

KAPITOLA 7

VYHODNOCENÍ KVALITY A ÚSPĚŠNOSTI PROGNÓZ –
HISTORICKÝ PŘEHLED

ZUZANA ANTONIČOVÁ
KAREL MUSIL
LUBOŠ RŮŽIČKA
JAN VLČEK

1. ÚVOD

Tato práce se snaží přispět k diskuzi o naplňování minulých inflačních cílů vyhodnocením kvality a úspěšnosti prognóz jako základního podkladu pro měnověpolitická rozhodnutí. Dále se snaží identifikovat a shrnout faktory, které stojí za odchylkami minulých prognóz od skutečnosti. Úspěšností a kvalitou jednotlivých prognóz přitom rozumíme míru naplnění prognóz základních makroekonomických veličin¹ a tím i jejich historek.

Příspěvek hodnotí pouze prognózy ČNB a nesrovnává je s prognózami jiných institucí. Hovoříme tak pouze o vyšší či nižší míře úspěšnosti některých prognóz ČNB při jejich vzájemném srovnání. Hodnocení, zda lze považovat prognózy za skutečně úspěšné nebo neúspěšné z externího pohledu, ponecháme na úsudku samotného čtenáře.

Sekce měnová a statistiky ČNB pravidelně identifikuje faktory, které stojí za nenaplněním jejich prognóz a na základě těchto analýz upravuje prognostický mechanismus a jeho nástroje. Hodnocení jeden a půl roku staré prognózy je součástí interního dokumentu *Hodnocení plnění inflačního cíle*. Závěry tohoto dokumentu jsou pravidelně zveřejněny ve *Zprávě o inflaci* v kapitole Vývoj inflace z pohledu plnění inflačního cíle.

Předkládané vyhodnocení kvality a úspěšnosti prognóz vychází z jednotlivých historických *Hodnocení plnění inflačního cíle* a zabývá se souhrnným hodnocením celé množiny prognóz v období od začátku roku 2004 až po polovinu roku 2006².

Struktura práce je následující. Po shrnutí nejdůležitějších výsledků je hodnoceno naplnění historických prognóz. To je nejprve učiněno prostým srovnáním prognóz a skutečnosti. Poté jsou diskutovány upravené prognózy při znalosti všech faktorů a představeno hodnocení naplnění historických prognóz v chronologickém sledu jednotlivých let. Hlavní část textu doplňují dvě přílohy. Klíčové pojmy a metodologie vzniku upravených prognóz je popsána v Příloze 1. Druhá, Příloha 2, obsahuje popis odchylek původních a upravených prognóz od skutečnosti.

2. SHRUTÍ VÝSLEDKŮ

Prognózy ve zkoumaném období jsou z hlediska odchylek od skutečnosti vychýleny v průměru směrem k vyšší inflaci, nižšímu reálnému růstu a k méně zhodnocenému nominálnímu kurzu. Konzistentně s tím je i implikovaná trajektorie sazeb v prognózách v průměru vyšší než skutečnost. Míra odchylky základních makroekonomických veličin roste s prodlužujícím se horizontem prognózy. Avšak odchylky se v průběhu času postupně snižují, když jsou největší u prognóz zpracovaných v roce 2004. Naopak u posledních zkoumaných prognóz z roku 2006 jsou nižší.

Na základě vyhodnocení prognóz zpracovaných od roku 2004 až do poloviny roku 2006 jsme identifikovali tři základní skupiny faktorů, které nejčastěji přispěly k nadhodnocení historických prognóz.

První skupinou je vliv nastavení rovnovážných veličin. Jedná se o skupinu faktorů, která v minulosti nejvýrazněji přispěla k odchylkám prognóz od skutečnosti. Z pohledu ex post

¹ Příspěvek si všímá pouze inflace CPI, tempa růstu HDP, resp. mezery výstupu jako jeho cyklické složky, nominálního měnového kurzu vůči euru a nominálních úrokových sazeb.

² Prognózy před rokem 2004 nejsou součástí hodnocení. Prognózy v té době vznikaly složitým procesem integrace střednědobých a krátkodobých predikčních metod doplněných o expertní úpravy. Odpočet od takto vzniklých prognóz a identifikace chyb není jednoduše proveditelná a přesahuje rámec této práce.

hodnocení nesprávný odhad neinflačního růstu produktu, tempa rovnovážného zhodnocení kurzu (podhodnocení v obou případech) a vysoká hladina rovnovážných úrokových sazeb na minulosti způsobily vychýlení prognóz. Nastavení dlouhodobých trendů na prognóze je a pravděpodobně také zůstane klíčové pro jejich naplnění. Vývoj dlouhodobých trendů je determinován strukturálními faktory, a proto je obtížné predikovatelný.

Do druhé skupiny patří nenaplnění některých exogenních předpokladů a vliv neočekávaných šoků. Jedná se především o předpoklad nadhodnocující výši primárního dopadu některých daňových změn do inflace. K nižší skutečné inflaci také přispěla nadúroda některých zemědělských komodit v letech 2004-5 a ostrá konkurence maloobchodních řetězců.

Poslední skupinu faktorů představuje nesprávná kalibrace některých behaviorálních vazeb v modelovém aparátu, který představuje jádrový predikční nástroj. Na základě analýz provedených během zkoumaného období došlo úpravou modelových rovnic především ke snížení průsaku cen energií a regulovaných cen do inflačních očekávání, což vedlo ke snížení chyb inflačních prognóz.

3. HODNOCENÍ NAPLNĚNÍ HISTORICKÝCH PROGNÓZ

Tato část se zabývá hodnocením úspěšnosti prognóz z hlediska naplnění prognózy prostřednictvím hodnocení předpovědi základních veličin, jakými jsou inflace, sazby, měnový kurz a reálná ekonomická aktivita popsaná mezerou výstupu. Při hodnocení se budeme zaměřovat na střednědobý horizont 4-6 čtvrtletí³.

Vyhodnocení úspěšnosti historických prognóz lze provést hodnocením odchylky prognózované veličiny od skutečnosti. Toto hodnocení je značně zjednodušené a neposkytuje z pohledu tvůrce prognózy plnohodnotnou informaci. Prostým srovnáním prognózy se skutečnou realizací dané proměnné není zřejmé, které faktory stojí za nenaplněním prognózy. Přitom takováto informace je důležitá pro další vývoj, revizi a úpravu predikčních nástrojů. V rámci predikčního procesu v ČNB vznikly postupy, jakými se pravidelně analyzují minulé prognózy a identifikují faktory jejich nenaplnění, podrobněji o *Hodnocení plnění inflačního cíle* v Příloze 1.

Faktory stojící za nenaplněním prognóz mohou být z hlediska prognostického procesu exogenní nebo endogenní. Čistě exogenní faktory vstupují do prognózy v podobě předpokladů, které jsou přebírány relativně mechanicky. Sem patří především zahraniční veličiny jako inflace, sazby a reálná ekonomická aktivita, ale také domácí faktory, jako jsou předpoklady o vývoji regulovaných cen a nepřímých daní. Vliv těchto exogenních faktorů na nenaplnění prognóz lze popsat prostřednictvím upravené prognózy zohledňující skutečně pozorovaný vývoj těchto faktorů (viz Přílohu 1 a popis simulačních technik). Tyto prognózy jsou standardní součástí interního materiálu *Hodnocení plnění inflačního cíle* a jsou shromážděny za celé sledované období, viz Přílohu 2.

Druhou skupinou jsou předpoklady prognóz, které jsou endogenní v rámci prognostického procesu. Jedná se především o nastavení počátečních podmínek prognóz a trendů rovnovážných veličin na horizontu prognóz. Podobně jako v případě exogenních faktorů lze jejich vliv hodnotit prostřednictvím upravené prognózy, která tentokrát obsahuje náš aktuální náhled na vývoj těchto veličin.

³ Důvodem je předpoklad používaný v rámci tvorby predikce o zpoždění v transmisi měnověpolitických rozhodnutí do inflace.

Takovéto hodnocení faktorů stojících za nenaplněním prognóz se na první pohled může zdát velmi jednoduché. Minulé prognózy naplníme skutečnou realizací exogenních proměnných a aktuálním náhledem na historický vývoj cyklu a trendů. Tím získáme hodnocení jejich vlivu na nenaplnění prognózy. Ve skutečnosti však nelze jednoduše srovnávat upravené prognózy při znalosti všech (exogenních i endogenních) faktorů se skutečností. Důvodem je především nepodmíněnost prognóz⁴ a předpoklad perfektní znalosti všech exogenních veličin na horizontu prognózy.

Nepodmíněnost prognózy znamená, že měnová politika bude vždy reagovat tak, aby nasměrovala inflaci do cíle při daných inflačních tlacích. Předpokládáme-li, že v upravené prognóze jsou správně ex post popsány inflační tlaky a měnová politika reaguje v souladu s plněním cíle, pak se trajektorie sazeb stejně jako prognóza inflace a ostatních veličin může lišit od skutečnosti. Důvodem může být jiná ex post reakce sazeb ve srovnání s historickou ex ante trajektorií.

K nepodmíněnosti se přidává další významný předpoklad upravených prognóz - všechny změny ve faktorech jsou plně očekávané. Ve skutečnosti je takový předpoklad nerealistický. Kdybychom znali například aktuální inflaci cen ropy nebo zahraniční úrokové sazby už v minulém roce, byla by reakce ekonomiky a potažmo i monetární politiky odlišná.

Upravené prognózy nám tedy pomáhají ohodnotit příspěvky jednotlivých faktorů, ale nelze je jednoduše srovnávat se skutečností. Umožňují nám identifikovat faktory nenaplnění prognóz, avšak zároveň musí být doplněny detailní znalostí historiky (příběhu) prognózy.

Z historických prognóz, ze znalosti jejich struktury, z jejich hodnocení a z upravených prognóz vyplývá, že významná část odchylek prognóz od skutečnosti byla způsobena ex post chybnými předpoklady o nastavení trendů rovnovážného kurzu, sazeb a rovnovážného produktu ve srovnání s dnešním náhledem. Z hlediska prognostického procesu byla tedy způsobena endogenními faktory.

K nenaplnění prognóz přispěly částečně i exogenní faktory, resp. předpoklady o vývoji exogenních veličin. Po zohlednění skutečného vývoje všech exogenních faktorů vstupujících do prognózy se míra nadhodnocení inflační prognózy v horizontu 4 až 6 čtvrtletí výrazně snižuje. Znalost skutečného vývoje těchto veličin tak výrazně pomáhá zlepšit kvalitu prognóz z pohledu nadhodnocování inflace. Také znalost skutečné realizace změn nepřímých daní a skutečného vývoje regulovaných cen by vedla ke zvýšení přesnosti prognóz.

Následující podkapitoly se zabývají identifikací faktorů nenaplnění prognóz podrobněji. Vychází přitom z interních dokumentů *Hodnocení plnění inflačního cíle* a ze situačních zpráv popisujících jednotlivé prognózy. Podkapitoly jsou členěny po jednotlivých letech a závěry jsou zobecněny. Součástí následujících kapitol jsou grafy, které srovnávají skutečný a předpokládaný vývoj vybraných veličin na horizontu šesti čtvrtletí. Horizont se vždy posouvá podle období vzniku příslušné prognózy. V případě nepozorovatelných veličin, jako jsou například mezeru výstupu či rovnovážné trendy veličin, jsou uváděny odhady z ledna 2008. Tyto odhady vznikly pomocí predikčních technik Sekce měnové a statistiky v rámci přípravy lednové prognózy a jsou konzistentní s jejími předpoklady. Způsob identifikace jednotlivých nepozorovaných proměnných v rámci predikčního procesu byl popsán ve *Zprávách o inflaci*⁵ a v publikaci *The Czech National Bank's Forecasting and Policy Analysis System* (CNB 2003).

⁴ Prognóza je nepodmíněná v tom smyslu, že její součástí je i reakce úrokových sazeb. Prognóza tedy není podmíněna exogenním předpokladem o jejich vývoji, ale trajektorií, která je v souladu s budoucí inflací na cíli.

⁵ Jako příklad může sloužit *Zpráva o inflaci* z ledna 2007 s boxem „Rozšíření jádrového predikčního modelu o vliv reálných mezd“, *Zpráva o inflaci* z října 2005 s boxem „Potenciální výstup v prognostickém aparátu ČNB“ nebo z ledna 2005 s boxem „Inflační očekávání v modelovém aparátu ČNB“.

3.1 Prognózy publikované v roce 2004

Prognózy inflace sestavené v tomto období předpokládají růst proinflačních tlaků a jsou vyšší než skutečnost. Implikují tak potřebu zvyšování úrokových sazeb, která je ex post vyšší než trajektorie konzistentní s plněním cíle, viz Přílohu 2. Podle těchto prognóz měla inflace růst zejména v důsledku změn nepřímých daní a regulovaných cen a jejich prolínání do inflačních očekávání. Zvláště inflace cen potravin se měla zvyšovat v důsledku daňových úprav. K nim navíc docházelo v situaci obrátu reálné ekonomické aktivity do expanze, když prognózy předpokládaly výrazný růst výstupové mezery. V měnověpolitických úvahách navíc Sekce měnová a statistiky doporučovala zvyšování sazeb a komunikaci z důvodu potřeby zabránit nárůstu inflačních očekávání spojeného se vstupem do EU.

Tabulka 1: Předpokládaný/odhadnutý příspěvek změn daní do celkové inflace (v p.b.)

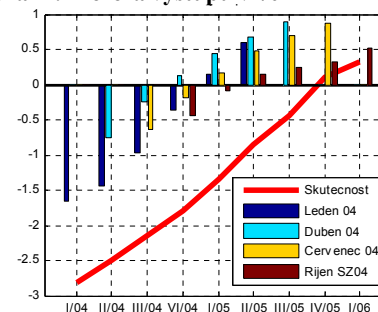
	1.čtvrt. 2004	2.čtvrt. 2004	3.čtvrt. 2004	4.čtvrt. 2004	1.čtvrt. 2005	2.čtvrt. 2005	3.čtvrt. 2005	4.čtvrt. 2005	1.čtvrt. 2006	2.čtvrt. 2006
leden 2004	1	0.26	0.13							
duben 2004	0.82	0.29	0.05	0	0.05					
červenec 2004	0.73	0.19	0.19	0	0.3	0.23	0.02	0	0.21	0.21
říjen 2004	0.73	0.19	0.19	0	-0.02	0.20	0.24	0	0.27	0.25
Odhad	0.73	0.19	0.5	0.03	0	0	0	-0.2	0.25	0.08

Prognózy inflace, reálné ekonomické aktivity, kurzu, a tím i sazeb se nenaplnily. Důvodem byly především nižší dopady změn nepřímých daní (viz tabulka výše), rychlejší růst nabídkové strany ekonomiky v podobě rychlejšího růstu rovnovážného produktu a rychlejšího zhodnocení reálného kurzu.

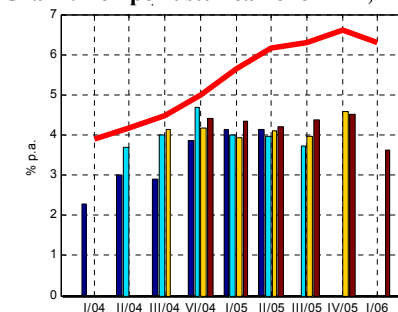
V důsledku nižších dopadů a realizace změn nepřímých daní inflace v roce 2005 klesla pod inflační cíl a skončila tak výrazně pod prognózou. Prognózy však v tomto období předpokládaly výrazné prolínání efektů změn nepřímých daní a regulovaných cen do inflace přes inflační očekávání (viz Graf 3). I když již v průběhu roku 2004 bylo toto prolínání u daní tlumeno, trvalo, než byly jejich sekundární dopady v prognóze plně eliminovány. Na základě analýz provedených během zkoumaného období došlo v několika krocích ke snížení průsaku cen energií a regulovaných cen do inflačních očekávání s citelným protiinflačním dopadem do prognózy inflace.

K nadsazení prognózy výrazně přispěla také chybná projekce fáze hospodářského cyklu (viz Grafy 1 a 2). Prognózy z tehdejší doby sice správně očekávaly zrychlení růstu reálné aktivity, ale spíše přes růst poptávky, tj. přes mezeru výstupu. Růst mezery výstupu pak implikoval výrazné proinflační tlaky na prognóze. Ve skutečnosti však inflace na horizontu prognóz nezrychlovala ani při relativně vysokém pozorovaném reálném růstu HDP. Tomu odpovídá změna dnešního náhledu na vývoj mezery výstupu. S výhodou zpětného pohledu se domníváme, že mezeru výstupu působila na horizontu prognóz protiinflačně. Vzhledem k vysokému reálnému růstu tak spíše docházelo ke zlepšování nabídkové strany ekonomiky, tj. k rychlejšímu růstu rovnovážného produktu. Kromě toho jsme pozorovali i rychlejší rovnovážné reálné zhodnocování kurzu.

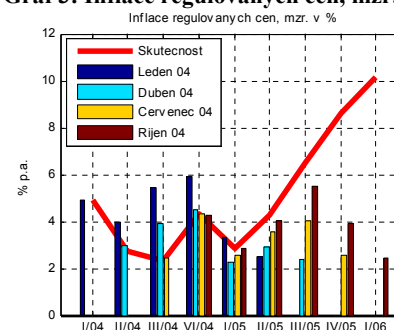
Graf 1: Mezera výstupu v %



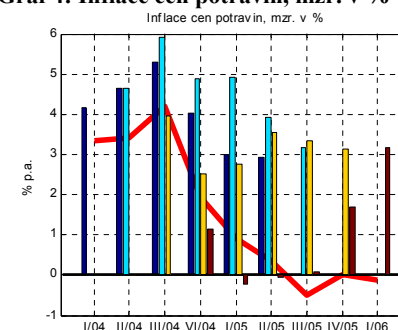
Graf 2: Tempo růstu reálného HDP, mzr. v %



Graf 3: Inflace regulovaných cen, mzr. v %



Graf 4: Inflace cen potravin, mzr. v %



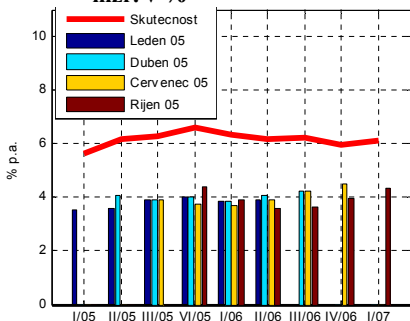
Posledním významným faktorem podílejícím se na chybě prognózy z té doby je ex post nesprávný předpoklad o zrychlení růstu cen potravin (viz Graf 4). Dobrá úroda, odklad růstu cen cigaret a především pak konkurence maloobchodních řetězců udržela inflaci cen potravin na relativně nízkých hodnotách.

3.2 Prognózy publikované v roce 2005

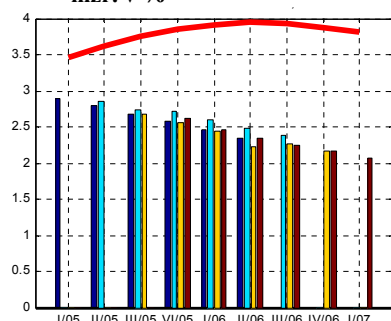
Prognózy z roku 2005 jsou hodnoceny s ohledem na vývoj základních veličin zejména v roce 2006. Z pohledu těch nejsledovanějších, kterými jsou inflace a sazby, se prognózy naplnily. Výjimkou je pouze poslední prognóza z října 2005, která je výrazně vyšší než skutečnost. Vezmeme-li však pouze první tři prognózy daného roku, jejich průměrná chyba je blízká nule. Objevují se i prognózy, které vývoj inflace podhodnocují.

S naplněním prognóz je konzistentní inflace, která je v roce 2006 blízko středu bodového cíle. Podobně hodnocení reálné ekonomické aktivity odpovídá dnešnímu náhledu, avšak prognózy reálného HDP i nadále zaostávaly za skutečností (viz Graf 5). Růst rovnovážného produktu (nabídkové strany) byl vyšší než očekávaný a podobně jako v roce 2005 zůstává problémem prognóz správné hodnocení a nastavení dlouhodobých trendů.

Graf 5: Tempo růstu reálného HDP, mzr. v %

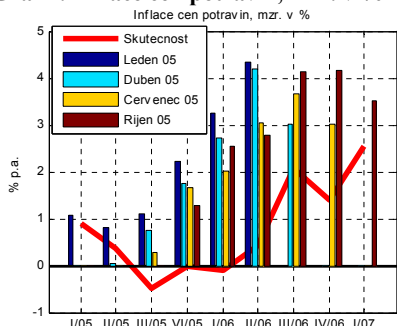


Graf 6: Růst rovnovážného reálného kurzu, mzr. v %

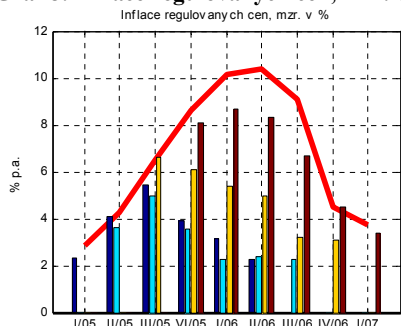


Předpoklady o vývoji reálné ekonomické aktivity měly implikace i do nastavení reálného rovnovážného zhodnocování kurzu (viz Graf 6). Byť se prognózy z tohoto období mohou zdát plně v pořádku, je v nich částečně chyba v prognóze kurzu. Prognózy opět neočekávaly tak výrazné zhodnocení kurzu. V celkovém vyznění a z hlediska doporučení prognózy dopadly dobře, protože neočekávaný růst regulovaných cen nahradil v příspěvku do inflace prognózou nepředpokládané snižování importních cen a nízkou inflaci cen potravin (viz Grafy 7 a 8).

Graf 7: Inflace cen potravin, mzr. v %



Graf 8: Inflace regulovaných cen, mzr. v %



Prognóza z října 2005 je patrně nejvíce nadhodnocující prognózou v celém zkoumaném období. Možnou příčinou je skutečnost, že tato prognóza poprvé desagregovala dopady zhodnocování reálného kurzu do složek inflace. Brala přitom do úvahy obchodovatelnost či neobchodovatelnost dané složky. Po zohlednění všech faktorů vstupujících do prognózy zůstává nadhodnocení prognózy inflace z října relativně vysoké.

3.3 Prognózy z roku 2006

V této části jsou hodnoceny pouze první dvě prognózy roku 2006, tj. lednová a dubnová. Pro zbývající prognózy nebylo v době vzniku materiálu vypracováno hodnocení v podobě *Hodnocení plnění inflačního cíle*.

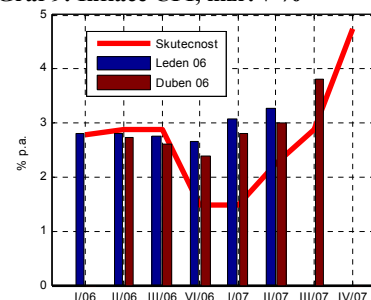
Prognózy ze sledovaného období předpokládaly udržení inflace blízko bodového cíle. Ve skutečnosti však inflace ve 4. čtvrtletí 2006 významně poklesla, viz Graf 9. Zejména korigovaná inflace bez pohonných hmot se v roce 2007 držela na velmi nízkých hodnotách, když pokračovalo rychlejší zhodnocování nominálního kurzu, než očekávaly prognózy, viz Graf 10.

Vývoj nominálního kurzu se tak opět stal hlavním faktorem nenaplnění prognóz. K němu se přidal významný dopad přehodnocení realizace změn nepřímých daní na tabákové výrobky. Ty byly v roce 2007 výrazně nižší, než se původně předpokládalo.

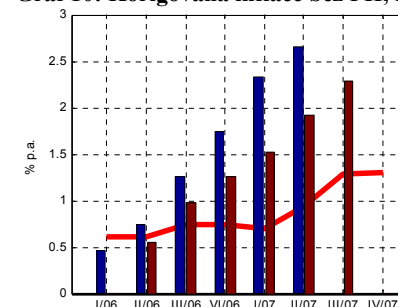
Původní prognózy inflace však nejsou plně srovnatelné s pozorovanými hodnotami. V průběhu roku 2007 se totiž změnila váhy složek spotřebního koše zveřejněné Českým statistickým úřadem. Přitom pozorovaná inflace při zachování původních vah koše CPI by byla mírně vyšší než aktuální oficiální údaje.

V roce 2006 došlo v historickém srovnání k výraznějším změnám modelového aparátu. Jak již bylo zmíněno výše, došlo k přehodnocení rovnovážných veličin s cílem odstranit jejich působení ve směru nadhodnocení inflačních prognóz.

Graf 9: Inflace CPI, mzr. v %



Graf 10: Korigovaná inflace bez PH, mzr. v %



Příloha 1: Východiska a metodologie

Oficiální prognózy ČNB jsou tvořeny v Sekci měnové a statistiky, která je odpovědná za vývoj, testování, správu a provozování celého predikčního aparátu. Od roku 2004 je hlavním prognostickým nástrojem střednědobý čtvrtletní cyklický model malé otevřené ekonomiky, Quarterly Projection Model (QPM)⁶. Tento model popisuje střednědobé vazby mezi klíčovými makroekonomickými veličinami, jako jsou inflace, kurz, sazby a reálná ekonomická aktivita, přičemž je primárně zaměřen na proces transmise v prostředí cílování inflace.

Prognózy Sekce měnové a statistiky však nejsou jenom prognózy vytvořené pomocí modelu QPM, protože zohledňují mnoho dalších informací nad rámec možnosti samotného modelu. Všechny informace jsou do prognózy integrovány po podrobném zvážení v rámci poměrně dlouhého a složitého procesu, kdy probíhají diskuze mezi jednotlivými experty sekce, s vedením sekce i se členy bankovní rady a jejich poradci. Proto se tyto prognózy (na rozdíl od čistě modelových prognóz) nazývají integrované prognózy.

Oficiální prognózy ČNB jsou aktualizovány s čtvrtletní frekvencí a podrobně popsány v situačních zprávách, které jsou předkládány bankovní radě jako důležitý podklad pro měnověpolitické rozhodování. Tyto integrované prognózy se v textu nazývají historické prognózy. Jejich srovnáním se skutečným vývojem vypočteme chyby historických prognóz.

Souběžně s přípravou nové prognózy vzniká také interní dokument *Hodnocení plnění inflačního cíle*, který se vrací k prognóze vytvořené před 6 čtvrtletími. Jeho cílem je podrobně analyzovat příčiny (ne)naplnění inflačního cíle. Jelikož provádění měnové politiky ovlivňuje budoucí vývoj inflace, nikoliv současný, prognózy zejména inflace jsou nejdůležitějším kritériem pro měnověpolitické rozhodování. Z tohoto důvodu je významnou součástí *Hodnocení plnění inflačního cíle* právě vyhodnocení kvality prognóz, kde se snažíme identifikovat zdroje a objasnit příčiny možných odchylek původní prognózy základních veličin od pozorovaného skutečného vývoje.

Finální historická integrovaná prognóza je založena na obrovském množství různorodých předpokladů a nastavení, neboli faktorů. Tyto faktory je z praktického hlediska potřeba sloučit do několika skupin. Vhodné slučování je závislé na okolnostech, za kterých prognóza vznikala. Mezi nejdůležitější patří prognostický systém a verze modelu, a také specifické hypotézy, které chceme ověřit. V důsledku toho se mohou seskupení faktorů při rozkladu celkových změn v jednotlivých prognózách lišit. Při zpracování dokumentu *Hodnocení plnění inflačního cíle* se historická prognóza vytvořená před rokem a půl modifikuje o tyto faktory, seskupené nejčastěji následovně:

- úpravy modelového aparátu provedené mezi vznikem prognózy a jejím hodnocením;
- skutečný vývoj zahraničních veličin na horizontu původní prognózy (úrokové sazby, inflace, HDP, ropa, křížový kurz USD/EUR);
- nové odhady nastavení rovnovážných veličin na horizontu původní prognózy (domácí a zahraniční reálné úrokové sazby, aprece reálného kurzu, riziková prémie, růst neinflačního produktu domácího i zahraničního, růst reálných mezd);
- skutečný dopad změn nepřímých daní doma i v zahraničí na horizontu původní prognózy;
- nové předpoklady o vlivu fiskálu na reálnou ekonomiku na horizontu původní prognózy;
- skutečný vývoj regulovaných cen na horizontu původní prognózy.

⁶ Podrobný popis modelu QPM spolu s predikčním a analytickým systémem ČNB je v publikaci The Czech National Bank's Forecasting and Policy Analysis System (CNB 2003).

Tyto faktory vstupují do procesu tvorby prognózy jako exogenní veličiny a měnová politika je nemůže ovlivnit. Jelikož jsou však pro budoucí vývoj inflace významné, předpoklady o jejich vývoji jsou přebírány nebo prognózovány na základě informací od jiných institucí.

Naše metodologie využívá jádrový predikční model QPM k rozkladu celkové odchylky v prognóze podle vlivu jednotlivých skupin faktorů – jsou nasimulovány umělé prognózy na základě různých předpokladů o vývoji těchto faktorů. Na rozdíl od tvorby samotné prognózy, replikace skutečného prognostického procesu s využitím různých technik, modelů a expertních znalostí na ohodnocení efektů každé skupiny faktorů je prakticky nemožná a simulace jsou provedeny spíše mechanicky. Výsledky proto musí být interpretovány s velikou opatrností a s ohledem na skutečný obsah příslušné historické prognózy.

Prakticky se na hodnocení vlivu jednotlivých skupin faktorů na prognózu využívají modelové simulace, kde se postupně přidávají aktualizace další a další skupiny faktorů. Využívá se tedy přístup kumulovaných změn. Vychází se z původní historické prognózy, do které se po skupinách zapracují změny faktorů, až jsou všechny faktory aktualizované. V tomto přístupu je efekt změn skupiny faktorů podmíněn změnami faktorů vykonaných v předešlých simulacích. Proto je volba pořadí vykonaných změn při ohodnocování jejich vlivu na prognózu důležitá.

Zpracováním změn všech relevantních faktorů do historické prognózy získáme upravenou (integrovanou) prognózu. Rozdíl mezi upravenou prognózou a skutečností nazýváme chybou upravené prognózy.

Pokud chceme výše zmíněnou metodologii popsat formálněji, pak prognóza libovolné veličiny F je funkcí vektoru faktorů (neboli informačních podmnožin) $z = (z^1, \dots, z^n)$, které tvoří celou informační množinu, na základě které je prognóza vytvořena: $F(z)$. Příspěvky K ke změně prognózy přislouchající změnám skupin faktorů pak jsou:

$$\Delta F = F(z_1) - F(z_0) = \sum_{k=1}^n K_k,$$

kde $z = (z^1, \dots, z^i, \dots, z^n)$, $i = 0, 1$, přičemž dolní indexy 0 a 1 označují původní a aktualizovanou informační podmnožinu pro jednotlivé skupiny faktorů. $F(z_0)$ tedy označuje původní historickou prognózu a $F(z_1)$ výslednou upravenou prognózu.

Předpokládejme, že skupiny faktorů jsou indexovány podle pořadí, v jakém jsou aktualizovány v simulacích. Pokud označíme horním indexem $-k$ vektor všech proměnných kromě proměnné s k -tým indexem, pak pro změnu vývoje predikce libovolné veličiny F dostáváme:

$$\Delta F = F(z_1^1, z_0^{-1}) - F(z_0) + F(z_1^1, z_1^2, z_0^{-1,2}) - F(z_1^1, z_0^{-1}) + \dots + F(z_1) - F(z_1^{-n}, z_0^n) = \sum_{k=1}^n K_k,$$

kde

$$K_k = F(z_1^1, \dots, z_1^k, z_0^{k+1}, \dots, z_0^n) - F(z_1^1, \dots, z_1^{k-1}, z_0^k, \dots, z_0^n).$$

Výhodou kumulativního přístupu při ohodnocování vlivu skupin faktorů na prognózu je kvantitativní dopad změn jednotlivých faktorů, které se přesně nasčítají do celkové změny prognózy dokonce i bez nutnosti linearizace použitého modelu. Nevýhodou je už zmíněná podmíněnost na pořadí vykonaných simulací, což znamená, že rozklad není jednoznačný, a tak znesnadňuje interpretaci výsledků.

Z praktického hlediska je výhodnější začít rozklad se simulacemi ohodnocujícími dopad změn s nejvíce nelineárními faktory, jako jsou změny modelového aparátu, a pak pokračovat s faktory, kterých změny jsou vzhledem k použitému modelu lineární nebo „téměř lineární“. V rámci dalšího určení pořadí je rozumnější replikovat pořadí použité při tvorbě původní prognózy, kdy například odhad domácího nastavení počátečních podmínek je závislý od předpokladů vývoje v zahraničí.

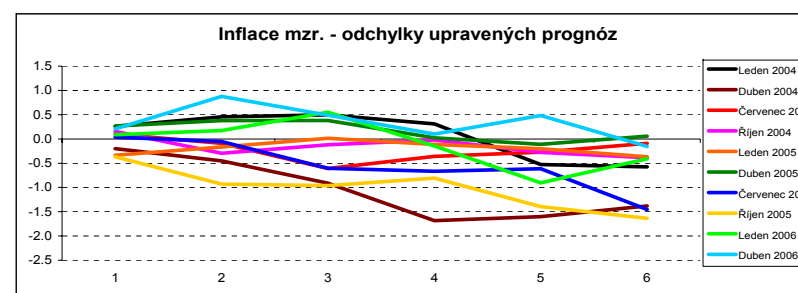
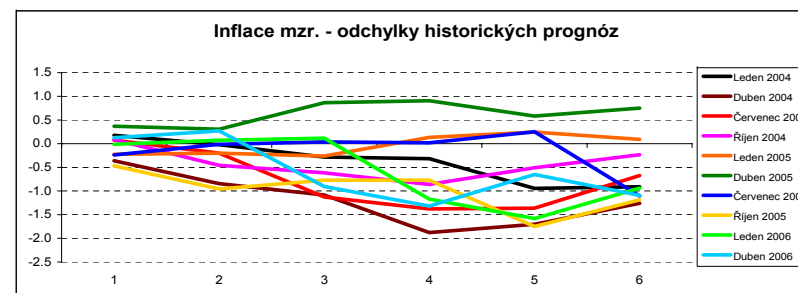
Při hledání příčin (ne)naplnění inflačního cíle jsou upravené prognózy objektivně kvalitnějším zdrojem informací než historické prognózy, protože vycházejí ze skutečného vývoje faktorů z hlediska měnové politiky exogenních. Chyba upravené prognózy totiž z chyby původní historické prognózy eliminuje část příslouchající odchylce prognózy exogenních veličin od skutečnosti. Jádrem chyby upravené prognózy tedy jsou:

- opomenutí nebo nesprávné popsání klíčových ekonomických procesů v modelovém aparátu;
- nedokonalé podchycení probíhajících změn ekonomických elasticit nebo vazeb;
- mylná ex post identifikace ekonomických šoků ovlivňujících hospodářský vývoj směřující k nesprávnému nastavení výchozích předpokladů prognóz;
- realizace neočekávaných ekonomických šoků vyčhlujících inflaci a další ekonomické veličiny (při některých silných nenadálých šocích je naplnění inflačního cíle dokonce objektivně nerealistické);
- součástí chyb upravené prognózy jsou také chyby měnové politiky (zde se nejedná jen o samotné nastavení úrovně úrokových sazeb, ale také o správnou komunikaci měnové politiky s veřejností).

Dalším faktorem, ovlivňujícím velikost chyb upravených prognóz, je způsob provedení ex post modelových simulací pro kvantifikaci vlivu odchylek v předpokladech prognóz od skutečnosti. Tyto simulace předpokládají, že vývoj exogenních veličin byl očekávaný přesně ve výši ex post realizovaných hodnot. Ve skutečnosti se však informační množina ekonomických subjektů měnila v čase, a tak docházelo k postupnému přehodnocování očekávání v souladu s nově realizovanými šoky. Provedení všech historických modelových simulací na základě obnovení informační množiny v každém čtvrtletí je ve stávajícím modelovém aparátu natolik časově náročné, že přesahuje časový rámec této studie.

PŘÍLOHA 2: ODCHYLKY PROGNÓZ OD SKUTEČNOSTI

Prognózaná a skutečná inflace

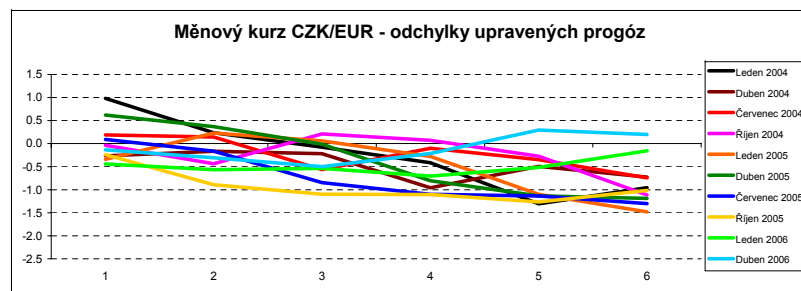
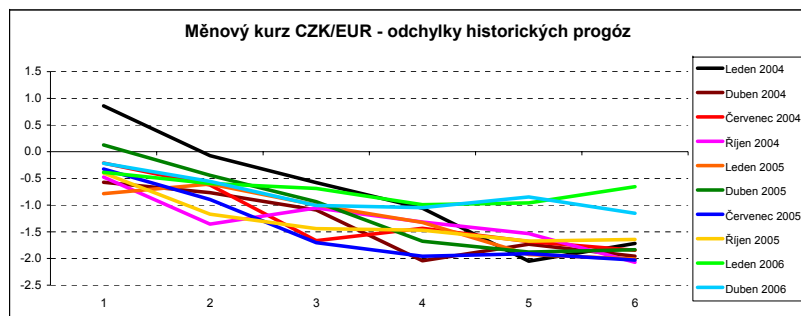


U prognóz inflace lze identifikovat relativně dobrou predikční schopnost v prvních 2 až 3 čtvrtletích, kdy chyba historické i upravené prognózy je blízká nule s malou směrodatnou odchylkou. Při predikci od 4. až do 6. čtvrtletí se stává průměrná hodnota obou prognóz více záporná. Ve 4. čtvrtletí vzrůstá směrodatná odchylka, která však zůstává téměř konstantní po zbytek předpovědi. Tato skutečnost souvisí s narůstající nejistotou s ohledem na budoucnost a také s nepodmíněností prognóz.

Z grafu odchylky historických prognóz lze potvrdit skutečnost, že predikce inflace jsou mírně vychýlené především na konci predikčního horizontu směrem nahoru. Z grafu odchylky upravených prognóz však nelze tvrdit, že odhad inflace je na celém horizontu prognózy systematicky vychýlený – existují predikce nižší než skutečná inflace a pohybující se kolem skutečnosti. Vedle toho lze identifikovat upravené prognózy vyšší než skutečnost na celém horizontu (z dubna 2004 a října 2005). I přes některé vychýlky jsou upravené prognózy schopny zachytit dynamiku vývoje a změn v celkové meziroční inflaci.

S ohledem na velikost chyby integrované prognózy lze považovat predikce z dubna 2004 a října 2005 za nejméně vydařené. Pokud bychom tyto predikce odstranili, dostáváme u chyb historických i upravených prognóz významnou redukci záporné vychýlenosti (měřeno střední hodnotou prognózy od druhého čtvrtletí predikce) a zmenšení směrodatné odchylky.

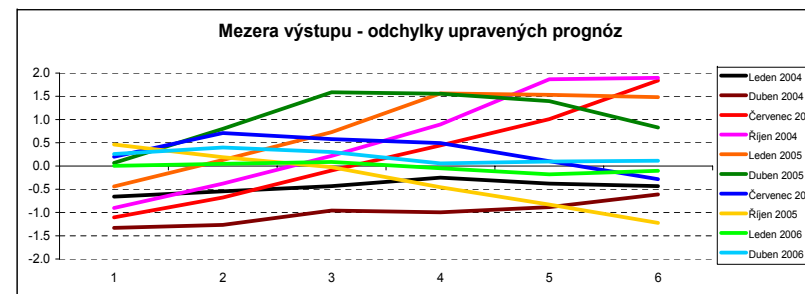
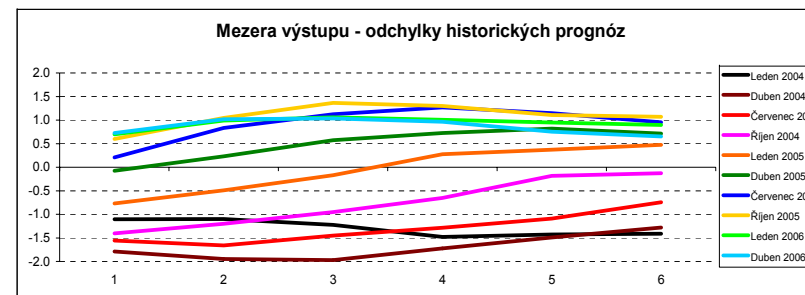
Prognózaný a skutečný kurz



Predikované zhodnocení měnového kurzu se ve všech sledovaných historických prognózách jednostranně odchýlovalo od skutečnosti, přesněji, skutečné tempo zhodnocování nominálního kurzu CZK/EUR bylo systematicky vyšší, než jsme očekávali. Největší průměrný rozdíl je mezi 3. a 4. čtvrtletím prognóz, v dalších čtvrtletích se již mírně snižuje. Upravené prognózy vykazují výrazné snížení chyb na celém sledovaném horizontu. V grafu chyb upravených prognóz je překvapující výrazný nárůst průměrné chyby i směrodatné odchylky pro 5. čtvrtletí prognózy.

Z porovnání skutečného vývoje a vývoje upravených prognóz vyplývá, že prognózy jsou schopny zachytit dynamiku vývoje v podobě změn tempa zhodnocení kurzu, nedokáží však odhadnout velikost tempa. To bylo ve skutečnosti výrazně vyšší. Predikce kurzu byly významně ovlivněny předpoklady o vývoji rovnovážných trajektorií zhodnocování reálného kurzu a úrovni rovnovážných reálných sazeb.

Prognózaná a skutečná mezera výstupu

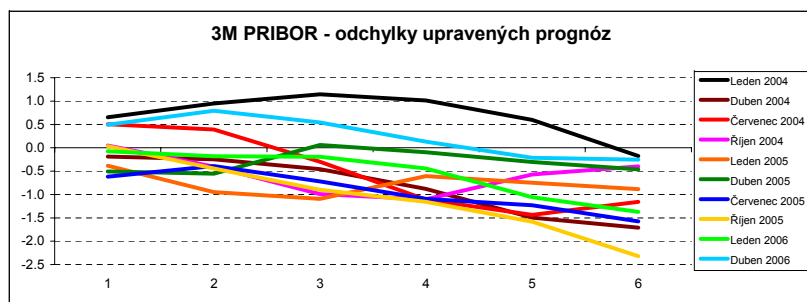
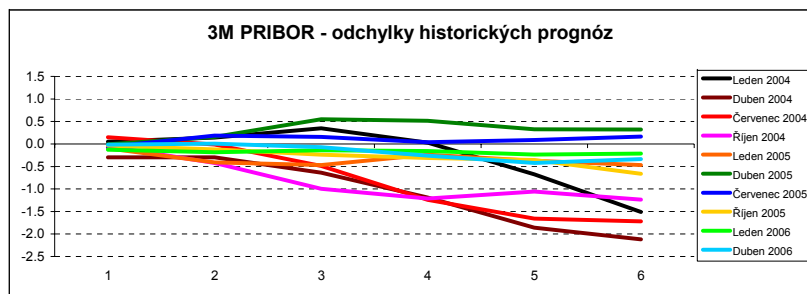


Analýza výstupové mezery je náročnější z toho důvodu, že neznáme její skutečný průběh. K dispozici máme pouze její aktuálnější odhady, o kterých věříme, že lépe odrážejí skutečnou fázi hospodářského cyklu. Mezera výstupu nyní reprezentuje inflační tlaky z nákladů produkce a je jednou ze dvou složek reálných mezních nákladů. Druhou složkou je mezera reálných mezd.

Z grafu odchylek historických prognóz vidíme pouze mírné vychýlení průměrných odchylek směrem dolů, prognóza je tedy mírně vyšší než aktuální odhad. Po zanedbání méně vydařených prognóz z pohledu inflace (z dubna 2004 a října 2005) při zhruba konstantní směrodatné odchylce se průměrná chyba prognózy ještě více snižuje. Při srovnání historických prognóz se současným náhledem na vývoj mezery výstupu se ukazuje, že prognózy vytvořené do 1. čtvrtletí 2005 jsou nad aktuálním odhadem výstupové mezery, v následujícím období jsou prognózané mezery výstupu většinou níže, než je současný odhad.

Hodnotnější informaci nabízí analýza v rámci upravené prognózy. Při srovnání průběhů jednotlivých prognóz (bez vlivu nejméně vydařených) se průměrná hodnota chyb dostává na kladnou hodnotu. Pomalejší uzavírání mezery výstupu je důsledkem restriktivního působení fiskálu během let 2004 a 2005 a naopak expanzivního vlivu v roce 2006.

Prognózaná a skutečná úroková sazba



Hodnocení odchylek nominálních úrokových sazeb od skutečnosti není jednoduché. Jak již bylo zmíněno, měnová politika je v prognostickém rámci endogenní a reaguje na danou prognózu inflace. Pracuje tedy pouze s informací, která je ve zkoumané prognóze. Ve skutečnosti historická trajektorie sazeb postupně reflektuje postupný proces adaptace na nové informace a šoky.

U chyb historických prognóz úrokových sazeb je zřejmá tendence k zápornému vychýlení od 2. čtvrtletí predikce. Tuto skutečnost potvrzuje i graf odchylky upravených prognóz. Většina prognóz je na celé délce predikčního horizontu vyšší než skutečný průběh úrokové sazby. To je konzistentní s vyššími prognózami inflace, když vyšší inflační tlaky na prognózách implikovaly potřebu vyššího zpřísnění sazeb.

Na vyšších záporných odchylkách historických prognóz, především v prognózách v letech 2004 a 2005, má pravděpodobně podíl ze současného pohledu nesprávné nastavení některých modelových rovnaní. Průběh rovnovážných reálných sazeb byl v té době předpokládán na vyšších úrovních, než odpovídalo ekonomické realitě, což znamenalo i vyšší politicky neutrální úrokovou sazbu a následně i implikovanou trajektorii měnověpolitické sazby. Politicky neutrální úroková sazba v tomto případě působí jako rovnovážná sazba, ke které prognózaná sazba konverguje (tento efekt se projevuje již na horizontu prognózy).

REFERENCE

BENEŠ, J., T. HLÉDIK, D. VÁVRA A J. VLČEK (2003): “The Quarterly Projection Model and its Properties,” In: COATS, W., D. LAXTON, AND D. ROSE, eds.: The Czech National Bank’s Forecasting and Policy Analysis System. Prague: Czech National Bank.
 ZPRÁVY O INFLACI ČESKÉ NÁRODNÍ BANKY. Přístupné on-line www.cnb.cz.