

□ Metodika měření cyklicky očištěného primárního salda vládního sektoru se čtvrtletní frekvencí

Petr Maleček

1 Úvod

Cílem této práce je vytvoření metodiky pro výpočet cyklicky očištěného primárního salda vládního sektoru (*cyclically adjusted primary balance* – CAPB) se čtvrtletní frekvencí. CAPB je nejčastěji využíváno pro kvantifikaci diskrečních fiskálních opatření, tedy takových, které vyžadují změnu nastavení vládních fiskálních politik. Tento ukazatel tedy jinými slovy umožňuje rozdělit celkový fiskální impuls na dvě složky: vliv diskrečních opatření a vliv automatických stabilizátorů, které již zásah vlády nevyžadují (typicky se jedná o systém progresivního zdanění či některé složky sociálních výdajů).

Hlavním požadavkem kladeným v této práci na výslednou metodiku je její aplikovatelnost na širší skupinu zemí bez potřeby ad hoc změn pro jednotlivé ekonomiky, např. z důvodů jejich specifičnosti či absence datových zdrojů, a zároveň zajistit dobrou ekonomickou interpretovatelnost výsledků. Výsledná časová řada CAPB by potom byla vhodná pro další uplatnění v aplikovaných studiích hodnotících fiskální politiku vybraných zemí, či jako vstup do ekonometrických modelů.

Při interpretaci CAPB je však nutné postupovat obezřetně. Námitky vůči podobným konceptům jsou obsaženy např. v Blanchard (1990, s. 6): obecně platí, že každý podobný pokus o kvantifikaci fiskálních politik musí nutně abstrahovat od množství faktorů, které však mohou mít za určitých okolností významný vliv na výsledek. Při konkrétních aplikacích této metodiky také mohou vyvstat další specifické sporné body, jejich bližší popis v případě určování fiskální pozice je uveden v závěrečné kapitole.

Pro výpočet CAPB existují v zásadě dva hlavní metodologické směry. V prvním případě se nejdříve odhadne potenciální produkt a CAPB je potom určeno na základě parametru citlivosti vládního rozpočtu na mezeru výstupu. Tento přístup je běžně využíván mnoha institucemi, včetně mezinárodních, a bude také použit v této práci. Jelikož většina studií se zabývá daty s roční frekvencí, tento článek má za cíl zaplnit tuto mezeru a blíže rozpracovat podobnou metodiku pomocí čtvrtletních dat. Druhý méně využívaný směr potom odhaduje CAPB přímo pomocí standardních ekonometrických nástrojů, za všechny např. strukturální VAR model použitý v Dalsgaard a de Serres (1999).

2 Definice cyklicky očištěného primárního salda

Pro další účely budeme definovat CAPB ve čtvrtletí t jako rozdíl primárního salda vládního sektoru (*primary balance* – PB)¹ a jeho cyklické složky (*cyclical component* – CC), viz indentita (1). Ve většině studií zabývajících se touto problematikou je patrná snaha abstrahovat od vývoje výdajů na úroky, a to z více důvodů. Kromě toho, že nejsou obecně příliš citlivé na hospodářský cyklus (a není tedy nutné je cyklicky očišťovat), především nemá vláda tuto výdajovou komponentu ve své přímé moci. Její výše do značné míry reflektuje externí faktory na trhu s vládními dluhopisy či naakumulovanou výši vládního dluhu. Změny objemů výdajů na úroky nemohou být proto považované za diskreční.²

$$CAPB_t \equiv B_t - C_t \quad (1)$$

Cyklicky očištěné primární saldo (zde již v podílech na HDP) je potom možné vypočítat jako rozdíl primárního salda a součinu mezery výstupu (*output gap* – og) a citlivostního parametru vládního salda na mezeru výstupu.³ Jelikož hodnoty citlivostních parametrů ε budeme z důvodů značné výpočetní náročnosti přebírat ze studie Girouard a André (2005), která pracuje s ročními daty, je nutné počítat s anualizovanými hodnotami čtvrtletní primární bilance, viz rovnice níže.

$$caph_t = \frac{4 \cdot PB_t}{\sum_{\tau=t-3}^t GDP_\tau} - \varepsilon \cdot og_t \quad (2)$$

Parametr ε je odhadnut jako vážený součet elasticit čtyř příjmových složek rozpočtu (daň z příjmů právnických a fyzických osob, příspěvků na sociální pojištění a nepřímých daní) a jediné složky na výdajové straně, a to transferů souvisejících s nezaměstnaností.⁴ Jedním z negativních aspektů při použití metody citlivostních parametrů na mezeru výstupu (popř. také na mezeru nezaměstnanosti, viz původní metodika OECD,⁶ či citlivostí na jiné báze) může být fakt, že jsou implicitně považovány za stabilní v čase. Jak je však blíže nastíněno mj. v Bouthevillain a Quintet (1999, s. 334), příjmové citlivostní parametry mají tendenci být korelované s hospodářským cyklem.

Mezera výstupu je dále standardně definována jako podíl reálného produktu na potenciálním, mezeru produktu ve čtvrtletí t lze tedy zapsat následovně.⁷

1) Saldo vládního sektoru očištěné o výdaje na úroky.

2) Fedelino et al. (2009, s. 2)

3) Larch, Turrini (2009, s. 7)

4) Girouard, André (2005, s. 6)

5) Larch, Turrini (2009, s. 8)

6) Girouard, André (2005, s. 13)

7) Fedelino et al. (2009, s. 3)

$$og_t = \frac{GDP_t}{Y_t^*} - 1 \quad (3)$$

3 Výpočet potenciálního produktu

V této kapitole bude nastíněna metoda výpočtu potenciálního produktu, jakožto jediné neznámé proměnné v rovnici (2). Z řady přístupů k jeho výpočtu byla zvolena standardně používaná Cobb-Douglasova produkční funkce, a to zejména z důvodu možnosti ekonomické interpretace jejích komponentů. Dalšími více či méně často využívanými přístupy jsou buď přímá aplikace HP filtru na časovou řadu HDP, různé varianty metody nepozorovaných komponent, využito mj. v Camba-Mendez a Rodriguez-Palenzuela (2001), či strukturální VAR modely, viz např. Cerra a Saxena (2000).

Reálný HDP ve čtvrtletí t může být pomocí produkční funkce rozložen na komponenty kapitálu (K_t), práce (L_t) a souhrnné produktivity výrobních faktorů (A_t), přičemž tuto komponentu budeme implicitně považovat jako hicksovsky neutrální technologický pokrok,⁸ viz rovnice (4). V případě Cobb-Douglasovy produkční funkce však technologický pokrok vztahující se k práci, kapitálu, či hicksovsky neutrální, mohou být technicky (po triviálních úpravách) považovány za identické.⁹

$$GDP_t = A_t \cdot K_t^\alpha \cdot L_t^\beta \quad (4)$$

V souladu s původním Solowovým modelem dále zachováme konstantní výnosy z rozsahu,¹⁰ čímž dostaneme vztah $\alpha = 1 - \beta$. Pro zachování jednoduchosti modelu a nenáročnosti na vstupní data budeme dále považovat podíly práce a kapitálu na produktu konstantní v čase a shodné pro všechny země, s parametry $\alpha = 0,35$ a $\beta = 0,65$,¹¹ v souladu s metodikou používanou Evropskou komisí.¹² Dalším důvodem pro tento přístup je netriviální odvození přesného podílu práce na produktu, které musí brát zejména v úvahu příjmy živnostníků, které se vztahují k práci a nikoliv ke kapitálu, pro bližší diskusi k tomuto tématu viz Batini et al. (2000, s. 8).

Potenciální produkt se posléze vypočítá taktéž na základě rovnice (4), avšak s použitím *potenciálních* komponentů kapitálu, práce a souhrnné produktivity výrobních faktorů, jejichž výpočet bude nastíněn v následujících pasážích.

8) Romer (1996, s. 7)

9) Obstfeld, Rogoff (1996, s. 192)

10) Romer (1996, s. 8)

11) Na základě nastavení modelu v této studii mají změny parametrů a a b za následek pouze výraznější změny v příspěvcích růstu kapitálu, práce a souhrnné produktivity výrobních faktorů k růstu potenciálního produktu. Tyto změny se však navzájem víceméně kompenzují, citlivost změn a a b na růst potenciálního produktu či mezeru výstupu je tedy relativně malá.

12) D'Auria et al. (2010, s. 9). V dokumentu je dále uvedeno, že tyto fixní podíly by neměly významným způsobem narušit validitu odhadů mezery produktu pro jednotlivé země.

3.1 Měření kapitálové komponenty

Zásoba kapitálu se standardně zjišťuje pomocí dvou základních metod: přímým šetřením a nepřímo metodou nepřetržité inventarizace (*perpetual inventory method* – PIM).¹³ Vzhledem k obecně ne příliš dobré kvalitě primárních dat pro zásobu kapitálu a spotřeby fixního kapitálu v některých zemích a nutnosti transformace ročních dat na čtvrtletní využijeme standardně používanou metodu nepřetržité inventarizace. Na základě tohoto přístupu je potom současná zásoba kapitálu v čase t rovná kumulativním čistým investicím z minulosti, tj. očištěným o znehodnocený kapitál.

Nevýhodou této metody je ale fakt, že je zároveň nutné přijmout dva technické předpoklady. Prvotní zásoba kapitálu se standardně určuje jako násobek produktu v daném roce, přičemž pro země EU by mohl být rozumný předpoklad stanovení zásobu kapitálu jako trojnásobek HDP v roce 1996.¹⁴ Jako míru opotřebení kapitálu dále stanovíme 0,05,¹⁵ čili na základě geometrické interpolace se bude čtvrtletní koeficient opotřebení kapitálu rovnat čtvrté odmocnině z 0,95.

$$K_t = K_{t-1} \cdot (1 - 0,05)^{0,25} + GFCF_t \quad (5)$$

Jak je přiblíženo např. v CBO (2001, s. 18), pro určení úrovně potenciální zásoby kapitálu ji již není dále potřeba nijak vyrovnávat: v průběhu hospodářského cyklu se zásadně mění *využití* zásoby kapitálu, nikoliv její velikost. Dodatečné investice se dále týkají celé zásoby kapitálu, nikoliv pouze části, která je využívána. Z těchto důvodů tedy ztotožníme aktuální a potenciální zásobu kapitálu $K_t = K_t^*$.¹⁶

3.2 Měření komponenty práce

Komponenta práce se při výpočtu potenciálního produktu standardně stanovuje pro celkové odpracované hodiny.¹⁷ Vzhledem k absenci čtvrtletních dat v mnohých zemích však budeme muset přistoupit pouze k použití potenciální zaměstnanosti. Pro lepší ekonomickou interpretovatelnost je vhodné rozdělit ji do tří částí, tj. na populaci v produktivním věku, trendovou míru participace a přirozenou míru nezaměstnanosti (non-accelerating inflation rate of unemployment – NAIRU),¹⁸ viz rovnice (6).

$$L_t^* = pop_t^{15-64} \cdot part_t^* \cdot (1 - NAIRU_t) \quad (6)$$

13) Víceméně vyčerpávající přehled metodik měření zásoby kapitálu je obsažen v OECD (2001).

14) Podobným způsobem postupuje např. d'Auria et al. (2010, s. 6)

15) Stejnou hodnotu ve své studii používá pro všechny země EU také Mourre (2009, s. 60)

16) OECD dříve používalo vyhlazenou časovou řadu zásoby kapitálu, od níž upustilo poté, co v roce 2009 po několika letech výrazným způsobem poklesla hrubá tvorba fixního kapitálu, což vedlo ke značně neintuitivním hodnotám mezery výstupu OECD (2009, s. 217).

17) Viz např. d'Auria et al. (2010).

18) v této studii se budeme zabývat pouze mzdovou inflací, čili lepší termín by byl NAWRU: the non-accelerating wage inflation rate of unemployment.

Pro stanovení trendové míry participace použijeme HP filtr se standardním nastavením parametru lambda na hodnotu 1600. NAIRU potom odhadneme metodu představenou v Elmeskov (1993, s. 94), která využívá závislost mezi mzdovou inflací a mírou nezaměstnanosti danou Phillipsovou křivkou. Podle tohoto modelu nominální mzdy porostou (klesnou), pokud je míra nezaměstnanosti pod (nad) NAIRU. Aby byl výsledek vyjádřen v procentních změnách (v našem případě meziročních), nominální mzdy jsou zde zlogaritmované.

$$\Delta \ln w_t = -a \cdot (u_t - NAIRU_t), \quad a > 0 \quad (7)$$

Stejně jako d'Auria et al. (2010, s. 72), budeme používat koncept reálných mezd, čili nominálních mezd očištěných o očekávanou inflaci.

$$\Delta \ln w_t - \pi_t^e = -a \cdot (u_t - NAIRU_t) \quad (8)$$

Za předpokladu statických inflačních očekávání (připomeňme, že stále používáme přístup pro mzdovou inflaci),

$$\pi_t^e = \pi_{t-1} = \Delta \ln w_{t-1} \quad (9)$$

dostaneme pozměněnou verzi rovnice (7), avšak s již zabudovaným konceptem reálných mezd.

$$\Delta^2 \ln w_t = -a \cdot (u_t - NAIRU_t) \quad (10)$$

Za předpokladu, že je NAIRU mezi dvěma po sobě jdoucími obdobími konstantní, můžeme získat parametr a velice snadno, a to diferencováním rovnice (10) podle u_t .¹⁹ Citlivostní parametr pro NAIRU je potom následující:

$$a = -\frac{\Delta^3 \ln w_t}{\Delta u_t} \quad (11)$$

Kombinací rovnic (10) and (11) potom dostaneme finální vzorec pro NAIRU.

$$NAIRU_t = u_t - \frac{\Delta u_t \cdot \Delta^2 \ln w_t}{\Delta^3 \ln w_t} \quad (12)$$

Na základě Elmeskov (1993, s. 94) jsou ještě odhady NAIRU očištěny o zjevné outliery pomocí lineární interpolace a na výslednou časovou řadu je aplikován HP filtr (s parametrem $\lambda=1600$), čímž se vyhladí její stochastické výkyvy.

¹⁹ Elmeskov (1993, s. 94)

3.3 Měření trendové souhrnné produktivity výrobních faktorů

Existuje velké množství metod, kterými lze odhadnout trendovou složku souhrnné produktivity výrobních faktorů (*total factor productivity – TFP*). Za všechny metody s vysvětlujícími proměnnými lze zmínit D'Auria et al. (2010), kde je pro vybrané státy EU použit Kalmanův filtr, využívající vztah mezi cyklickou složkou TFP a mírou využití výrobních kapacit. Dále se běžně používají statistické metody filtrující pouze samotnou TFP, např. rozšířené exponenciální vyhlazování (*extended exponential smoothing*) v Bassanetti et al. (2006) či pásmový filtr (*band-pass filter*) v French (2001). Snad nejrozšířenější metodou pro odhad trendového TFP stále zůstává HP filtrování, přičemž však zejména u této aplikace vyvstává problém s určením optimální hodnoty parametru λ .²⁰ V souladu s dalšími empirickými studiemi²¹ bude použit standardně doporučená hodnota 1600. Kvůli omezení špatných odhadů na konci časové řady, což je další nedostatek HP filtru, je výhodné zejména u takto významné časové řady vhodné provést její projekci. V našem případě bude pro všechny země použit jednoduchý lineární trend rozšiřující časovou řadu o tři roky a HP filtr bude aplikován až na tuto výslednou řadu.

4 Případová studie: čtvrtletní fiskální pozice vybraných států EU

Jednou z mnoha možných aplikací výsledné časové řady čtvrtletních CAPB je standardní analýza fiskální pozice vybraných zemí, za všechny viz např. Turrini (2008). S přihlédnutím na rizika vyplývající z konstrukce CAPB obsažená v Blanchard (1990, s. 6), definujeme fiskální restrikcí jako pozitivní meziroční změnu²² CAPB a fiskální expanzi jako negativní změnu. Pokud na druhou osu v grafu vyneseme mezeru produktu, můžeme již určit fiskální pozici v daném čtvrtletí.

Grafy níže popisují výsledky metodiky pro čtyři vybrané státy EU, na základě dat z Eurostatu, od Q1/2001 do Q3/2011.²³ Kvadranty mají potom následující interpretaci: I) proticyklická restrikce, II) procyklická restrikce, III) proticyklická expanze, IV) procyklická expanze. Většina států EU má svou fiskální pozici víceméně indiferentní vůči hospodářskému cyklu, zde jako příklad ČR. Tato metodika naopak zachytila např. dlouhodobě spíše proticyklickou fiskální politiku ve Finsku a procyklickou v Řecku.²⁴

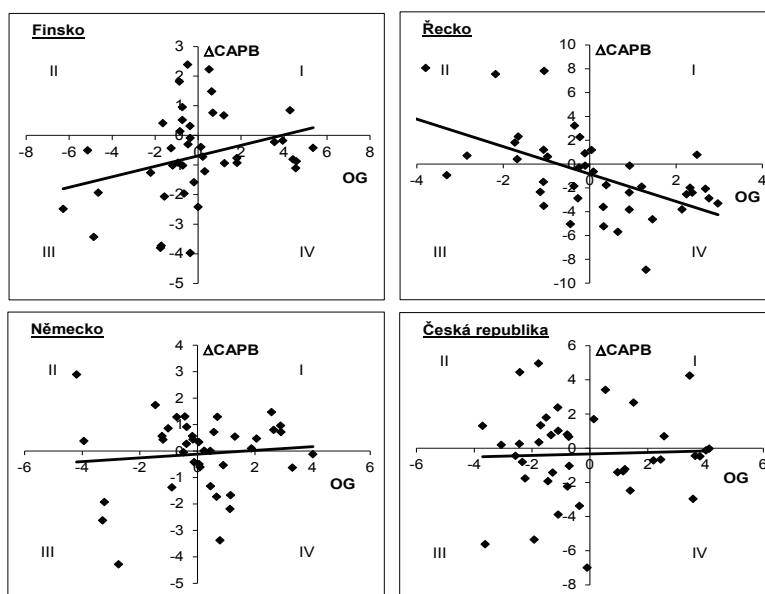
20) French (2001, s. 6) argumentuje, že na základě dekompozice rozptylu cyklických a trendových šoků by měl být u TFP řady parametr λ vyšší než 1600 (ve studii použil data pro ekonomiku USA v letech 1960-1990). Kvůli značně nejasnému stanovení optimální hodnoty však následně používá hodnotu 1600.

21) Např. Faal (2005), Konuki (2008)

22) Meziroční změny jsou použity také vzhledem ke značně problematickému sezónnímu očišťování dat CAPB.

23) Vzhledem k použitým aktuálním datům je výsledná řada dále očištěna o zjevné outliersy: započítání velkých jednorázových aktuálních příjmů/výdajů s nulovým dopadem na agregátní poptávku by mohlo značně ztížit vypovídací schopnost studie.

24) u této analýzy je dále nutné upozornit, že v čase svého rozhodování vlády často neznají svou pozici v cyklu, jelikož lze jen velmi obtížně rozlišit trendovou a cyklickou složku na konci jakékoliv časové řady.



Literatura

- [1] Bassanetti, A., Döpke, J., Torrini, R., Zizza, R. 2006. Capital, labour and productivity: What role do they play in the potential GDP weakness of France, Germany and Italy? *Deutsche Bundesbank Discussion Papers*. Č. 09/2006.
- [2] Batini, N., Jackson, B., Nickell, S. 2000. Inflation Dynamics and the Labour Share in the UK. *External MPC Unit Discussion Papers*. Listopad 2000, č. 2. ISSN 1748-6203.
- [3] Blanchard, O. J. 1990. Suggestions for a new set of fiscal indicators. *OECD Department Working Papers*. Duben 1990, č. 79.
- [4] Bouthevillain, C., Quintet, A. 1999. The Relevance of Cyclically Adjusted Public Balance Indicators – The French Case. *Indicators of structural budget balances*, studie prezentované na workshopu Banca d'Italia. Listopad 1998.
- [5] Camba-Mendez, G., Rodriguez-Palenzuela, D. 2001. Assessment criteria for output gap estimates. *ECB Working Paper Series*. Duben 2001, č. 54.
- [6] Cerra, V., Saxena, S. C. 2000. Alternative Methods of Estimating Potential Output and the Output Gap: An Application to Sweden. *IMF Working Papers*. Březen 2000, č. 59.
- [7] Congressional Budget Office. 2001. CBO's Method for Estimating Potential Output: An Update. Srpen 2001.
- [8] Dalsgaard, T., De Serres, A. 1999. Estimating prudent budgetary margins for 11 EU countries: a simulated SVAR approach. *OECD Economics Department Working Papers*. Červen 1999, č. 216.

- [9] D'auria, F., Denis, C., Havik, K., McMorrow, K., Planas, C., Raciborski, R., Röger, W., Rossi, A. 2010. The production function methodology for calculating potential growth rates and output gaps. *European Economy*. Červenec 2010, č. 420.
- [10] Elmeskov, J. 1993. High and persistent unemployment: Assessment of the problems and causes. *OECD Economics Department Working Papers*. 1993, č. 132.
- [11] Faal, E. 2005. GDP Growth, Potential Output, and Output Gaps in Mexico. *IMF Working Papers*. Květen 2005, č. 93.
- [12] Fedelino, A., Ivanova, A., Horton, M. 2009. Computing Cyclically Adjusted Balances and Automatic Stabilizers. *IMF Technical Notes and Manuals*. Listopad 2009.
- [13] French, M. W. 2001. Estimating changes in trend growth of total factor productivity: Kalman and H-P filters versus a Markov-switching framework. *Finance and Economics Discussion Series*. Zář 2001.
- [14] Girouard, N., André, C. 2005. Measuring Cyclically-adjusted Budget Balances for OECD Countries. *OECD Economics Department Working Papers*. 2005, č. 434.
- [15] Konuki, T. 2008. Estimating Potential Output and Output Gap in Slovakia. *IMF Working Papers*. Prosinec 2008, č. 275.
- [16] Larch, M., Turrini, A. 2009. The cyclically-adjusted budget balance in the EU fiscal policy making: a love at first sight turned into a mature relationship. *Economic papers*. Březen 2009, č. 374.
- [17] Mourre, G. 2009. What explains the differences in income and labour utilisation and drives labour and economic growth in Europe? a GDP accounting perspective. *Economic papers*. Leden 2009, č. 354.
- [18] Obstfeld, M., Rogoff, K. 1996. *Foundations of International Macroeconomics*. Massachusetts Institute of Technology, 1996. ISBN 0-262-15047-6.
- [19] OECD. 2001. *Measuring capital, OECD Manual*. 2001. ISBN 92-64-18702-2.
- [20] OECD. 2009. *OECD Economic outlook No. 85*. Červen 2009. ISBN 978-92-64-05281-9.
- [21] Romer, D. 1996. *Advanced macroeconomics*. Mc-Graw-Hill, 1996. ISBN 0-07-053667-8.
- [22] Turrini, A. 2008. Fiscal policy and the cycle in the Euro Area: The role of government revenue and expenditure. *European Economy: Economic Papers*. Květen 2008, č. 323.

Petr Maleček, Vysoká škola ekonomická v Praze, Národohospodářská fakulta,
Nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3; malecekp@volny.cz

A methodology for calculating quarterly cyclically-adjusted primary balances of the general government sector

Petr Maleček

Abstract: The aim of this paper is to draw up a parsimonious methodology for calculating quarterly cyclically-adjusted primary balances (CAPBs), suitable for the broad group of EU countries. First, the theoretical concept of the CAPB will be introduced, including a short description of ways to calculate it. The next chapter will deal with estimation of the potential output, which is a crucial input for the overall outcome. Lastly, one of the possible applications of the methodology will be introduced, i.e. the description of quarterly fiscal stances of selected EU countries.

Keywords: production function, fiscal policy, CAPBs

JEL classification: E32, E62, H30, H60