

Posudek habilitační práce V. Q. Trana

Makroekonomické modely pro měnovou politiku

Vypracoval:

K. Musil, 8. března 2020

Zaměření práce:

Práce představuje ucelený pohled na oblast makroekonomického modelování pomocí přístupu DSGE (dynamické stochastické modely všeobecné rovnováhy). Má zároveň posloužit jako návod na sestavení středně velkého modelu pro praktickou a vlastní analýzu dopadu hospodářské politiky. Tento cíl se autorovi podařilo naplnit.

Nicméně použití modelu pro praktické využití vyžaduje přivést model ke konkrétním datům a pozorováním. To znamená nakalibrovat či odhadnout modelové parametry, zinterpretovat historický vývoj modelované ekonomiky, zkontrolovat nejen impulzní odezvy, ale také historické simulace, soulad modelových momentů s daty a další nástroje ověřující modelové vlastnosti. Práce až do této oblasti nezabíhá a je orientována spíše teoreticky na odvození středně velkého DSGE modelu malé otevřené ekonomiky.

Protože jde o studijní materiál, přivedení modelu k datům by jistě podtrhlo celkové dobré vyznění práce a posloužilo by jako příklad prakticky aplikovatelného přístupu. I přes toto navrhované rozšíření práce slouží jako dobrý návod pro vytvoření vhodné specifikace DSGE modelu.

Obsahová náplň:

Práce klade důraz na odvození modelových vztahů, především na optimalizační problémy a podmínky prvního řádu, které dohromady tvoří soustavu modelových rovnic. Tomu odpovídá i struktura práce. Po prvních třech spíše úvodních kapitolách zaměřených na obecný přístup k makroekonomickému modelování, až možná příliš podrobný historický exkurz do vývoje makroekonomických modelů a obecný postupu práce na modelování, se autor již plně věnuje DSGE modelům a jejich rozšířením. Každá kapitola obsahuje kód v Dynare pro praktickou simulaci. Práce vyústí v předposlední kapitole, která představí model malé otevřené ekonomiky střední velikosti. Tu doplňuje poslední kapitola, která odhaluje transmisní mechanismus měnové politiky zaintegrovaný do DSGE přístupu představeného v předchozích kapitolách a možné aktuální výzvy modelování.

Práce rozšiřuje dnes již relativně početnou skupinu publikací věnující se oblasti DSGE modelování. Doporučil bych tedy uvést pro srovnání obdobnou (především cizojazyčnou) literaturu, která se této oblasti věnuje. Autor by pak měl více zdůraznit přínos své práce.¹

¹ Zdůraznění přínosů a případných odlišen od původních prací se nabízí např. v části 6.4, kde je představen model Smets and Wouters, nebo v kapitole 7 popisující model Adolfson a spol.

Autor by také měl důsledně citovat použité zdroje a dávat odkazy na použitou literaturu, což chybí např. u modelu typu QPM na straně 26, verzi QPM používanou v ČNB (strana 27 a 28). Podobně celá kapitola 3 (a i další) je z velké části převzatá, modelový kód na konci této kapitoly je vzorový kód RBC modelu pro Dynare a měl by být citován. Použitá odvození často následují přístup Galího, kapitola 5 postrádá jakoukoliv referenci. Chybí také např. reference na literaturu týkající se Taylorova pravidla, ztrátovou funkci centrální banky apod.

Podpořil bych také snahu o více motivační, intuitivní a interpretační doplnění textu. Vysoká technická úroveň a komplexnost textu by mohla být rozšířena např. doplněním motivace jednotlivých kapitol, jejich částí, či jednotlivých kroků při odvozování. Navíc v závěru každé kapitoly by bylo užitečné shrnout základní myšlenky a co podstatného si z dané části má čtenář odnést dále. Např. v kapitole 3 jsou představeny různé způsoby rozšíření modelu o peněžní blok, ale není jasné, který ze zvolených přístupů má čtenář použít pro praktické modelování, jaké jsou výhody či nevýhody jednotlivých přístupů. Podobně je u různých modelů jinak specifikováno Taylorovo pravidlo, aniž by bylo čtenáři jasné, jaký je za tím důvod. Makroekonomická interpretace rovnic a výsledků optimalizací pomůže čtenáři zorientovat se v postupu odvozování modelových rovnic a nemusí být nutně vnímán jako čisté technické cvičení. Podobně i popis impulzních odezev na šoky by si zasloužil ekonomickou interpretaci a zdůraznění transmise v modelu. Domnívám se, že pouhé konstatování, že po technologickém šoku dochází ke změnám veličin, není dostatečné. V neposlední řadě je pro čtenáře, který by chtěl modifikovat výsledky, bezesporu nutné diskutovat zvolené hodnoty kalibrovaných parametrů u jednotlivých modelů. Tato část zde zcela chybí a působí tak spíše jako černá skříňka, do které z pohledu čtenáře neradno nahlížet.

Práce se snaží korektně a detailně představit možná rozšíření základního a jednoduchého DSGE modelu. Nicméně řazení některých rozšíření nepůsobí vždy zcela přehledně. Např. v částech 5.1 a 5.2 jsou představeny cenové a mzdové strnulosti, pak autor pokračuje úvodem do malé otevřené ekonomiky bez těchto strnulostí. Hned v další kapitole se vrátí k modelu uzavřené ekonomiky a až za následující podkapitolou se opětovně věnuje cenovým a mzdovým strnulostem v uzavřené ekonomice, které dále rozšiřuje. Následně začne diskutovat další možné rozšíření modelu do podoby otevřené ekonomiky. Přeskakování se objevuje v textu i dále. Toto řazení vyžaduje vysokou míru soustředěnosti na tok textu a netriviální propojování různých částí kapitol, což nepřidává na čtenářské komfortu již tak obsahově a technicky náročného textu. Z tohoto pohledu by prospělo, pokud by autor byl schopný do textu přidat ještě více obsahové konzistence.²

V souvislosti se strukturou a obsahem práce bych dále doporučil (především s ohledem na to, že jde o studijní materiál a cílem práce by měla být maximální srozumitelnost a pohodlí pro čtenáře) následující:

- a) Práce je technicky zaměřená, avšak některé odvození nejsou triviální a okamžitě jasná. Pomohlo by uvést detailnější postup (např. linearizace modelů). Při představování jednotlivých rovnic je nutné pro jasnou srozumitelnost vždy popsat všechny proměnné, parametry a šoky.³

² Nabízí se ke zvážení tedy buď přístup představení základního modelu a k němu různá rozšíření, která jsou na závěr zagregována do kompletního středně velkého modelu v kapitole 7, nebo přístup postupného rozšiřování modelu až se jednotlivými kroky dostane čtenář do finální podoby modelu v 7. kapitole.

³ Např. u modelových rovnic 5.100 je nepředstavená proměnná V_t , o které jen znalý čtenář po prostudování kódu v Dynare zjistí, že jde o persistentní měnověpolitický šok. Podobná je situace i u parametrů modelů, které jsou v mnohých případech nepopsány.

- b) Autor by se měl pokusit držet konzistentní značení v rámci celé práce, které se nebude měnit mezi kapitolami, či dokonce uvnitř jednotlivých kapitol.⁴ Tato úprava pomůže k jednodušší orientaci v modelových kódech pro čtenáře.
- c) Str. 19 uvádí, že *reálné peněžní zůstatky ovlivňují teoreticky spotřebu. V praxi však tento vliv je minimální*. I přes toto tvrzení pak autor věnuje celou část 3.2 a 3.3 představení peněz do modelu rámce. Navíc na str. 27 autor tvrdí, že krátkodobý vliv peněz pomůže *pochopt proces přizpůsobování celé ekonomiky vzhledem ke změnám měnové politiky*. Avšak jak v přístupu RBC (modely reálného cyklu), tak i v DSGE modelech je předpokládána endogenita peněz a tedy peníze nehrají téměř žádnou roli v modelových přístupech.⁵
- d) Část 2.5 ukazuje obecnou podobu modelového kódu v Dynare (str. 56 a 57), avšak následuje výstup z Dynare, který už má konkrétní podobu. Bylo by tedy vhodné uvést zdrojový kód a okomentovat strukturu kódu konkrétního modelu korespondující s představeným a popsáním výstupem.
- e) Podkapitoly v rámci kapitoly 3 *Nové klasické makroekonomické modely* je asi lépe než DSGE modely nazvat jako RBC modely, protože nový keynesovský model DSGE má cenové (a případně i mzdové) nepružnosti a ty v modelech představených v této kapitole nefigurují. Teprve až v 5. kapitole, kde je zavedena nepružnost cen a mezd, lze mluvit o novokeynesiánském DSGE modelu.
- f) Kapitola 4.6 zavádí rizikovou prémii a použitý model označuje jako otevřenou ekonomiku s přístupem na finanční trh. Tomuto pojmu bych se vyhnul, neboť v modelu není zaveden směnný kurz, importovaná inflace a zahraniční zboží dovážené k domácí spotřebě, směnné relace, reálný kurz, ... Všechny tyto vztahy jsou z pohledu otevřenosti ekonomiky důležité. Doporučuji tedy správně nazývat modelované situace. Možné rozšíření o rizikovou prémii by bylo vhodné ponechat až do podkapitoly malé otevřené ekonomiky.
- g) Kapitola 7 představuje středně velký DSGE model pro otevřenou ekonomiku, avšak není zřejmé, proč má takto zvolenou specifikaci, a jsou použitý jen některé zvolené vlastnosti ze všech předchozích kapitol.
- h) Kapitulu 7 autor zakončuje tím, že Dynarovský kód a analýzu impulzních odezev je ponechána na čtenáři. Nejsem si však jistý, jestli čtenář, který používá tuto práci jako studijní materiál, je schopný samostatně posoudit, zda představený model je dobře specifikovaný, jak ho nakalibrovat, jestli dává správné impulzní odezvy a je tak vhodným popisem reality.
- i) V poslední kapitole týkající se diskuze transmisních kanálů měnové politiky chybí uvést přímý a nepřímý kurzový kanál. Tuto kapitolu by bylo vhodné více provázat se specifikací modelů představených v předchozích kapitolách, čímž tato pasáž vytvoří přirozené vyústění celé práce.

⁴ Jde např. o proměnnou A_t v části 3.2, která nejdříve označuje exogenní technologickou úroveň (rovnice 3.15) a následně o jen pár stránek později celkové bohatství domácností (rovnice 3.36). Podobně v kapitole 4 je použita proměnná D_t nejprve jako vládní dluh a poté jako zahraniční dluh. Oproti tomu v části 6.1 je zisk firem označen jako Π_t , v další kapitole je však označen jako Λ_t .

⁵ V této souvislosti by bylo tedy užitečné se zamyslet, jestli je vhodné použít jako první v práci představené rozšíření základního modelu právě peněžní sektor. Pokud ano, pak jeho vyústěním a jednoznačným závěrem by mělo být zdůraznění, že peníze jsou v RBC a DSGE modelech endogenní.

Do menších připomínek a dílčích doporučení bych zařadil:

- a) Zkontrolovat vztah 1.2, který nekoresponduje s rovnicí 1.1 např. pro hodnotu $\beta=1$ a čas $t=1, 2, 3, \dots$
- b) Na str. 27 je uvedeno, že v modelu (míněno v QPM) je úplná konzistence mezi stavovými a tokovými veličinami. Toto tvrzení není pravdivé, kdy QPM postrádá tuto konzistenci a je to jeden z důvodů, proč byly představeny DSGE modely. Ty již plnou konzistencí mezi stavovými a tokovými veličinami disponují.
- c) Nesouhlasím s tvrzením autora na str. 45 o kalibracích modelů, že parametrům jsou přisuzovány hodnoty ad hoc, proto kalibrace bývá předmětem kritiky. Z vlastní zkušenosti se domnívám, že kalibrace modelu je výsledkem iteračního procesu a testování vlastností modelu, a tedy hodnoty nejsou stanoveny ad-hoc. Často odhad parametrů potvrdí správnost kalibrace, a tedy oba přístupy jsou komplementární.
- d) Neplatí tvrzení na str. 55, že ... *log-linearizovaný model, který má vždy nulový ustálený stav*. V této souvislosti bude záležet na specifikaci modelu a v nejjednodušších případech bude opravdu ustálený stav všech proměnných nulový. Pro praktické účely se však používají modely, které mají alespoň u některých makroekonomických proměnných nenulový ustálený stav, např. ekonomický růst, či inflace.
- e) Odvozené rovnice tvořící finální podobu modelu by bylo vhodné kvůli větší srozumitelnosti výkladu a jasnější transparentnosti přepsat přesně ve stejné podobě do modelového kódu. Věřím, že i stejné pořadí rovnic z odvození a v modelovém kódu v Dynare pomůže čtenáři držet si nit výkladu.
- f) Interpretace vztahu 5.156, která tvrdí, že inflace se zvýší při růstu HDP a mezd není korektní, neboť podle dané rovnice platí, že inflace se zvýší při kladné mezeře reálných mezd či produktu (ve smyslu jejich odchylek od přirozených úrovní).
- g) V poslední kapitole autor uvádí, že úrokový transmisní kanál byl *poměrně rozšířený v dřívějších dobách* (str. 223) což není pravda s ohledem na to, že režim inflačního cílování tohoto transmisního mechanismu efektivně využívá i v současnosti. Zároveň není korektní tvrdit, že *při cílování inflace centrální banka nemůže přímo ovlivnit inflační cíl svými nástroji* (str. 224). Pokud je centrální banka nezávislá (což je jeden z předpokladů úspěšného režimu inflačního cílování), tak si inflační cíl měnová autorita přímo stanovuje a je tedy plně pod její kontrolou.
- h) Nesouhlasím s tvrzením, že *pomocí vhodně sestaveného modelu DSGE lze obdržet kvalitní výstupy i v případě nedostatku dat* (str. 227). Praxe ukazuje, že právě DSGE modely pro praktickou měnovou politiku jsou velmi citlivé na množství a kvalitu dostupných a použitých dat.
- i) Tabulka 8.1 nesprávně uvádí, že ECB nepoužívá pro praktickou měnovou politiku DSGE model (model je spíše výzkumným nástrojem). ČNB aktuálně používá model s označením g3+ a model g3 byl představen do predikčního procesu až v roce 2008.
- j) Část 8.3 pěkně uvádí některé otevřené otázky DSGE modelování. Bylo by však užitečné doplnit reference na články, které tyto oblasti již (ať už více či méně uspokojivě) řeší, neboť většina z těchto okruhů je v současnosti již aktivně diskutována. Nesouhlasím s autorem, že *i tuto politiku* (míněno eliminovat rizika, kterým čelí finanční systém) *je třeba podrobně zabudovat do modelu* (str. 234). Rizika finančního sektoru jsou obvykle součástí makroprudenční politiky a ne nutně tedy musí být součástí měnověpolitického modelu. Navíc by v praxi používaný model měl být ve své podobě co nejjednodušší a zahrnovat jen nejpodstatnější části modelované ekonomiky.

Předchozí body jsou spíše příklady, kdy text práce obsahuje i další dílčí nepřesnosti.

Formální zpracování:

Práce po formální stránce splňuje požadavky na odbornou monografii. Text je přehledně doplňován rovnicemi, na konci každé z částí je uveden zdrojový kód pro simulaci modelu v Dynare a grafické výsledky v podobě impulzních odezev.

Doporučuji důkladnější kontrolu textu kvůli překlepům a české stylistice, podobně i rovnic. Pokud jsou v soustavách rovnic použity proměnné, parametry a šoky, je dobré vždy důsledně popsat všechny tyto skupiny, ať je zcela jasné, jaké symboly, co reprezentují. Tato dimenze je o to důležitější, že práce má posloužit jako studijní materiál, a tedy jednoznačnost a srozumitelnost výkladu by měla být prioritou.

Metodologický přístup:

Po metodologické stránce autor prokázal hlubokou znalost představené problematiky a schopnost dobře se zorientovat v komplexní oblasti makroekonomického modelování.

Závěr:

Svojí povahou jde o komplexní a detailní pohled na oblast DSGE modelování, která je prezentována v českém jazyce, což velmi kladně hodnotím. Práce nabízí pěkné přestavení jednotlivých rozšíření a možných modifikací základního přístupu k DSGE modelování. Věřím, že přispěje k přiblížení a porozumění této problematiky studentům. Tím tedy bezesporu splní svoje poslání.