MAMO
podzim 2016
Přednáška 12
Lit: Galí (2008)

Novokeynesiánský model

Dynamická IS křivka (rovnováha na trhu statků)

$$\tilde{y}_t = E_t \tilde{y}_{t+1} - \frac{1}{\sigma}(i_t - E_t \pi_{t+1} - \rho) + \epsilon_{yt} \tag{1}$$

Novokeynesiánská Phillipsova křivka (propojení reálných a nominálních veličin)

$$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + \kappa \, \tilde{y}_t + \epsilon_{\pi t} \tag{2}$$

Monetární pravidlo (např. Taylorovo pravidlo)

$$i_t = \rho + \phi_\pi \pi_t + \phi_y \tilde{y}_t + \epsilon_{it} \tag{3}$$

kde π_t je míra inflace, $\tilde{y}_t$ je mezera výstupu (odchylka od přirozené úrovně výstupu), kde „přirozená“ znamená při absenci nominálních rigidit. i_t je nominální úroková míra, ρ je diskontní míra (= rovnovážná reálná úroková míra). ϵ jsou šoky, zbytek jsou parametry.

Může být mnoho různých modifikací. Přidáním vzadhledění do Phillipsovy křivky (indexace k minulé inflaci) nebo IS křivky (zvyk ve spotřebě). Zkrátka, aby to lépe sedělo na datech.

Chování modelu

„AS-AD“ model v čase. Matlab. Rozlišení nabídkových (nákladových, cost-push) šoků a poptávkových šoků.

- Nabídkový: inflace a výstup jdou proti sobě.
- Poptávkový: inflace a výstup reagují stejným směrem.
- Monetární šok (varianta poptávkového šoku): inflace a výstup jdou stejným směrem.

Očekávaný vs. neočekávaný šok. U očekávaného lidé reagují dříve – upravují např. ceny. Role parametrů, např. u Phillipsovy křivky, vliv zpožděné inflace.

Chování centrální banky

Centrální banka nastavuje úrokovou sazbu. Dříve byla nástrojem nabídka peněz. Špatné zkušenosti. (např. změna rychlosti oběhu), nestabilní.

Rozlišujeme

- optimální pravidla: minimalizace ztrátové funkce. Často komplikované, závisí na mnoha proměnných, mnoha parametrech. Modelově závislé.
- jednoduchá pravidla: závisí na několika málo proměnných, intuitivní, poměrně dobrý popis skutečné monetární politiky, robustní (dobré výsledky v mnoha modelech). Není optimální.

Pozn. Moderní pohled na monetární politiku: nástrojem je *komunikace*. Transparentnost. viz odkaz Prognóza (Měnová politika) na stránkách ČNB. Ovlivnění očekávané inflace, ovlivní inflaci současnou (viz PC).

Populární je Taylorovo pravidlo, zachycuje velmi dobře chování FEDu během 80. let. Obrázek.

$$i_t = \rho + \pi^* + 1.5(\pi_t - \pi^*) + 0.5\tilde{y}_t$$

Dává dobré výsledky v mnoha modelech. Různé modifikace. Zahrnutí dalších proměnných

$$i_t = \omega i_{t-1} + (1-\omega)[\rho + \pi^* + \phi_1(\pi_t - \pi^*) + \phi_2\tilde{y}_t + \phi_3\Delta\tilde{y}_t + \phi_4\Delta e_t + \phi_5\Delta w_t]$$

Nejčastější typ v modelech.

$$i_t = \omega i_{t-1} + (1-\omega)[\rho + \pi^* + \phi_\pi(\pi_t - \pi^*) + \phi_y\hat{y}_t]$$

Centrální banka nechce velkou volatilitu v úrokové sazbě. Pro $\phi_y = 0$ mluvíme o striktním inflačním cílování (CB se nezajímá o mezeru výstupu).

Srovnání jednoduché pravidlo vs. optimální

Předpokládejme, že ekonomika je reprezentována novokeynesiánským modelem

$$\begin{aligned} \pi_t &= \beta E_t\pi_{t+1} + \kappa y_t + e_t & (4) \\ y_t &= E_t y_{t+1} - \frac{1}{\sigma}(i_t - E_t\pi_{t+1}) + u_t & (5) \end{aligned}$$

kde veličiny π_t a y_t jsou odchylky inflace a výtupu od steady statu (který je roven nule) a e_t a u_t jsou iid procesy.

Dále předpokládejme, že centrální banka nastavuje úrokové sazby podle následujícího Taylorova pravidla.

$$i_t = \mu\pi_t + \nu y_t \tag{6}$$

a) Jaké jsou výhody a nevýhody jednoduchého pravidla jako je (**??**).

b) Vyřešte model - t.j. vyjádřete endogenní proměnné jako funkce exogenních šoků. (Hint: $E_t\pi_{t+1} = E_t y_{t+1} = 0$ kvůli neexistence autokorelace).

c) Předpokládejte, že ztrátová funkce centrální banky je dána jako

$$L = \frac{1}{2}[\pi_t^2 + \lambda y_t^2] \tag{7}$$

Může centrální banka dosáhnout optima užitím pravidla (**??**)?

Řešení modelu pro endogenní proměnné jako funkce šoků ($E_t\pi_{t+1} = E_t y_{t+1} = 0$ kvůli neexistenci autokorelace). Řešení modelu o třech rovnicích se třemi neznámými.

$$\begin{aligned} \pi_t &= \kappa y_t + e_t \\ y_t &= -\frac{1}{\sigma} i_t + u_t \\ i_t &= \mu\pi_t + \nu y_t \end{aligned}$$

Výsledek

$$i_t = \frac{\sigma(\mu u_t + \nu\kappa u_t + \nu e_t)}{\sigma + \mu\kappa + \nu}$$

$$y_t = \frac{\sigma u_t - \nu e_t}{\sigma + \nu\kappa + \mu}$$
$$\pi_t = \frac{\kappa\sigma u_t + \sigma e_t + \mu e_t}{\sigma + \nu\kappa + \mu}$$

Nyní předpokládejme, že ztrátová funkce centrální banky je

$$L = \frac{1}{2}[\pi_t^2 + \lambda y_t^2] \tag{8}$$

Centrální banka minimalizuje funkci

$$\min_i \frac{1}{2}\pi_t^2 + \lambda\frac{1}{2}y_t^2$$

vzhledem k

$$\begin{aligned} \pi_t &= \beta E_t\pi_{t+1} + \kappa y_t + e_t \\ y_t &= E_t y_{t+1} - \frac{1}{\sigma}(i_t - E_t\pi_{t+1}) + u_t \end{aligned}$$

(opět využijeme $E_t\pi_{t+1} = E_t y_{t+1} = 0$)

Podmínka prvního řádu (dosazením, nebo využitím chain rule):

$$\begin{aligned} \pi_t \frac{\partial \pi_t}{\partial y_t}\frac{\partial y_t}{\partial i_t} + \lambda y_t \frac{\partial y_t}{\partial i_t} &= 0 \\ \pi_t\kappa\left(-\frac{1}{\sigma}\right) + \lambda y_t\left(-\frac{1}{\sigma}\right) &= 0 \\ \pi_t\kappa + \lambda y_t &= 0 \end{aligned}$$

$$\pi_t = -\frac{\lambda}{\kappa}y_t$$

Dosadíme do PC: $\pi_t = \kappa y_t + e_t$

$$y_t^* = -\frac{\kappa e_t}{\kappa^2 + \lambda}$$

Dosadíme do IS křivky:

$$y_t = -\frac{1}{\sigma}i_t + u_t$$
$$i_t^* = \frac{\sigma(\kappa^2 u_t + \lambda u_t + \kappa e_t)}{\kappa^2 + \lambda}$$

A do FOC

$$\pi_t^* = \frac{\lambda e_t}{\kappa^2 + \lambda}$$

Porovnání obou režimů (vlevo optimální politika *, vpravo Taylorovo pravidlo ^{T})

$$\pi_t^* = \frac{\lambda e_t}{\kappa^2 + \lambda} \qquad \pi_t^T = \frac{\sigma\kappa u_t + \sigma e_t + \nu e_t}{\sigma + \mu\kappa + \nu}$$

$$y_t^* = -\frac{\kappa e_t}{\kappa^2 + \lambda} \qquad y_t^T = \frac{\sigma u_t - \mu e_t}{\sigma + \mu\kappa + \nu}$$

$$i_t^* = \frac{\sigma(\kappa^2 u_t + \lambda u_t + \kappa e_t)}{\kappa^2 + \lambda} \qquad i_t^T = \frac{\sigma\left(\nu u_t + \mu\kappa u_t + \mu e_t\right)}{\sigma + \mu\kappa + \nu}$$

Oba režimy by mohly být totožné, kdyby $\kappa = \mu$, $\lambda = \nu$ a $\sigma = 0$. Nereálné, z definice $\sigma > 0$.

Porovnání řešení pro výstup a inflaci

$$\pi_t^* = \frac{\lambda e_t}{\kappa^2 + \lambda}$$
$$y_t^* = -\frac{\kappa e_t}{\kappa^2 + \lambda}$$

Výsledek nezávisí na poptávkovém šoku u_t? Proč? Centrální banka nečelí trade-off mezi inflací a výstupem.

Optimální monetrání politika a nejistota

Phillipsova křivka

$$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + \kappa_t y_t + e_t$$

- Aditivní nejistota: např. nejistota ohledně velikosti šoku e_t. Platí ekvivalence jistoty (certainty equivalence). Očekávané hodnoty bere CB jako pravdivé.
- Multiplikativní nejistota: např. nejistota ohledně parametru κ_t. Ekvivalence jistoty neplatí.

Příklad: $\kappa_t = \kappa$, žádná nejistota ohledně parametru. Optimální politika centrální banky:

$$\min_i \frac{1}{2} E_t[\pi_t^2 + \lambda y_t^2]$$

vzhledem k PC a IS. Podmínka prvního řádu

$$\kappa \pi_t + \lambda y_t = 0$$

Výsledkem je jako v předchozím případě

$$\pi_t = \frac{\lambda}{\kappa^2 + \lambda} e_t$$

$$y_t = -\frac{\kappa}{\kappa^2 + \lambda} e_t$$

Nyní předpokládáme, že centrální banka nezná hodnotu parametru κ (sklon ve Phillipsově křivce)

$$\kappa_t = \bar{\kappa} + \epsilon_t$$

kde ϵ_t je bílý šum $\epsilon_t \sim WN(0, \sigma_\epsilon^2)$.

Dále předpokládejme, že CB nastavuje svou politiku dříve, než je ϵ_t realizováno. Očekávaná podmínka prvního řádu

$$E_t[\kappa_t \pi_t + \lambda y_t] = 0$$

Dosazením z PC za π_t (s využitím $E_t \pi_{t+1} = 0$)

$$E_t[(\bar{\kappa} + \epsilon_t)((\bar{\kappa} + \epsilon_t) y_t + e_t) + \lambda y_t] = 0$$

$$[(\bar{\kappa}^2 + \sigma_\epsilon) y_t + \bar{\kappa} e_t) + \lambda y_t] = 0$$

$$y_t = -\frac{\bar{\kappa}}{\lambda + \bar{\kappa}^2 + \sigma_\epsilon} e_t$$

Pokud porovnáme oba výsledky, zjistíme, že

$$\frac{\bar{\kappa}}{\lambda + \kappa^2} e_t > \frac{\bar{\kappa}}{\lambda + \bar{\kappa}^2 + \sigma_\epsilon} e_t$$

v případě nejistoty je reakce centrální banky vzhledem k nákladovému šoku opatrnější. (Nastavování úrokové sazby i_t, aby dosáhla chtěné úrovně výstupu y_t.)