE. Naopak otevřená a zároveň kredibilní CB může vést k její rostoucí predikovatelnosti tržními subjekty, což vytváří podmínky pro rychlejší dosažení REE. Důležitým předpokladem konvergence k racionálnímu očekávání je také poučení se samotných subjektů z chyb z minulých predikcí. Transparentnost centrální banky tedy lze považovat za významný faktor při proces učení soukromých subjektů.

4. Transparentnost centrální banky

I když otázka transparentnosti CB je z pohledu učících se subjektů velmi důležitá, doposud v odborné literatuře nebyla příliš rozpracována. Bližší pohled na literaturu věnující se transparentnosti a procesu učení nabízí, např. Bullard a Mittra (2002), Evans a Honkapojha (2003ab, 2006) a Bullard (2006). Např. studie Orphanides a Williams (2005) se věnuje vztahu mezi rovnováhou racionálního očekávání a inflačního cíle. Jestli CB zveřejní inflační cíl, soukromé subjekty budou rychleji konvergovat k REE, než kdyby cíl zveřejněn nebyl. Podle studie Svensson a Faust (2001) je transparentnost závazkem soukromým subjektům, která jim umožňuje odhalit příčiny nedosažení inflačního cíle centrální bankou. Autoři studie Blinder a spol. (2001) vidí transparentnost jako pojistku proti tlakům na snížení nezávislosti centrální banky. Pokud

je nezávislá CB otevřená, je odpovědná široké veřejnosti, a tudíž nevyvstávají hlasy po zvýšení její odpovědnosti tím, že bude podřízena vládě. Studie Berardi a Duffy (2006) spojuje transparentnost hlavně se vzděláváním veřejnosti v oblasti měnové politiky. Zdůrazňuje přitom důležitost použití vhodného modelu k prognóze inflace a mezery výstupu a jeho správného pochopení veřejností. Explicitně přitom nezmiňuje, zda by soukromé subjekty pro pochopení chování CB měly využívat vlastní modely či v rámci zvýšení transparency by měly používat predikční modely CB. V takovém případě by vzrostly nároky na srozumitelnost a správnost těchto modelů. Pokud by modely věrohodně nezachycovaly průběh transmisního mechanismu, reakční funkci CB nebo nezohledňovaly chyby minulých predikcí, hrozilo by riziko zkeslení tržních očekávání, tedy docházelo by k divergenci od REE.⁴

Transparentnost je v tradičním pojetí hodnocena z hlediska kvality a kvantity poskytovaných informací. Podle Geraats (2002) je měnová politika transparentní, neexistuje-li informační asymetrie mezi tvůrci měnové politiky a soukromými subjekty. Plná transparentnost odpovídá informační symetrii, tedy stavu, kdy soukromé subjekty disponují shodnými informacemi i nejistotou jako tvůrci měnové politiky. Stupeň informovanosti se v čase mění. Vedle znalosti vhodného predikčního modelu by proces učení soukromých subjektů mohla pozitivně ovlivnit i znalost tvorby měnověpolitického rozhodnutí a komunikace CB. Zatímco inflační zprávu – hlavní dokument CB s režimem inflačního cílení, která obsahuje prognózu inflace a mezery výstupu, zpracovávají zaměstnanci CB, o změně úrokových sazeb rozhoduje bankovní rada.⁵ Názor bankovní rady na budoucí vývoj ekonomiky, stejně jako poměr hlasování o sazbách, je většinou zveřejněn v minutes – dalším komunikačním kanálu CB, který přispívá ke zvýšení transparentnosti. Další komunikační nástroje jsou uvedeny např. ve studiích Geraats (2005) nebo Fry a spol. (2000).

4.1 Měření transparentnosti ČNB

Z hlediska procesu učení soukromých subjektů je klíčové zachytit dynamiku transparentnosti. Mezi nejpožívanější přístupy k měření transparentnosti patří institucionální a behaviorální. Institucionální přístup, používaný např. ve studiích Eiffinger a Geraats (2002) nebo Kia a Patron (2004), konstruuje dynamický index transparentnosti, který odráží nově přichozí informace. Behaviorální přístup se naopak pokouší odvodit vývoj transparentnosti z chování soukromých subjektů. Transparentnost byla výše charakterizována informační symetrií mezi tvůrci měnové politiky a soukromými subjekty. Čím více je CB transparentní, tím je její měnová politika predikovatelnější. V předkládané studii je predikovatelnost MP, resp. míra překvapení na změnu úrokových sazeb, měřena pomocí rozdílu tržních úrokových sazeb den „před“ a „po“ měnověpolitickém zasedání. Podobný přístup použili např. Kotlán a Navrátil (2005), Mariscal a Howells (2004) a v mírně modifikovaném pojetí i Brůna (2007). Je-li rozhodnutí ČNB očekáváno, je již obsaženo v tržních sazbách a změna jejich rozdílu bude nulová. Naopak neočekává-li trh změnu sazeb ČNB, která však nastane, dojde na trhu ke skokovému

4 Autoři hovoří o „restricted perceptions“ equilibrium, která je rozdílná od REE.

5 Alternativně Výbor pro operace na volném trhu Fedu, Řídící výbor ECB nebo Měnověpolitický výbor CB.

zohlednění aktuálního nastavení měnověpolitických sazeb. „Neočekávanost“ této změny lze kvantifikovat velikostí rozdílu tržních sazeb.

Obrázek 1

Predikovatelnost měnové politiky ČNB

Zdroj: ČNB

Obrázek 1 ilustruje historický vývoj⁶ míry překvapení trhu rozhodnutím ČNB (rozdíl mezi 1M PRIBOR den před a po zasedání bankovní rady v daném měsíci; kladná hodnota znamená neočekávaně vysoké nastavení sazeb a naopak). Např. v červnu 2004 ČNB zvýšila repo sazbu o 0,25 p.b., zatímco trh neočekával žádnou změnu. Trhem neočekávané bylo i rozhodnutí z října 2005 nebo z listopadu 2007. Naopak zvýšení repo sazby v srpnu 2004 bylo v souladu s tržním očekáváním, stejně jako její snížení v březnu 2005 nebo její zvýšení v únoru 2008. Z grafu vyplývá, že zatímco stabilita sazeb je trhem predikována poměrně hladce, trh obtížněji odhaduje změny měnověpolitických sazeb.

5. Data a jejich grafické znázornění

V předkládané studii je analyzováno období květen 1999 až prosinec 2007. Při výběru faktorů ovlivňujících tvorbu očekávání soukromých subjektů budeme vycházet z rovnice (2). Jako ukazatel inflačních očekávání jsou použity měsíční hodnoty získané z dotazníků ČNB (Měření inflačních očekávání finančního trhu, IOFT) popisující očekávanou hodnotu indexu CPI rok dopředu za období od května 1999 do prosince 2007. Pro období, kdy ČNB používala prognózu inflace podmíněnou konstantní trajektorií úrokových sazeb, by racionálně uvažující subjekt při svých prognózách měl

6 Sledované období je zvoleno pouze pro ilustraci metody konstrukce míry překvapení. Navíc volba období od počátku roku 1998 – zahájení používání měnověpolitického režimu inflačního cílení – by byla zavádějící, kvůli stabilizaci (= výraznému snižování) úrokových sazeb po finanční krizi v roce 1997.

zohledňovat inflační cíl. Nicméně v období od poloviny roku 2002, kdy ČNB přešla na nepodmíněnou prognózu inflace založenou na reakční funkci, by jako významný faktor vymezující racionální tvorbu očekávání mohla být použita samotná prognóza ČNB, která by teoreticky měla více korelovat s inflačním očekáváním soukromých subjektů.⁷ Predikovatelnost měnové politiky, *PREDIK*, je aproximována ročním klouzavým průměrem relativní míry překvapení, která je popsána poměrem absolutní hodnoty rozdílu 1M PRIBORu den „po“, $j+1$, a „před“, $j-1$, měnověpolitickým zasedáním v měsíci t k aktuální výši 2T repo sazby:

$$PREDIK = 1 / 12 \sum_{i=1}^{12} [(1M PRIBOR_{t,j+1} - 1M PRIBOR_{t,j-1}) \div 2Trepo_{t,j+1}] \quad (3)$$

kde *1M PRIBOR* – referenční úroková sazba PRIBOR s měsíční splatností den „po“ a „před“ měnověpolitickým zasedáním,
2T repo – limitní úroková sazba pro dvoutýdenní repo operace.

Obrázek 2

Inflační očekávání a skutečný vývoj inflace

Zdroj: ČNB

Z obrázku 2 je patrný trendový pokles inflačních očekávání analytiků i prognózy ČNB, který vesměs kopíruje inflační cíl ČNB.⁸ Ze srovnání inflačního cíle a podmíněné prognózy inflace vyplývá, že inflační očekávání analytiků těsněji kopírují prognózu

7 Předpoklad racionální tvorby prognózy inflace ČNB by se mohl zdát příliš silný, zejména ve světle dlouhodobého podstřelování inflačního cíle. Vzhledem k námitce, že ani ČNB neumí racionálně predikovat budoucnost, by korelace mezi prognózou ČNB a soukromými subjekty alternativně mohla znamenat kredibilitu měnové politiky v očích soukromých subjektů.

8 ČNB do konce roku 2001 měla inflační cíl v podobě klesajícího pásma pro čistou inflaci; v horizontu 2002-05 bylo stanoveno klesající pásmo pro celkovou inflaci od 3-5% do 2-4%, od roku 2006 je stanoven bodový inflační cíl ve výši 3% s tolerančním pásmem $\pm 1\%$.

ČNB.⁹ Soukromé subjekty tak bez ohledu na ne/podmíněnou prognózu formují svá očekávání podle prognózy ČNB.

Aktuální inflace se v některých letech (2002–2003, 2005 a 2007) pohybovala pod prognózou ČNB i soukromých analytiků a někdy i výrazně nad prognózou (konec roku 2007). Tento vývoj lze částečně vysvětlit protiinflačním působením silné koruny a exogenních faktorů, později nižšími než očekávanými druhotnými efekty zvýšení administrativních cen. Naopak mezi proinflační šoky patřily globálně vysoké ceny potravin a ropy a administrativní změny (mj. odložené zohlednění růstu spotřebních daní na cigarety, deregulace nájemného). Z obrázku 3 přitom vyplývá existence přímé závislosti mezi odchylkou inflace od prognózy ČNB a mírou překvapení.¹⁰

Obrázek 3

Predikovatelnost měnové politiky a vývoj inflace

Zdroj: ČNB

Je tedy pravděpodobné, že úspěšnost odhadu vývoje měnověpolitických sazeb trhem se odvíjí i od naplňování inflační prognózy ČNB. S rostoucí odchylkou aktuální inflace od prognózy banky tak dochází ke znejistění trhu ohledně budoucí MP a poklesu její predikovatelnosti. Zajímavý je rovněž protisměrný pohyb relativní míry překvapení a aktuální inflace patrný zvláště do konce roku 2005. S růstem inflace klesá míra překvapení a naopak. Soukromé subjekty lépe predikují budoucí pohyb měnověpolitických sazeb při růstu inflace, naopak při jejím poklesu dochází k růstu míry překvapení. Důvodem by mohlo být nadstřelování aktuální inflace prognózou ČNB nebo spíše „protiinflační“ vnímání ČNB. Naopak od roku 2006 protisměrný pohyb mezi mírou překvapení ohledně měnové politiky ČNB a inflací slábně. Trh již tak výrazně jako v predešlém období neakcentuje „protiinflační“ chování ČNB.

Před samotným popisem procesu učení se nejprve pokusíme dokázat pomocí regresní analýzy závislost vybraných pozorovatelných veličin na inflačních očekáváních

9 Korelační koeficient IOFT a inflačního cíle dosáhl -0,20; zatímco koeficient IOFT a podmíněné prognózy ČNB činil 0,39.

10 Korelační koeficient za celý sledovaný horizont dosáhl 0,52; koeficient od 05/99 do 10/05 pak 0,75.

analytiků. Vzhledem ke slabšímu vztahu inflačních očekávání a inflačního cíle, je pro celé sledované období použita prognóza inflace ČNB. Vycházíme přitom z modelu 4.

$$E\pi_{t+1/t} = \alpha + \beta \pi_t + \omega E\pi_{t+1/t}^{CNB} + \delta PREDIK + \psi_t \quad (4)$$

kde $E\pi_{t+1/t}$ – inflační očekávání analytiků (posun o 12 měsíců zpět),
 π_t – aktuální inflace,
 $E\pi_{t+1/t}^{CNB}$ – prognóza inflace ČNB (posun o 12 měsíců zpět),
 $PREDIK$ – roční klouzavý průměr relativní míry překvapení,
 α – konstanta,
 β, ω, δ – v čase konstantní parametry.

Dále je analýze podrobena výše zmíněná závislost relativní míry překvapení na vývoji inflace, která je popsána modelem 5.

$$PREDIK = \alpha + \gamma \pi_t + \varphi_t, \quad (5)$$

kde π_t – aktuální inflace,
 γ – v čase konstantní parametr.

Vzhledem k charakteru časových řad, kdy původní časové řady jsou nestacionární a všechny integrované řádem I, je použit model ADL se zpožděnými proměnnými. Výsledky analýzy ukazují na statisticky nevýznamný vztah mezi mírou překvapení, která pro případ této studie aproximuje transparentnost CB, a aktuální inflaci na straně jedné a IOFT na straně druhé, proto jsme je při testování modelu 4 dále neuvažovali. Použité časové řady upraveného modelu 4 jsou vzájemně kointegrované, tj. jejich lineární kombinace je integrovaná řádem 0 (tedy stacionární) a existuje mezi nimi dlouhodobý vztah. Regresní analýza tedy potvrdila, že inflační očekávání analytiků jsou závislé na prognóze inflace ČNB. Analýza rovněž potvrdila negativní závislost predikovatelnosti MP na skutečné inflaci.

Tabulka 1

Vliv vybraných faktorů na IOFT $E\pi_{t+1/t} = \alpha + \omega_1 E\pi_{t+1/t}^{CNB}(-1) + \nu E\pi_{t+1/t}(-1)$,

Vliv inflace na míru překvapení $PREDIK = \alpha + \gamma \pi_t + \lambda PREDIK(-1)$

	α	ω_1	ν	γ	λ	adj R ²	DW stat.	ADF test
MODEL 4	0,17 (0,10) [0,10]	0,14 (0,04) [0,001]	0,80 (0,05) [0,001]			0,92	2,00	-5,83
MODEL 5	0,46 (0,19) [0,02]			-0,07 (0,04) [0,06]	0,84 (0,06) [0,00]	0,85	1,9	-4,72
d(Eπ)								-5,42
d(π)								-4,25
d(Eπ^{CNB})								-6,60
d(PREDIK)								-5,63

Poznámky: V kulatých závorkách je uvedena směrodatná chyba, v hranatých významnost odhadovaných parametrů. Na základě Mac Kinnona kritéria lze zamítnout hypotézu o existenci jednotkového kořene u diferencovaných časových řad.

6. Odhad modelu „procesu učení“ a výsledky analýzy

Zda transparentní měnová politika pomáhá rychleji dosáhnout REE, je testováno na tvorbě inflačních očekávání. Převažuje-li adaptivní tvorba očekávání, hlavním faktorem vymezující inflační očekávání je aktuální inflace, π_t . Naopak převažuje-li racionální tvorba očekávání, soukromé subjekty by měly svá očekávání formovat na základě inflačního cíle, resp. při předpokladu racionálního chování ČNB, který může být vzhledem k dlouhodobému podstřelování inflačního cíle diskutabilní, na základě inflační prognózy ČNB, $E\pi_{t+1/t}^{CNB}$. Při opuštění konceptu racionálních očekávání bychom srovnáním inflační prognózy ČNB a soukromých subjektů alternativně mohli testovat kredibilitu ČNB. Vycházíme-li z modelu (2), vývoj parametrů $c_{2,t}$, $c_{3,t}$ v čase charakterizuje charakter tvorby očekávání. Proces učení soukromých subjektů je popsán pomocí rekurzivních parametrů. Jestliže jsou inflační očekávání tvořena na základě aktuální inflace, rekurzivní parametry konvergují k hodnotám:

$$c_{2,t} \rightarrow 1 \quad \text{resp.} \quad c_{3,t} \rightarrow 0.$$

Jsou-li inflační očekávání formována racionálně, parametry konvergují k hodnotám:

$$c_{2,t} \rightarrow 0 \quad \text{resp.} \quad c_{3,t} \rightarrow 1.$$

Při analýze parametrů c_t je použita rekurzivní analýza měsíčních dat. Analýza vlivu transparentnosti ČNB na tvorbu inflačních očekávání je provedena ve dvou krocích. V prvním se vychází z modelu bez zahrnutí predikovatelnosti měnové politiky, ve druhém je mezi faktory vysvětlující tvorbu inflačních očekávání soukromých subjektů zahrnut i faktor predikovatelnosti MP.

Graf 4

Vývoj parametrů z modelu $E\pi_{t+1/t} = c_{1,t} + c_{2,t}\pi_t + c_{3,t}E\pi_{t+1/t}^{CNB} + \varepsilon_t$

Graf 5

Vývoj parametrů z modelu $E\pi_{t+1/t} = c_{1,t} + c_{2,t}\pi_t + c_{3,t}E\pi_{t+1/t}^{CNB} + c_{4,t}PREDIK + \varepsilon_t$

Ze srovnání vývoje rekurzivních parametrů $c_{2,t}$, resp. $c_{3,t}$ pro modely bez zahrnutí predikovatelnosti MP a s její zahrnutím vyplývá, že transparentnost ČNB nemá podstatný vliv na charakter tvorby inflačních očekávání soukromých subjektů. Zatímco vývoj parametru $c_{3,t}$ je v obou případech téměř shodný, parametr $c_{2,t}$ paradoxně vykazuje větší volatilitu v případě zahrnutí predikovatelnosti MP. Z vývoje parametrů dále vyplývá, že subjekty svá očekávání formují spíše racionálně. Konvergence parametru $c_{3,t} \rightarrow 1$ by tedy mohla charakterizovat postupné dosahování REE. Závěry rekurzivní analýzy tedy potvrzují výsledky regresní analýzy, kdy inflační očekávání soukromých subjektů závisí spíše na prognóze inflace ČNB a nikoli na aktuální inflaci, resp. predikovatelnosti měnové politiky. Lze tedy soudit, že pro soukromé subjekty jsou důležité znalosti o konstrukci střednědobého predikčního modelu a tvorbě prognózy inflace ČNB. Jedním z důvodů, proč se neprokázal vliv transparentnosti MP na charakter tvorby očekávání, by mohl být velmi zúžený pohled na transparentnost pomocí relativní míry překvapení z výsledku měnověpolitického zasedání bankovní rady ČNB nebo nedostatečný počet faktorů, které soukromé subjekty zohledňují při svém procesu učení. Námětem k další studii by proto mohlo být rozšíření vnímání transparentnosti MP i o veličiny charakterizující znalost predikčního modelu, tvorby rozhodovacího procesu o změně sazeb a další komunikační nástroje CB. Jinými slovy, transparentnost centrální banky místo relativní míry překvapení popsat dynamickým indexem transparentnosti.

7. Závěr

Předkládaná studie zkoumá vliv transparentnosti centrální banky na tvorbu očekávání pomocí procesu učení. Proces učení soukromých subjektů je charakterizován jako dynamický přechod od adaptivního k racionálnímu očekávání; měl by tedy konvergovat k REE. Výsledky analýzy ukázaly, že inflační očekávání v České republice jsou formována racionálně, tedy zakládají se spíše na prognóze inflace ČNB, než na aktuálních hodnotách inflace. Nutno ovšem dodat, že uvedený závěr předpokládá racionální chování ČNB, které může být ve světle dlouhodobého podstřelování jejího inflačního cíle značně diskutabilní. Transparentnost MP nemá podstatný vliv na charakter tvorby inflačních očekávání soukromých subjektů. Důvodem by mohl být zúžený pohled na transparentnost ČNB nebo nevhodně zkonstruovaný model popisující proces učení.

Dále byly podrobeny analýze vybrané faktory ovlivňující predikovatelnost měnové politiky ČNB. Byla prokázána negativní závislost mezi mírou překvapení a skutečnou inflací. Míra překvapení přinejmenším do konce roku 2005 úzce koreluje s odchylkou inflace od prognózy ČNB. Soukromé subjekty při vzdalování aktuální inflace od prognózy centrální banky hůře predikují její měnovou politiku, naopak při snižování odchylky se jejich predikce zpřesňují. Zdá se tedy, že pro úspěšný odhad očekávané měnové politiky je důležitá znalost predikčního aparátu ČNB.

Proces učení přitom nepodstupují pouze soukromé subjekty, ale měla by jím projít i samotná centrální banka. Mělo by se jednat o oboustranný proces, kdy CB by měla zohlednit chyby z minulých predikcí, lépe pochopit transmisní mechanismus a vnímání soukromých subjektů. Procesem učení CB zvyšuje svoji kredibilitu, soukromé subjekty jí důvěřují, a tím i jejímu inflačnímu cíli. Inflační očekávání soukromých subjektů konvergují k inflačnímu cíli, dochází k rovnováze racionálního očekávání a ekonomika dosahuje přirozené míry nezaměstnanosti či potenciálního produktu. Popis procesu učení centrální banky by proto mohl být námětem k další studii.

Literatura:

- BASDEVANT, O. 2002. Learning process and rational expectations: an analysis using a small macro-economic model for New Zealand. RBNZ Working paper, 2002.
- BERARDI, M.; DUFFY, J. 2006. The value of central bank transparency when agents are learning. Working Papers University of Pittsburgh. 2006, č. 283.
- BLINDER, A.; GOODHART, C.; HILDEBRANT, P.; LIPTON, P.; WYPLOSZ, C. 2001. How do central banks talk? *Geneva Report on the World Economy, ICMB*. 2001, No. 3.
- BRŮNA, K. 2007. Měnová politika, změny trendové inflace a nestabilita úrokových relací: analýza dynamiky dlouhodobých úrokových sazeb v kontextu změn repo sazby. *Politická ekonomie*. 2007, Vol. 55, No. 1, pp. 3–22.
- BRŮNA, K. 2007a. Úrokový transmisní mechanismus a řízení úrokové marže bank v kontextu bezinflační politiky ČNB. *Politická ekonomie*. 2007, Vol. 55, No. 6, pp. 829–851.
- BULLARD, J. 2006. The learnability criterion and monetary policy. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 2006, No. 88, pp. 203–217.
- BULLARD, J.; MITTRA, K. 2002. Learning about monetary policy rules. *Journal of Monetary Economics*. 2002, No. 49, pp. 1105–1129.
- EVANS, G.; HONKAPOJHA, S. 2001. *Learning and Expectations in Macroeconomics*. Princeton: Princeton University Press, 2001. ISBN 0-691-04921-1.
- EVANS, G.; HONKAPOJHA, S. 2003a. Expectations and the Stability Problem for Optimal Monetary Policies. *Review of Economic Studies*. 2003a, No. 70, pp. 807–824.
- EVANS, G.; HONKAPOJHA, S. 2003b. Adaptive Learning and Monetary Policy Design. *Journal of Money, Credit and Banking*. 2003, No. 35, pp. 1045–1072.
- EVANS, G.; HONKAPOJHA, S. 2006. Monetary Policy, Expectations and Commitment. *The Scandinavian Journal of Economics*. 2006, No. 108, pp. 15–38.
- FRY, M.; JULIUS, D.; MAHADEVA, L.; ROGER, L.; STERNE, G. 2000. *Key issues in the choice of monetary policy framework*. London: Routledge, 2000, pp. 1–216.
- GERAATS, P. 2002. Central Bank Transparency. *The Economic Journal*. 2002, No. 112, pp. 532–565.
- GERAATS, P. 2005. Transparency of Monetary Policy: Theory and Practice. *CWPE*. 2005, No. 549.
- KEYNES, J. M. 1936. *The General Theory of Employment, Interest and Money*. London: Macmillan, 1936.

- KOTLÁN, V.; NAVRÁTIL, D. 2005. Is the Czech National Bank Predictable? *Finance a úvěr*. 2005, Vol. 55, No. 7-8, pp. 333–334.
- LUCAS, R. E. 1972. Expectations and the Neutrality of Money. *Journal of Economic Theory*. 1972, No. 4, pp. 103–124.
- MARISCAL, I.; HOWELLS, P. 2004. Monetary Policy Transparency: Lesson from Germany and the Eurozone. Discussion Paper, University of the West England. 2004, No. 410.
- MANDEL, M.; TOMŠÍK, V. 2004. Utváření inflačních očekávání v české ekonomice. *Bankovníctví*. 2004, Vol. 12, No. 8, pp. 15–17.
- MUTH, J. F. 1961. Rational Expectations and the Theory of Price Movements. *Econometrica*, No. 29, pp. 315–335.
- ORPHANIDES, A.; WILLIAMS, J. C. 2005. Imperfect knowledge, inflation expectations, and monetary policy. In Bernanke, B. S.; Woodford, M. (Ed.). *The Inflation-Targeting Debate*. Chicago: University of Chicago Press, 2005, pp. 201–234.
- ROBERTS, J. 1997. Is inflation sticky? *Journal of Monetary Economics*, 1997, No. 39(4), pp. 176–196.
- SARGENT, T. J. 1973. Rational Expectations, the Real Rate of Interest and the Natural Rate of Unemployment. *Brookings Papers on Economic Activity*. 1973, No. 2, pp. 429–472.
- SARGENT, T. J. 1993. *Bounded Rationality in Macroeconomics*. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- SLAVÍK, M. 2005. Úvod do moderních přístupů analýzy časových řad: stavově prostorové modely a Kalmanův filtr. *Politická ekonomie*, 2005, Vol., 53, No. 1, pp. 111–124.
- STIGLITZ, J. 2002. Information and the Change in the Paradigm in Economics. *The American Economic Review*. 2002, Vol. 92, No. 3, pp. 460–501.
- SVENSSON, L.E.O.; FAUST, J. 2001. Transparency and credibility: Monetary policy with unobservable goals. *International Economic Review*. 2001, No. 42, pp. 369–397.
- TAYLOR, J. 1975. Monetary Policy during Transition to Rational Expectations. *Journal of Political Economy*. 1975, Vol. 83, No. 5, pp. 1009–1022.

LEARNING PROCESS AND TRANSPARENCY OF CENTRAL BANK

Tomáš Holinka, University of Economics, Prague; Czech National Bank, Na Příkopě 28, CZ – 115 03 Prague 1 (tomas.holinka@cnb.cz).

Abstract

Learning process is a new approach of filling the gap between adaptive expectations and rational expectations. Private agents are learning new information and adjust their expectation about the inflation and output gap. Central bank transparency is one of the key factors of learning by private agents. However the learning process is also very important aspect for central bankers to improve their credibility.

Keywords

rational expectations; learning process; transparency of central bank.

JEL Classification

E44, E52, E58