MEZERA VÝSTUPU V ČR: OFICIÁLNÍ A NEOFICIÁLNÍ ODHADY[1]

Jan Čapek

Předmluva

Tento článek je součástí triptychu zaměřeného na problematiku potenciálního produktu, rovnovážné nezaměstnanosti a mezery výstupu v České republice. V tomto článku je věnována pozornost analýze zveřejňovaných hodnot mezery výstupu a nejistotě v publikovaných datech této veličiny. Další dva příspěvky[2] z tohoto triptychu (publikované v tomto vydání Národohospodářského obzoru) pak postupně pojednávají v prvním případě o samotném potenciálním produktu, ve druhém případě o rovnovážné úrovni nezaměstnanosti (NAIRU) a tomu odpovídající mezeře nezaměstnanosti.

Úvod

Mezera výstupu je definována jako procentní odchylka reálného HDP a potenciálního produktu. Vzhledem k faktu, že potenciální produkt není měřitelná (pozorovatelná) veličina, mezera výstupu také není měřitelná veličina. Mezera výstupu může být tedy pouze odhadnuta. Cílem článku je poskytnout ucelený přehled o oficiálních i neoficiálních odhadech mezery výstupu a nejistoty těchto odhadů.

Oficiálními odhady se v tomto článku míní odhady organizací. V případě České republiky byly nalezeny pouze dvě organizace, které pravidelně zveřejňují vlastní odhady mezery výstupu. Jde o Českou národní banku (viz část 1) a Českou spořitelnu (viz část 2). Dále byly zkoumány a porovnávány také tzv. neoficiální odhady. Za ty jsou zde považovány odhady soukromých osob (viz část 3).

Ještě před samotnou analýzou je třeba upozornit na dvě možná pojetí mezery výstupu, která pramení z rozdílného chápání potenciálního produktu. Tato veličina jde ve střednědobém horizontu spíše nazvat non-accelerating inflation product (NAIP).[3] Jde tedy o úroveň produktu, který nezpůsobuje zvyšování inflace. Podle Vašíčka a Fukače je NAIP střednědobou aproximací potenciálního produktu. Ten je obvykle chápán v dlouhém období. Česká národní banka používá koncept NAIP. U ostatních zdrojů dat a odhadů je koncept chápán spíše dlouhodobě.

1. Data zveřejňovaná Českou národní bankou

Česká národní banka zveřejňuje hodnoty mezery výstupu ve svých Zprávách o inflaci (dále jen ZOI). Pro účely analýzy jsou použitelné až ZOI od října 2003; v této Zprávě o inflaci ČNB prezentovala hodnoty mezery výstupu pouze v grafu, od dubna 2004 do současnosti však zveřejňuje také číselné hodnoty mezery výstupu.[4] V každé ZOI jsou uvedeny vždy hodnoty mezery výstupu pro 6. čtvrtletí. ČNB používá k odhadu vícerozměrný Kalmanův filtr.

Následující část článku provede analýzu zveřejněných hodnot mezery výstupu dvěma přístupy.

---

[1] Tento příspěvek vznikl za podpory grantu GAČR č. 402/05/2172 a projektu MŠMT Výzkumná centra č. 1M0524.

[2] Jedná se o články Hloušek [4] a Němec [5].

[3] Pojem byl zaveden v publikaci Vašíček, Fukač [6].

[4] Pro podrobnosti o tom, jak se ČNB ve svých Zprávách o inflaci věnovala mezeře výstupu viz graf č. 6 a jeho popis.

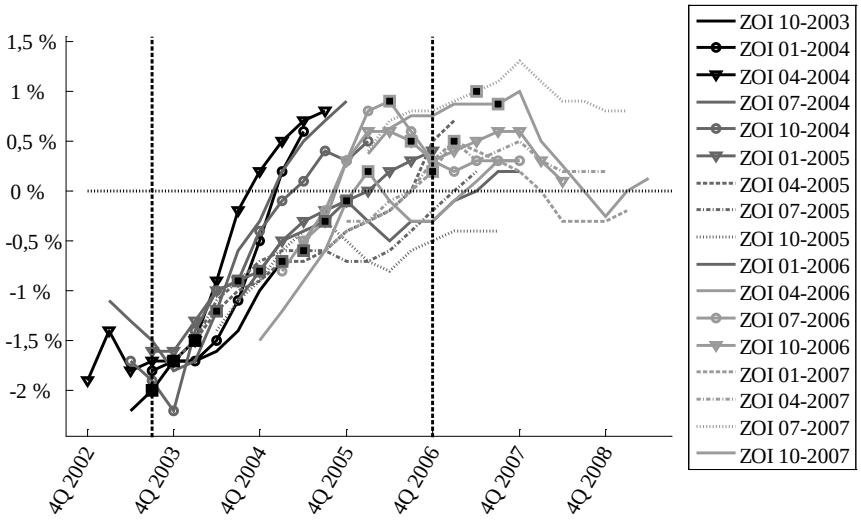
Přístup 1 data seskupí do časových řad podle toho, ve které Zprávě o inflaci byla zveřejněna. Každá časová řada (tj. i čára na grafu) znázorňuje hodnoty mezery výstupu pro různá období z jedné dané Zprávy o inflaci. Počet takovýchto řad je potom stejný jako počet Zpráv o inflaci, které zveřejňují údaje o mezeře výstupu.

Přístup 2 data seskupí do řad podle toho, na které období je hodnota zveřejněna. Každá řada tedy znázorňuje hodnoty mezery výstupu pro jedno dané období z různých Zpráv o inflaci. Počet řad je pak shodný s počtem období, na které kdy byla zveřejněna hodnota mezery výstupu.[5]

Poznámka ke značení: Hodnoty mezery výstupu jsou čtvrtletní a značení času lze objasnit příkladem: 1Q 2004 značí první čtvrtletí roku 2004, 4Q 2004 pak značí poslední čtvrtletí roku 2004, tj. hodnotu na konci roku. Značení Zpráv o inflaci je přirozené, např. ZOI 01-2004 odkazuje na Zprávu o inflaci z ledna roku 2004, ZOI 07-2006 pak na Zprávu o inflaci z července roku 2006.

Přístup 1

Graf č. 1: **Hodnoty mezery výstupu z jednotlivých ZOI**



Na grafu č. 1 je vykreslen vývoj mezery výstupu podle jednotlivých Zpráv o inflaci. Vždy prvních 6 hodnot řady jsou čísla zveřejněná v ZOI, další hodnoty jsou sbírané z grafů. ČNB totiž nezveřejňuje všechny své odhady v číselné podobě ale některé pouze v grafech. V důsledku nutnosti číst hodnoty z grafů je možná chyba přibližně 0,1–0,2 procentního bodu (dále p. b.), což je však vzhledem k hodnotám mezery výstupu malé číslo.

[5] Exaktně řečeno je počet mírně nižší. V analýze nejsou použity „okrajové“ řady, tj. řady hodnot mezery výstupu na daná období, které jsou zveřejněny jen ve třech a méně ZOI.

Čára značí všechny hodnoty mezery výstupu zveřejněné danou Zprávou o inflaci, která je uvedena v legendě. Černě vyplněný čtvereček na každé řadě znázorňuje období, ve kterém byla daná ZOI vydána.[6]

Pro objasnění uvádíme *příklad, jak číst z grafu č. 1*: Podívejme se například na nejnovější ZOI z října tohoto roku (ZOI 10-2007). V legendě vidíme, že hodnoty mezery výstupu zveřejněné v této ZOI jsou v grafu č. 1 značeny nejsvětlejší šedou plnou čarou. Můžeme také vidět, že nad touto plnou čarou je tečkovaná čára, opět světle šedá. Podle legendy se jedná o předchozí Zprávu o inflaci, tj. ZOI 07-2007. Z pohledu na tyto dvě křivky je patrné, že nejnovější ZOI z října je značně „pesimističtější“[7] ohledně odhadu budoucí mezery výstupu než Zpráva z července roku 2007.[8]

Dvě svislé černé čárkované čáry značí období, ve kterém ČNB ohlásila změnu metodiky odhadu mezery výstupu. Podle pohledu na horizontální osu grafu č. 1 se jedná o 3Q 2003 a 4Q 2006. Těmto obdobím odpovídají ZOI 10-2003 a ZOI 01-2007. V první jmenované Zprávě došlo k zavedení uceleného přístupu použití mezery výstupu v prognostickém aparátu ČNB. Počínaje touto Zprávou (ZOI 10-2003) také začíná ČNB pravidelně zveřejňovat odhady mezery výstupu v grafech (a později tabulkách). Ve druhém případě metodické změny ČNB rozšiřuje svůj jádrový predikční model. Mezera výstupu je již jen jeden z více indikátorů inflačních tlaků. Novým indikátorem celkových inflačních tlaků je mezera reálných mezních nákladů. Sestává z mezery výstupu a mezery reálných mezd. Mezera výstupu vstupuje do souhrnného indikátoru násobena koeficientem 0,8 a mezera reálných mezd vstupuje úplně (tj. násobeno koeficientem 1).

Kromě jiného je z grafu patrné, že zpočátku byly hodnoty mezery výstupu zveřejňované pro budoucnost (čára má čtvereček spíše na svém začátku). Posledních několik ZOI již má jiný trend a tím je zveřejnění přibližně stejného množství hodnot do budoucnosti i minulosti.

Na grafu č. 1 lze také pozorovat, že zejména v období 2Q 2005 – 4Q 2006 se hodnoty zveřejněné různými ZOI výrazně liší a pravděpodobnost uzavření mezery výstupu je značně nejistá. „Nejoptimističtější“ je ZOI 04-2004, podle které by se měla mezera výstupu uzavřít před koncem roku 2004. „Nejpesimističtější“ je ZOI 10-2005, podle které nelze počítat s dosažením potenciálního produktu ještě v polovině roku 2007. Je zajímavé, že časový rozestup mezi „nejoptimističtější“ a „nejpesimističtější“ Zprávou o inflaci je pouhých 18 měsíců.

Z grafu č. 1 je vidět celkový obrázek situace, ale pro bližší pochopení souvislostí se jeví jako výhodné analytické pohledy. Jeden z nich je využit v grafu č. 2, který zobrazuje jen jeden parametr a to rozdíl mezi „nejoptimističtější“ a „nejpesimističtější“ ZOI. Jinými slovy se jedná o rozdíl mezi ZOI, která publikovala nejvyšší odhad na dané období a ZOI, která publikovala nejnižší odhad mezery výstupu na dané období.

Rozdíl mezi „nejoptimističtější“ a „nejpesimističtější“ ZOI lze také nazvat maximální absolutní chybou (jak bude v popisu k tabulce č. 1 zavedeno) nebo zkráceně „chybou“. Z grafu č. 2 je

[6] Pro přesnost je nutno dodat, že čtvereček je posunut o jeden měsíc zpět, aby se kryl se zveřejněnou hodnotou a ležel tedy na dané čáře.

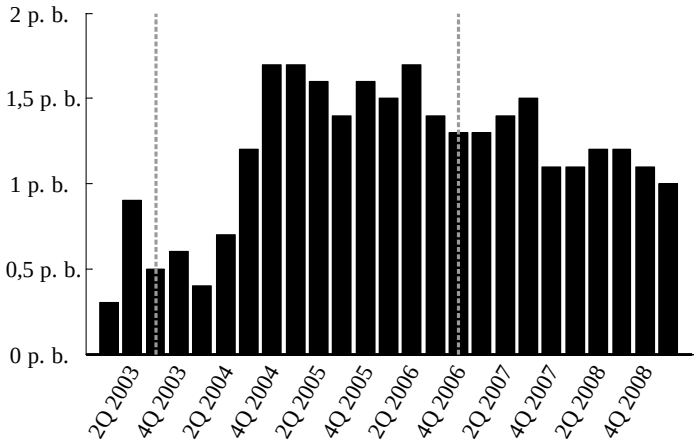
[7] Pojem „pesimistická“ zpráva je v tomto článku použit výhradně jako vyjádření, že hodnoty v ní obsažené jsou nižší než hodnoty zveřejněné v „optimistické“ zprávě (ty jsou vyšší).

[8] Blíže ke značení času viz *Poznámka ke značení* výše.

patrné, že po úvodních šesti čtvrtletích chyba značně narostla. Maxima dosahuje na úrovni 1,7 p. b. a to rovnou ve třech obdobích.

Svislé šedé čáry na grafu č. 2 opět značí oficiální metodické změny.[9] První metodická změna ve třetím čtvrtletí roku 2003 předcházela zvýšení chybovosti asi o celý rok. Druhá metodická změna do vývoje chybovosti nezasáhla prakticky vůbec. Z vývoje hodnot na tomto grafu a výskytu metodických změn lze tvrdit, že ani jedna metodická změna nezapříčinila signifikantní změnu chybovosti.

Graf č. 2: **Rozdíl mezi „nejoptimističtější“ a „nejpesimističtější“ ZOI**



K důkladnější analýze grafu č. 1 lze použít následující systém: Analýza se bude zabývat každými dvěma ZOI, u nichž se období zveřejněných hodnot mezery výstupu překrývá alespoň v šesti čtvrtletích. Pro tato období se do tabulky č. 1 vypočtou některé číselné charakteristiky (vysvětleno dále). Za „chybu“ je považován rozdíl mezi zveřejněnou hodnotou mezery výstupu v daném období ve vybraných dvou ZOI. Pod pojmem „absolutní chyba“ se míní absolutní hodnota chyby (znaménko chyby nehraje roli). Vybrané číselné charakteristiky jsou: směrodatná odchylka chyb, průměrná absolutní chyba, maximální a minimální absolutní chyba a rozdíl mezi maximální a minimální chybou.

Počet zjištěných překryvů je 91 a souhrnnou statistiku výsledků uvádí tabulka č. 1.

Tabulka č. 1: **Souhrnné statistiky analýzy hodnot mezery výstupu z jednotlivých ZOI**

	počet	std	Ø abs. ch.	max. abs. ch.	min. abs. ch.	rozdíl m-m
MAX	13	0,66	1,36	**1,70**	**1,10**	1,90
MIN	6	0,08	0,07	**0,20**	0,00	0,20
O. MEAN	9	0,35	0,50	0,90	0,14	0,98
W. MEAN	9	0,35	**0,48**	0,89	0,12	**1,00**

Tabulka č. 1 představuje 5 výše uvedených číselných charakteristik v nezměněném pořadí. Předřazen je sloupec zobrazující počet překrývajících se hodnot ve dvou vybraných ZOI. Pro

[9] Více k popisu změn viz graf č. 1 a jeho analýza.

tyto číselné charakteristiky prezentuje tabulka souhrnné charakteristiky spočítané z 91 získaných výsledků. Tyto souhrnné charakteristiky jsou označeny v prvním sloupci a jedná se o:

- nejvyšší hodnotu (MAX),
- nejnižší hodnou (MIN),
- běžný aritmetický průměr (O. MEAN),
- vážený aritmetický průměr (W. MEAN),

kde je za váhy volen počet překrývajících se období. Měrné jednotky jsou procentní body. Nejzajímavější výsledky jsou v tabulce č. 2 uvedeny tučně a následující výklad tyto hodnoty po řádcích postupně projde a vysvětlí.

Nejvyšší hodnota (maximální) absolutní chyby je 1,7 procentního bodu. Toto číslo se vyskytlo v období, kdy nastal největší nesoulad mezi odhady dvou ZOI na dané čtvrtletí.[10]

Nejvyšší hodnota minimální absolutní chyby je 1,1 procentního bodu. Existují tedy takové dvě řady překrývajících se hodnot mezery výstupu zjištěných ze dvou různých ZOI, které jsou od sebe vzdáleny v nejbližším bodě 1,1 procentního bodu. V ostatních překrývajících se hodnotách je vzdálenost ještě vyšší.

Nejnižší hodnota maximální absolutní chyby je 0,2 p. b. Neexistují tedy 2 natolik si blízké řady překrývajících se hodnot mezery výstupu ze dvou různých ZOI, aby mezi nimi nebyl rozdíl (v některém z šesti období) alespoň 0,2 procentního bodu.

Vážený průměr průměrných absolutních chyb je 0,48 procentního bodu. To je tedy hodnota mezery výstupu, o kterou se průměrně dvě vybrané ZOI rozchází.

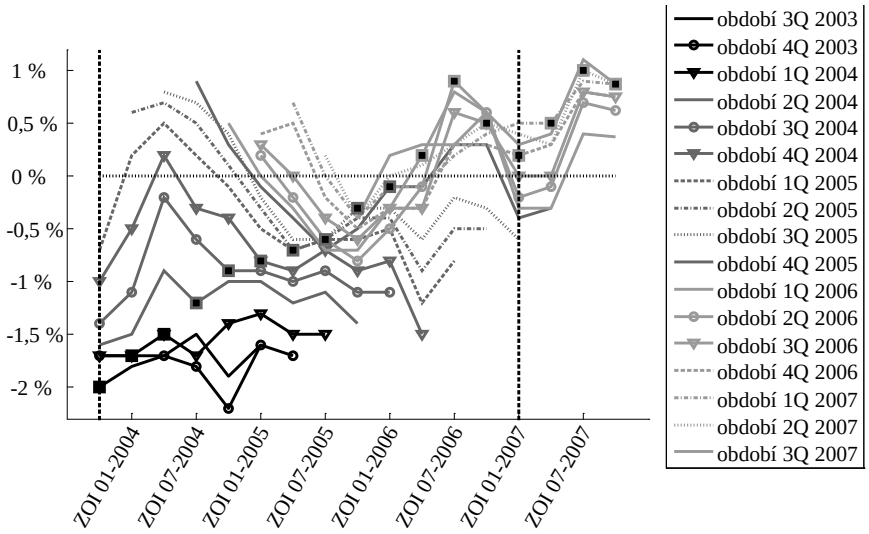
Posledním vybraným výsledkem je vážený průměr rozdílů mezi maximální a minimální chybou. Hodnota rozdílu mezi maximální a minimální chybou[11] „penalizuje“, když jsou řady hodnot mezer výstupu pro dvě vybrané ZOI nekonzistentní a kříží se. Hodnota zůstává naopak nízká, když je mezi řadami přibližně stejný rozestup (je jedno jaký) a vývoj obou křivek je podobný. Vysoká hodnota váženého průměru těchto rozdílů (1 p. b.) vypovídá o častém a silném křížení řad. Jinými slovy jde o dost nekonzistentní a často a různými směry měněné hodnoty mezery výstupu.

[10] Nemusí se jednat o úplně nejvyšší číslo, neboť řady hodnot mezery výstupu, které se ve dvou vybraných ZOI překrývají v méně než 6 obdobích, nebyly zkoumány. V těchto případech může být toto číslo ještě vyšší.

[11] Zde už se nejedná o absolutní chybu, záleží tedy na znaménku chyby. Pokud je například maximální chyba kladná a minimální chyba záporná (což značí křížení řady), pak zřejmě platí $MM=+Ma-(-Mi)=Ma+Mi$.

Přístup 2

Graf č. 3: **Hodnoty mezery výstupu pro jednotlivá období (dle ZOI)**



Graf č. 3 zobrazuje zveřejněné hodnoty mezery výstupu trochu jinak než graf č. 1. Na horizontální ose již není značen čas, ale jednotlivé ZOI (podle data vydání). Čára značí odhady v jednotlivých Zprávách o inflaci na jedno dané období uvedené v legendě. Na každé čáře je opět označen čtverečkem bod, kdy je shodné období, na které jsou zveřejněny hodnoty mezery výstupu a období, kdy je zveřejněna ZOI. Dvě svislé čárkované čáry opět značí období, kdy nastaly metodické změny.

Opět následuje *příklad, jak číst v grafu č. 3*: Popsána je středně šedá čára s trojúhelníčkem. Podle legendy se jedná o hodnoty mezery výstupu na období čtvrtého čtvrtletí roku 2004. Zprávy o inflaci, které zveřejnily hodnotu mezeru výstupu pro toto období jsou Zprávy od ZOI 10-2003 do ZOI 04-2006.

Na grafu č. 3 lze nalézt několik míst, kde jsou jednotlivé čáry v daném bodě na horizontále (tedy pro danou ZOI) vychýleny nahoru či dolů. Příkladem nejpatrnějšího „posunu“ hodnot v řadách nahoru je „optimistická“ ZOI 04-2004. Nejpatrnější „posun“ dolů již není tak markantní a je obsažen v „pesimistické“ ZOI 04-2006. Další významné „posuny“ se udály před a po druhé metodické změně. Ta nastala v ZOI 01-2007 a dá se předpokládat, že události spolu souvisí.

Obdobně jako u *Přístupu 1* lze přistoupit k analýze pomocí vybraných číselných charakteristik. V tomto případě bude spočítána pouze směrodatná odchylka a rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou v řadě. Omezením je opět délka řady, která musí mít alespoň 6 hodnot: Musí tedy existovat na vybrané období zveřejněná hodnota mezery výstupu alespoň v šesti ZOI. Počet takovýchto období je 18 a tabulka č. 2 představuje souhrnné charakteristiky.

Tabulka č. 2: **Souhrnné statistiky analýzy hodnot mezery výstupu pro jednotlivá období**

	počet	std	rozdíl max-min
MIN	6	0,15	**0,40**
MAX	13	0,56	**1,70**
O. MEAN	10	0,40	1,26
W. MEAN	11	0,42	**1,32**

Souhrnné charakteristiky, tedy řádky tabulky č. 2, jsou počítány z dílčích výsledků stejně jako v případě předchozí tabulky č. 1. Měrné jednotky výsledků jsou opět procentní body a výsledky, které budou diskutovány, jsou opět značeny tučně.

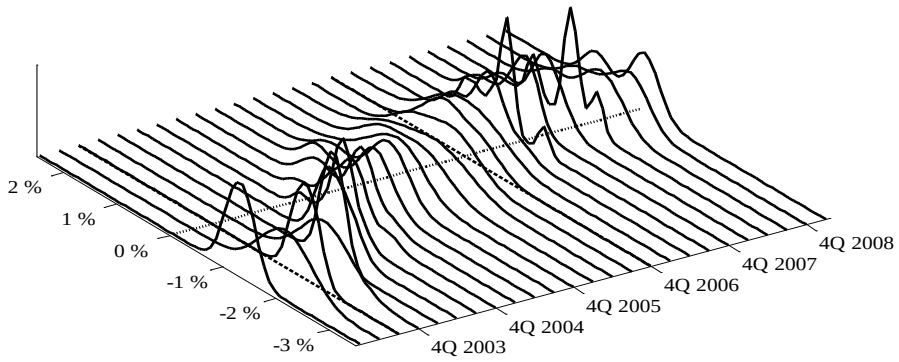
Charakteristiku rozdílu mezi maximální a minimální hodnotou je nutné v tomto případě interpretovat trochu jinak než v předchozím přístupu. Jedná se o hodnotu, o kterou se liší „nejoptimističtější“ a „nejpesimističtější“ ZOI ve zveřejněném odhadu hodnoty mezery výstupu pro vybrané čtvrtletí. Nejméně se v tomto smyslu ZOI lišily o 0,4 p. b. a nejvíce o vysokých 1,7 p. b. Průměrně se rozdíl mezi „nejoptimističtější“ a „nejpesimističtější“ ZOI pohyboval na úrovni 1,32 p. b.

Pokud by se tedy hodnoty mezery výstupu nadále zveřejňovaly s historicky změřenou chybovostí, lze říci, že nově zveřejněná hodnota mezery výstupu bude později revidována, a to nejspíš více než o jeden procentní bod. Lze si jednoduše představit obtíže v případě, že by nově zveřejněná hodnota mezery výstupu byla např. +1 %. Ani v takto příznivém případě se po revizích nemusí jednat o uzavřenou mezeru výstupu.

Konfidenční intervaly pro hodnoty mezery výstupu

Graf č. 4 zobrazuje odhady hustoty pravděpodobnosti[12] hodnot mezery výstupu na daný čas ze všech přípustných ZOI (vychází se tedy z hodnot čar na grafu č. 5).

Graf č. 4: **Odhady hustoty pravděpodobnosti hodnot mezery výstupu (ČNB)**



[12] Hustoty pravděpodobnosti byly odhadnuty pomocí Matlabovské funkce *ksdensity*, která využívá metodu kernel-smoothing.

Téměř všechny hustoty jsou unimodální[13], což indikuje rozmístění jednotlivých hodnot mezery výstupu kolem nějaké (jedné) nejčetnější hodnoty. Unimodalita obecně vypovídá o tom, že odhady se stále pohybují kolem nějaké „střední“ hodnoty nebo v některé širší oblasti. V průběhu času tedy ČNB nezískala žádné dodatečné informace, které by znamenaly posun odhadu mezery výstupu jiným směrem.

Neunimodální[14] hustota pravděpodobnosti může vypovídat právě o zjištěných dodatečných informacích (jako např. příchod neočekávaného šoku). Nové informace mají pak za následek posun odhadu mezery výstupu někam jinam a soustředění dalších odhadů (na danou periodu) na novém místě. Toto soustředění odhadů kolem nové úrovně mezery výstupu způsobuje vznik dalšího vrcholu v hustotě pravděpodobnosti odhadů mezery výstupu.

Alternativní vysvětlení pro neunimodální hustoty může být malý počet pozorovaných hodnot. Kernel-smoothing algoritmus může v takovýchto případech považovat jednotlivé shluky hodnot za natolik vzdálené od ostatních, že jim „přiřadí“ vlastní vrchol hustoty pravděpodobnosti. Pokud by se nový odhad realizoval například do oblasti mezi těmito shluky, mohlo by se stát, že by algoritmus již chápal všechny hodnoty dohromady a „přiřadil“ jim unimodální hustotu pravděpodobnosti.

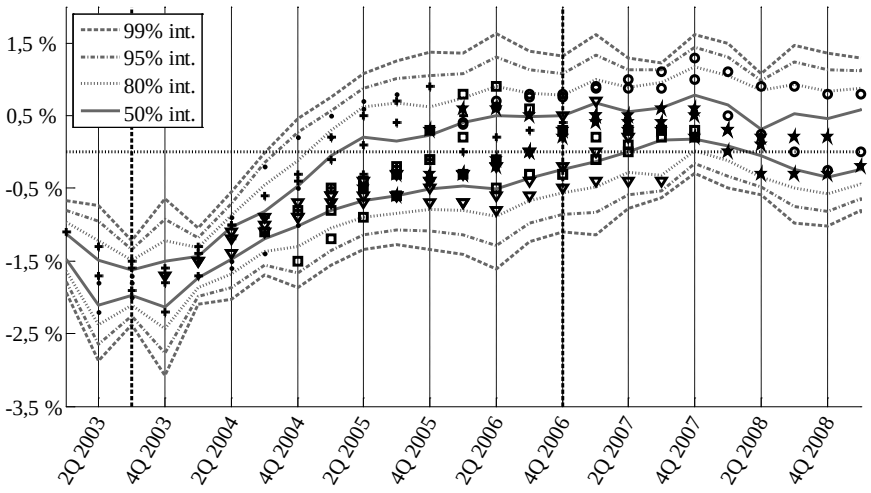
Hustoty, které jsou spíše ploché, vyjadřují značnou rozptýlenost hodnot. Odhady jsou tedy rozděleny přibližně rovnoměrně na nějakém (širokém) intervalu. Jde také říci, že žádná hodnota není více frekventovaná. Plochá hustota pravděpodobnosti ukazuje na výraznou nejistotu ohledně skutečné hodnoty mezery výstupu. Na grafu č. 4 jde zejména o hustoty pro období 4Q 2005 až 3Q 2006. Špičatá rozdělení naopak ukazují na značnou jistotu ohledně skutečné hodnoty mezery výstupu. Alternativně však mohou znamenat málo hodnot na stejném místě.

Graf č. 5 zobrazuje konfidenční intervaly pro skutečné hodnoty mezery výstupu, spočítané pomocí odhadnutých hustot pravděpodobnosti vykreslených v grafu č. 4. Hodnoty pro konfidenční intervaly jsou $\frac{\alpha}{2}$ a $1-\frac{\alpha}{2}$ procentní kvantily. Ukazatel množství nejistoty lze v případě grafu č. 5 posuzovat dle šíře konfidenčních intervalů: čím širší, tím vyšší nejistota ohledně skutečné hodnoty mezery výstupu. Tento výrok je samozřejmě v souladu s výroky o plochém rozdělení pravděpodobnosti na grafu č. 4. Nejvyšší nejistota je zejména v období 2Q 2006, kde dosahuje šíře 99procentních konfidenčních intervalů 3 procentních bodů.

[13] Laicky řečeno mají jeden vrchol.

[14] Nejpatrnější neunimodální rozdělení hustoty pravděpodobnosti je v období 2007,00, rozdělení má 2 patrné vrcholy.

Graf č. 5: **Konfidenční intervaly pro hodnoty mezery výstupu (ČNB)**



Další informace, která je na grafu č. 8 k dispozici, je informace o tom, kde se nacházejí jednotlivé odhady mezery výstupu podle své aktuálnosti. Princip je následující: čím více přímek tvoří znaky na grafu č. 5, tím novější odhad je. Hodnoty značené tečkou jsou tedy jedny z prvních, pak následují hodnoty značené „+“, dále trojúhelník, čtverec a nejnovější hodnoty jsou značeny hvězdou. Je tedy patrné, že většina hodnot, ať už starých či nových, se soustředí v 50procentním konfidenčním intervalu. Několik starších pozorování (tečky) má tendenci hodnoty (oproti průměrům) nadhodnocovat a některé novější pozorování (trojúhelníky a čtverce) průměrnou hodnotu podstřelují.

Svislé tučné čárkované čáry opět značí období, ve kterých došlo k metodickým změnám měření mezery výstupu. Ani v jednom případě nedošlo po metodické změně k výraznému rozšíření ani zúžení intervalů spolehlivosti. Nelze tedy říci, že by metodické změny zvyšovaly nebo snižovaly nejistotu hodnot mezery výstupu.

Četnost odkazů na mezeru výstupu ve Zprávách o inflaci

Tato část se pokusí ilustrovat, jakým způsobem se ČNB ve Zprávách o inflaci věnovala mezeře výstupu. Na grafu č. 6 jsou zobrazeny dva ukazatele. Ten zásadní je značen čárou s kroužky a zobrazuje počet odkazů na mezeru výstupu v dané Zprávě o inflaci.[15] Aby se naměřená čísla dala srovnávat mezi různými Zprávami o inflaci, byl zkoumán i druhý ukazatel. Tím je počet stran ZOI, který se napříč Zprávami o inflaci pohybuje kolem 75 stran a nezkresluje vysledované počty výskytů.

Na grafu č. 6 jsou období změny metodiky opět naznačena pomocí svislých čárkovaných čar. Na první pohled je patrné, že když se měnila metodika, tak ZOI zmiňovala mezeru výstupu častěji než ostatní ZOI. Kromě těchto dvou změn metodiky jsou zobrazeny i tři menší, tzv. dílčí milníky. Postupně se jedná o první zmínku o mezeře výstupu vůbec (ZOI 07-2000), první

[15] Do počítání byly zahrnuty i související výrazy jako produkční mezera, mezera produktu nebo výstupní mezera.

výskyt několika hodnot mezery výstupu (ZOI 07-2003) a formální definice mezery výstupu (ZOI 04-2004).

Účel grafu č. 6 je dvojí: jednak napomoci vyzkoumat, zda se nevyskytla nějaká ZOI, která by významněji diskutovala mezeru výstupu nebo se o ní naopak téměř nezmínila. Druhým důvodem bylo zjistit, jak dlouho ZOI mezeru výstupu zmiňovaly či ji používaly, aniž by zveřejnily hodnoty mezery výstupu.

První důvod je prověřen bez překvapení. Zvýšený výskyt zmínky o mezeře výstupu se projevil právě v ZOI, ve kterých byla popisována změna metodiky. Žádná jiná výchylka počtu odkazů na mezeru výstupu (ať už dolů či nahoru) není pozorována.

Prověření druhého důvodu ukazuje, že první zmínka o mezeře výstupu se vyskytla třináct Zpráv o inflaci (tj. přes 3 roky) před oficiálním zavedením mezery výstupu do prognostického aparátu ČNB.

Graf č. 6: **Četnost odkazů na mezeru výstupu ve Zprávách o inflaci**

2. Data zveřejňovaná Českou spořitelnou

Tato část článku se věnuje odhadům mezery výstupu Českou spořitelnou (dále ČS). Odhady jsou publikovány v publikaci „Ekonomika pod lupou“ (dále EPL) se čtvrtletní periodicitou. EPL vycházely od 1Q 2005 doposud, s výjimkou EPL 2Q 2007.[16] Pro EPL v tomto období nám hlavní autor EPL sdělil, že „byly jiné priority“.[17]

Obdobně jako v případě ZOI (vydávané ČNB, viz část 1), i publikace EPL zveřejňují některé údaje v tabulce a některé jen v grafu. Např. v poslední EPL bylo zveřejněno v tabulce 9 hodnot

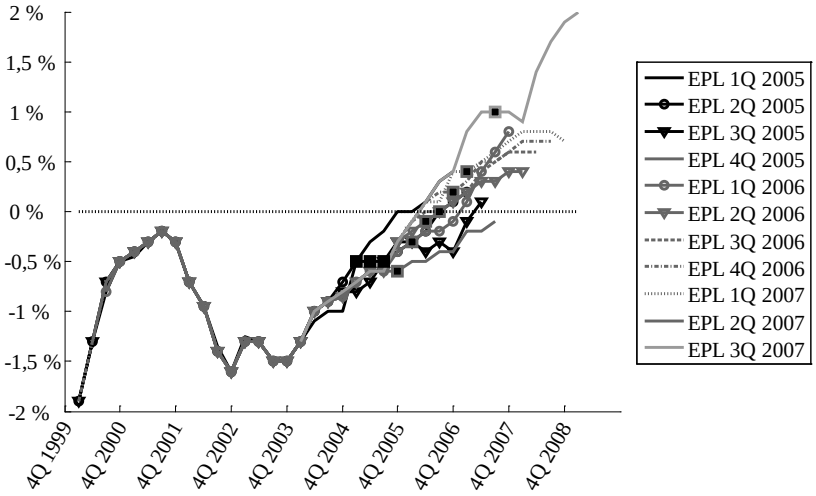
[16] Pokud následující grafy odkazují v legendách či na osách na EPL 2Q 2007, jde jen o formální záležitost (aby nechyběla položka v popisu osy nebo legendy). EPL 2Q 2007 nevyšla.

[17] Hlavním autorem EPL je David Navrátil.

a v grafu 20 hodnot. Hodnoty se částečně překrývají, takže např. z poslední EPL bylo možné získat odhad mezery výstupu pro 21 období. Oproti ČNB však ČS používá jiný způsob odhadu a to modifikovaný HP filtr (se zadáním ex-ante podmínek) a Band-pass filtr.

Následující graf č. 7 zobrazuje odhady mezery výstupu pro různé EPL, ve kterých byla data publikována. Konstrukce grafu odpovídá grafu č. 1. Pro bližší popis, jak číst z takto konstruovaného grafu, odkazujeme čtenáře na popis grafu č. 1, kde byl podán podrobný výklad.

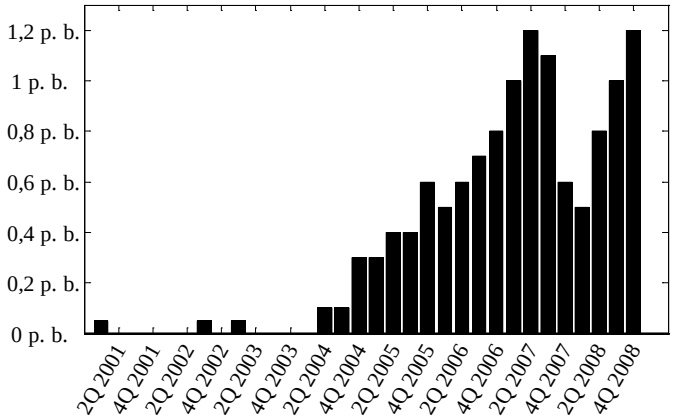
Graf č. 7: **Hodnoty mezery výstupu z jednotlivých publikacích EPL**



První část odhadované řady mezery výstupu (přibližně do 4Q 2003) je v odhadech ČS celou dobu neměnná. Je tomu tak zřejmě proto, že toto období bylo vždy odhadem historického stavu, neboť první publikace vyšla až v 1Q 2005. V dalších obdobích není zvlášť patrný systematický vývoj, snad jen, že se různé odhady liší o stále větší hodnotu. Na grafu to vypadá, jakoby se hodnoty rozevíraly.

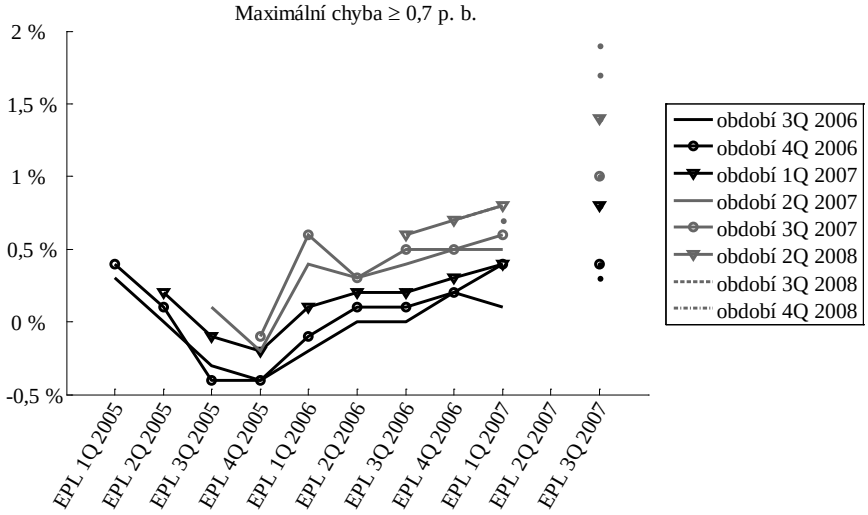
Pro podrobnější analýzu je opět zkonstruován graf č. 8, který odpovídá konstrukci grafu č. 2 na základě dat grafu č. 1. Z grafu č. 8 je patrné, že chybovost ke konci sledovaného období roste a maximálně dosahuje 1,2 p. b.

Graf č. 8: **Rozdíl mezi „nejpesimističtější“ a „nejoptimističtější“ EPL**



Opět je též vykreslena obdoba grafu č. 3, pomocí které lze sledovat posuny v odhadech v čase. Z grafu č. 9 lze vyčíst, že EPL do 4Q 2005 publikovaly obvykle stále nižší a nižší hodnoty mezery výstupu. Počínaje EPL 1Q 2006 až do současnosti je obvykle každá další EPL „optimističtější“ než ta předchozí. Hodnoty pro EPL 2Q 2007 neexistují, neboť (jak bylo zmíněno výše) EPL 2Q 2007 vůbec nevyšla.

Graf č. 9: **Hodnoty mezery výstupu pro jednotlivá období (dle EPL)**

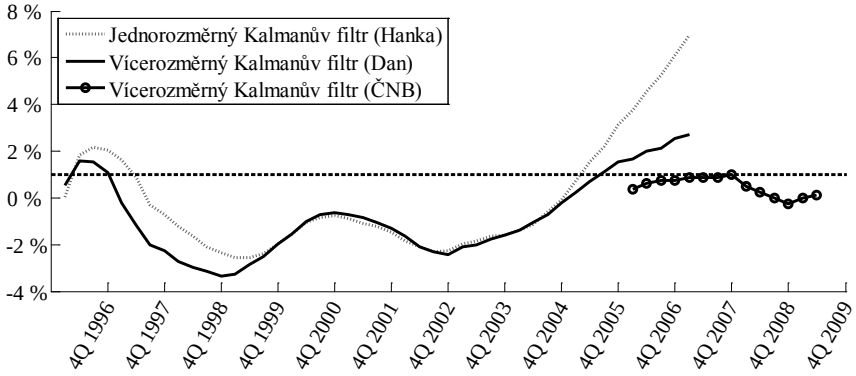


3. Neoficiální odhady

Tato sekce srovnává vybrané oficiální a neoficiální odhady. Graf č. 10 srovnává různé odhady pomocí Kalmanova filtru. Druh konstrukce odhadů však není plně srovnatelný, a to zejména u jednorozměrného a vícerozměrného Kalmanova filtru. I v případě použití vícerozměrného

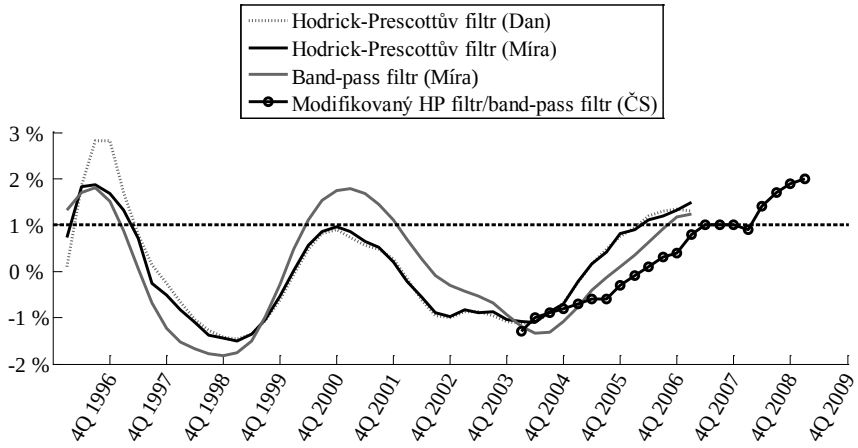
Kalmanova filtru hraje roli složitost a komplexnost použitého modelu. První, tečkovaná čára je odhad kolegyně Hanky Fitzové pomocí jednorozměrného Kalmanova filtru. Druhá, plná čára zobrazuje odhad Laxtonova modelu vícerozměrným Kalmanovým filtrem od kolegy Dana Němce. Poslední, plná čára s kolečky je nejnovější zveřejněná časová řada odhadů České národní banky (více viz část 1 tohoto článku). Jedná se o Quarterly Projection Model (QPM), odhadovaný vícerozměrným Kalmanovým filtrem.

Graf č. 10: **Srovnání odhadů mezery výstupu pomocí Kalmanova filtru**



Ač jsou odhady dostupné pro různé časové okamžiky a období překryvů je krátké, jsou patrné některé rozdíly. Na začátku pozorovaného období (přibližně 2Q 1996 až 4Q 1998) vykazuje odhad jednorozměrným Kalmanovým filtrem o přibližně 1 p. b. vyšší hodnoty než vícerozměrný Kalmanův filtr. Ke konci období směřuje odhad jednorozměrným filtrem do výrazně kladných hodnot (přesahuje 7 %). Odhad Laxtonova modelu je v tomto období „pesimističtější“. „Nejpesimističtější“ je bezpochyby odhad ČNB zveřejňovaný v ZOI, který se drží v záporných hodnotách mezery výstupu.

Graf č. 11: **Srovnání odhadů mezery výstupu pomocí Hodrick–Prescottova (HP) filtru a/nebo Band–pass (BP) filtru**



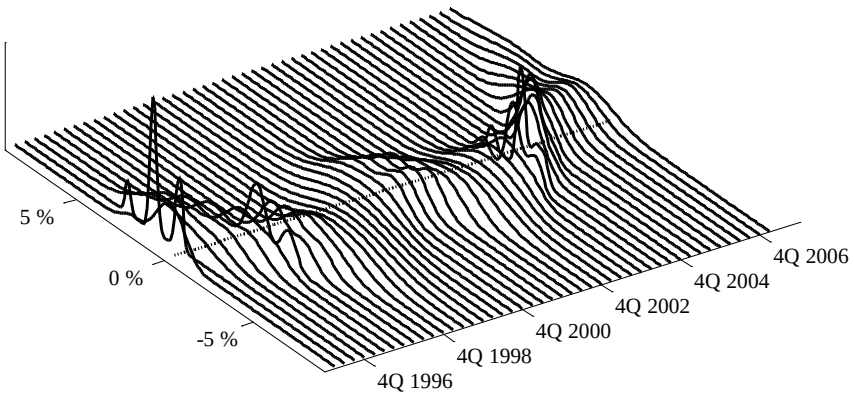
Druhé srovnání je v grafu č. 11. V tomto grafu jsou srovnávány méně komplexní metody odhadu mezery výstupu. Všechny vyrovnávají pouze časovou řadu, neberou tedy v potaz případnou provázanost mezery výstupu a jiných ekonomických veličin. V případech prvních dvou řad se jedná o odhad Hodrick-Prescottovým filtrem od kolegy Dana Němce a Míry Hlouška. Řady mají výrazně různý začátek řady, což může být způsobeno různou délkou původní řady použité při odhadu. Hodrick-Prescottův filtr má totiž neprůkazné výsledky na začátcích a koncích odhadované řady. Třetí řada je opět odhad kolegy Míry Hlouška, tentokráte však Band-pass filtrem. Poslední řada je nejnovějším odhadem mezery výstupu zveřejněným v sérii publikací EPL (více viz část 2 tohoto článku). Odhad ČS vykazuje o trochu nižší odhady mezery výstupu.

Kromě výše popsaných neoficiálních odhadů v grafech č. 10 a 11 jsou v následující analýze pro grafy č. 12 a 13 použity navíc další neoficiální odhady. Konkrétně se jedná o alternativní odhad Laxtonova modelu pomocí software Dynare (od Dana Němce), odhad přes produkční přístup (od Míry Hlouška, viz Hloušek [4]) a jeden alternativní odhad jednorozměrným Kalmanovým filtrem (od Hanky Fitzové).

Ze všech výše popsaných neoficiálních odhadů konstruuje graf č. 12 konfidenční intervaly podobně jako tomu bylo u grafu č. 4. Pro podrobnosti o konstrukci a jak číst z grafů tohoto typu odkazujeme čtenáře na popis u grafu č. 4.

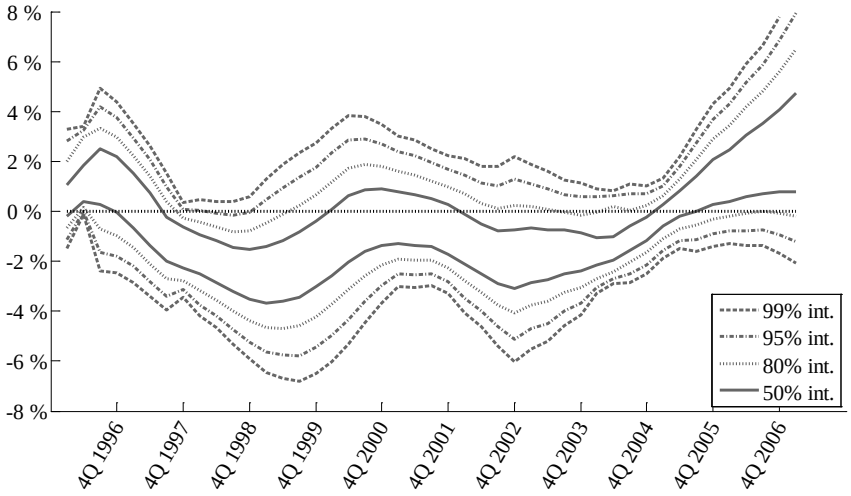
Na grafu č. 12 je několik zajímavých míst, která stojí za pozornost. Na více místech jsou odhadnuté hustoty neunimodální, obsahují tedy více (2–3) vrcholů. Je tomu tak proto, že se odhady koncentrují okolo několika různých úrovní. Ve středu pozorovaného období (zejména 4Q 1998 – 4Q 2002) jsou hustoty hodně ploché. Vyjadřuje to nízkou jistotu odhadů ohledně skutečné hodnoty mezery výstupu. Ke konci pozorovaného období jsou hustoty čím dál více ploché a vytváří se druhý vrchol ve výrazně kladných hodnotách. Mezi tyto „optimistické“ odhady patří zejména obě varianty jednorozměrného Kalmanova filtru a odhad produkčním přístupem.

Graf č. 12: **Odhady hustoty pravděpodobnosti hodnot mezery výstupu (neoficiální odhady)**



Konfidenční intervaly jsou zkonstruovány na základě dat z grafu č. 12. Postup je opět obdobný jako v přechodu z grafu č. 4 ke grafu č. 5. Pro podrobnosti opět čtenáře odkazujeme na diskuzi u grafu č. 5.

Graf č. 13: **Konfidenční intervaly pro hodnoty mezery výstupu (neoficiální odhady)**



Nejčastěji používané 95procentní intervaly dosahují šíře od přibližně 3 p. b. v nejužší oblasti (období kolem 4Q 2004) až po téměř 6 p. b. v oblasti 2Q 1999 – 2Q 2000. Nejvyšší nejistota je na konci pozorovaného období, v němž 95procentní intervaly dosahují šíře 9 p. b. Tento jev je

způsoben tím, že tři z devíti použitých odhadů lze hodnotit jako dosti „optimistické“.[18] Kromě samotného průběhu konfidenčních intervalů je na grafu č. 13. ještě jedna zajímavost. Ani horní ani dolní 99procentní konfidenční interval neprotíná přímku v bodě nula (kdy je uzavřená mezera výstupu). Pokud bychom tedy čerpali údaje z výše popsaných devíti použitých časových řad odhadů, vyplývá z grafu č. 13 mj. následující: pokud bychom chtěli učinit výrok o znaménku mezery výstupu s 99procentní pravděpodobností, tak na celém sledovaném úseku nemůžeme tvrdit vůbec nic. Jinými slovy, v žádném pozorovaném období neexistuje alespoň 99procentní pravděpodobnost, že je mezera výstupu buď kladná nebo záporná.

Závěr

Část 1 ukazuje, že odhady mezery výstupu Českou národní bankou zveřejňované ve Zprávách o inflaci se značně různí. Nejistota o skutečné hodnotě mezery výstupu je tedy velká, což dokládají i široké konfidenční intervaly. Výsledky také naznačují, že se případné revize odhadů mezery výstupu nevyvíjí jedním směrem (tedy buď nahoru nebo dolů). Tento fakt může být způsoben např. tím, že ČNB získává v průběhu času protichůdné informace o vývoji mezery výstupu. Nepotvrdilo se také, že by nejistotu hodnot mezery výstupu výrazně zvyšovaly metodické změny.

Část 2 se věnuje odhadům mezery výstupu Českou spořitelnou. Komplexnější analýza však v tomto případě nebyla možná, neboť zatím existují pouze krátké časové řady odhadů mezery výstupu. Dílčí výsledky zatím napovídají, že se nejistota dat projevuje čím dál více, neboť chybovost jednotlivých publikací „Ekonomika pod lupou“ stále roste. Oproti ČNB se také revize mezery výstupu spíše vyvíjí jedním směrem (tedy buď nahoru nebo dolů).

Poslední část srovnává nejnovější oficiální odhady z ČNB a ČS (tj. části 1 a 2) s různými neoficiálními odhady. Dva grafy tohoto srovnání (č. 10 a 11) ukazují, že se oficiální a neoficiální odhady značně liší. V některých případech se výrazně liší i neoficiální odhady mezi sebou. Konfidenční intervaly zkonstruované z neoficiálních odhadů vykazují takový stupeň nejistoty, že s jistou mírou nadsázky nelze o skutečných hodnotách mezery výstupu říci téměř nic. V porovnání s konfidenčními intervaly u odhadů ČNB (viz graf č. 5) jsou konfidenční intervaly z neoficiálních odhadů několikanásobně širší.

Literatura

[1] ČAPEK, J. (2007): *Nejistota českých makroekonomických dat: úvodní analýza: mezera výstupu*, Mekon 2007, VŠB - TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, ISBN 978-80-248-1324-0.

[2] ČAPEK, J. (2007): *Uncertainty of Czech macroeconomic data: advanced analysis: output gap*. In Mathematical Methods in Economics 2007. Ostrava : Faculty of Economics, VŠB-Technical University of Ostrava, 2007. s. 175-181. ISBN 978-80-248-1457-5.

[3] ČAPEK, J. (2007): *Nejistota vybraných makroekonomických dat zemí Visegrádu.* Working Papers, Brno: CVKSČE MU, 2007, 26, s. 1-41. ISSN 1801-4496. 2007.

[4] HLOUŠEK, M. (2007): *Produkční přístup k odhadu potenciálního produktu - aplikace pro ČR*. Národohospodářský obzor, toto vydání.

[5] NĚMEC, D. (2007): *Alternativní odhady NAIRU české ekonomiky a jejich implikace pro ekonomický růst*. Národohospodářský obzor, toto vydání.

[18] Více viz diskuse ke grafu č. 12.

[6] VAŠÍČEK, O. – FUKAČ, M. (2002): *Makroekonomický model produktu neakcelerujícího inflaci*. Finance a úvěr, č. 5, 2002.

Summary

The article analyzes output gap values published by the Czech National Bank, Česká spořitelna, and also deals with some output gap estimates of private persons. The Czech National Bank publishes its estimates in Inflation Reports. Uncertainty of the ascertained data is significant; it commonly exceeds one percentage point. Česká spořitelna publishes its output gap estimates in its publication Quarterly Analysis – Economics in Detail, yet the published time series are rather short. Nevertheless, the error rate increases so far. Unofficial estimates made by various methods are also very different. Confidence bands are so wide that very little can be said about true output gap values.