



WORKING PAPER č. 22/2008

KVANTITATIVNÍ ANALÝZA MEZERY NEZAMĚSTNANOSTI A VÝSTUPU V ČESKÉ REPUBLICE

Daniel Němec

Listopad 2008



Řada studií Working Papers Centra výzkumu konkurenční schopnosti české ekonomiky je vydávána s podporou projektu MŠMT výzkumná centra 1M0524.



ODHADY NAIRU A POTENCIÁLNÍHO PRODUKTU V ČR

Abstrakt:

This paper deals with alternative estimates of NAIRU and of the potential output for the Czech economy. Simple hysteretic model of the Phillips curve and multi-equation dynamic macroeconomic model with rational expectations are used. Parameters of these models and paths of the NAIRU and potential output are estimated using techniques of Bayesian inference and filtration. NAIRU and potential output are treated as unobservable states of economic system. The model estimates indicate hysteretic patterns of the unemployment. Hence negative unemployment gap is not a threat to monetary stability. The interaction between NAIRU and potential output is not as strong as one may expect. This property and the empirical insignificance of the Okun's law seem to be crucial outcome of the hysteretic economic systems. Estimated output gap is minimal. Actual high growth rates are thus sustainable in the long run.

Abstrakt:

Working paper se zabývá alternativními odhady NAIRU a potenciálního produktu české ekonomiky. Využit je jednoduchý hysterezní model Phillipsovy křivky a vícerovnicový dynamický makroekonomický model s racionálním očekáváním. Parametry tohoto modelu a trajektorie NAIRU a potenciálního produktu jsou odhadnuty využitím technik bayesovské analýzy a filtrace. NAIRU a potenciální produkt jsou chápány jako nepozorovatelné stavy ekonomického systému. Odhady modelu naznačují hysterezní charakter nezaměstnanosti. Aktuální negativní mezera nezaměstnanosti tak neznamená dlouhodobé ohrožení monetární stability. Vztah mezi NAIRU a potenciálním produktem není natolik silný, jak by bylo možno očekávat. Tato vlastnost doprovázená empirickou nevýznamností Okunova zákona se zdá být klíčovým projevem hysterezních ekonomických systémů. Odhadnutá mezera výstupu je minimální, což implikuje dlouhodobou udržitelnost aktuálních vysokých měr růstu.

1. ÚVOD

Mezera nezaměstnanosti a mezera výstupu jsou dva důležité indikátory monetární stability a potenciálu pro dlouhodobě udržitelný ekonomický růst. Oba indikátory jsou založeny na rozdílu mezi pozorovanými makroekonomickými veličinami (míra nezaměstnanosti resp. agregátní výstup ekonomiky) a jejich rovnovážnými nepozorovatelnými protějšky (rovnovážná míra nezaměstnanosti resp. potenciální výstup). Rovnovážná nezaměstnanost je obvykle spojována s mírou nezaměstnanosti neakcelerující inflaci (NAIRU), protože právě problematika monetární stability je zahrnuta v tomto teoretickém konceptu.

V tomto příspěvku se zaměříme na dva alternativní odhady (NAIRU) pro ekonomiku České republiky. To nám umožní hlouběji analyzovat potenciál české ekonomiky z pohledu udržitelnosti dlouhodobého ekonomického růstu. Z vývoje této rovnovážné míry nezaměstnanosti můžeme usuzovat, do jaké míry je aktuální míra nezaměstnanosti udržitelná z hlediska monetární stability. V rámci analyzovaných modelů budeme schopni na datech odhadnout rovněž i mezeru produktu. To naši analýzu obohacuje o další úvahy nad udržitelností současných temp růstu. Pohledem na mezeru nezaměstnanosti tedy zjišťujeme udržitelnost aktuálního využití pracovní síly, což nám spolu s pohledem na mezeru produktu (indikující možné přehřívání ekonomiky a s tím spojené inflační tlaky) dává ucelený obrázek o růstovém potenciálu ekonomiky.

Naše odhady jsou dělány v rámci konceptu hysterezního modelu s adaptivním očekáváním a v rámci dynamického monetárního modelu s racionálním očekáváním. Klíčovou součástí obou modelů je Phillipsova křivka, která je teoretickou spojnicí nezaměstnanosti a míry inflace a která hraje významnou roli v praktické monetární politice.

Hysterezní model je založen na jednoduché Phillipsově křivce s adaptivním očekáváním (viz Gordon (1989)). Hypotéza hystereze předpokládá NAIRU, jehož trajektorie automaticky sleduje vývoj aktuální míry nezaměstnanosti. V tomto případě tak známe onen „law of motion“ pro rovnovážnou nezaměstnanost. To je pro odhad NAIRU velmi užitečné, neboť zde není problém s obvyklou nepozorovatelností této veličiny. Mimo to má hysterezní charakter ekonomiky (ve smyslu přítomnosti hystereze nezaměstnanosti) zajímavé implikace pro vztah inflace a nezaměstnanosti. Jakákoliv míra nezaměstnanosti je konzistentní se stabilní mírou inflace.

Racionální očekávání jsou implementována do víceroznicového (monetárního) makroekonomického modelu, který obsahuje základní rovnice determinující ekonomický vývoj. Rovnovážná nezaměstnanost (NAIRU) je v tomto případě modelována jako náhodná procházka. Phillipsova křivka je obohacena o očekávanou inflaci a model je řešen jako model s racionálními očekáváním. Tento model vychází z modelu diskutovaného Laxtonem a Scottem (2000).

Česká republika jako tranzitivní ekonomika byla na počátku transformačního procesu charakterizována nízkou nezaměstnaností. Během druhé poloviny 90. Let však došlo k výraznému nárůstu nezaměstnanosti. To mohlo být zapříčiněno monetárním šokem (doprovázeným i šokem fiskálním) v roce 1997, který vedl, v souladu s hypotézou hystereze, k permanentnímu posunu míry nezaměstnanosti.

Pokles nezaměstnanosti posledních let může být opět vysvětlen hysterezním charakterem nezaměstnanosti, tedy jako důsledek poptávkově orientované monetární a zejména pak fiskální politiky. Hysterezi nezaměstnanosti tak ověříme odhadem trajektorií rovnovážné nezaměstnanosti v rámci hysterezního i nehysterezního modelu.

K identifikaci modelů využijeme technik bayesiánské analýzy. Nepozorované stavy jsou odhadnuty Kalmanovým filtrem. Dynamický makroekonomický model je řešen jako dynamický stochastický model všeobecné rovnováhy (DSGE) s racionálními očekáváními, a to s využitím Dynare toolboxu pro Matlab.¹ Bayesovský přístup má řadu výhod. V první řadě můžeme snadno a zcela přirozeně zahrnout naši apriorní informaci o vlastnostech modelu (a jeho parametrech). Druhou výhodou je možnost snadného porovnání různě specifikovaných modelů (z hlediska ekonomické teorie).

V druhé kapitole si stručně popíšeme historii a praktické implikace teorie NAIRU, hypotézy o přirozené míře nezaměstnanosti a hypotézy hystereze. Dotkneme se i problému technik a modelových přístupů k odhadu NAIRU a potenciálního produktu. Ve třetí a čtvrté kapitole budou představeny jednotlivé modely, bude popsána technika jejich identifikace a zejména se budeme soustředit na interpretaci dosažených výsledků. Pátá kapitola diskutuje odhady nepozorovaných stavů (NAIRU a potenciálního výstupu), a to zejména z hlediska udržitelnosti aktuálního vývoje české ekonomiky.

2. NAIRU V EKONOMICKÉ TEORII

Míra nezaměstnanosti v sobě obsahuje informaci o nevyužití potenciálu pracovní síly v ekonomice. Ekonomická teorie po 2. světové válce řešila mimo jiné právě problém dlouhodobé udržitelnosti té či oné míry nezaměstnanosti, a to zejména z hlediska jejího souladu s monetární stabilitou.

1.1. NAIRU, přirozená míra a hypotéza hystereze

Dominantním ekonomickým proudem v poválečném období bylo neokeynesiánsství, ve kterém významnou roli hrála Phillipsova křivka. Phillips (1958) se ve svém díle zaměřil na analýzu vztahu mezi mírou nezaměstnanosti a vývojem sazeb nominálních hodinových mezd. Na datech Spojeného království identifikoval skutečnost, že změny nominálních mzdových sazeb jsou negativně korelovány s mírou nezaměstnanosti (tzv. „původní Phillipsova křivka“).

Brzy na to Samuelson a Solow (1960) ukázali empirickou platnost obdobného vztahu na datech Spojených států. Navíc přicházejí s argumentem, že změny nominálních mezd a inflace jsou korelovány pozitivně. Tím se samozřejmě otevírá prostor pro interpretaci původního Phillipsova vztahu do roviny cenová inflace versus míra nezaměstnanosti (tzv. „modifikovaná Phillipsova křivka“). Do keynesiánské ekonomie tedy vstupuje možnost brát v úvahu úroveň nezaměstnanosti a cen

„Objev“ Phillipsovy křivky rozpoutal debaty o jejich implikacích pro hospodářskou politiku. Zejména se jednalo o otázku, zdali monetární autorita může docílit trvale nižší nezaměstnanosti za cenu vyšší (a stabilní) inflace. V té době (60. léta 20. století) zvítězil proud dávající na tuto otázku odpověď kladnou. Tvůrci hospodářské

¹ Software volně dostupné na www.cepremap.cnrs.fr/dynare/.

politiky tak měli teoreticky podepřenou možnost volby mezi makroekonomickými cíly, které jsou v antagonistickém poměru – mezi mírou nezaměstnanosti a inflací. Pro poválečné období je tak charakteristické podřízení peněžní stránky ekonomiky stimulaci poptávky, neboť v peněžní stránce ekonomiky nebyl spatřován zdroj nestability.

Empirická průkaznost modifikované neokeynesiánské verze Phillipsovy křivky však začala být v 70. letech zpochybňována, neboť se nedokázala vyrovnat s nabídkovými šoky, které dominovaly období mezi lety 1972 až 1981. Růst inflace byl doprovázen růstem nezaměstnanosti. Tento jev nedokázala neokeynesiánská teorie vysvětlit. Přesněji řečeno (jak zdůrazňuje Blinder (1958)), nedokázala jej vysvětlit dostatečně rychle.

Vývoj 70. let však naopak zcela odpovídal teorii přirozené míry nezaměstnanosti Miltona Friedmana (1968). Přirozená míra nezaměstnanosti je Friedmanem definována jako úroveň nezaměstnanosti vyplývající z Walrasovského systému rovnic všeobecné rovnováhy, za předpokladu zahrnutí aktuálních strukturálních charakteristik na trhu práce a statků, včetně zahrnutí tržních nedokonalostí, náhodných pohybů v nabídce a poptávce, nákladů na získání informací při hledání pracovních příležitostí, nákladů mobility apod. Tato úroveň nezaměstnanosti je tedy přirozeným výsledkem dlouhodobé rovnováhy ekonomiky.

Nástup konzervativních škola byl vyústěním krize keynesiánství. Blinder [1] však v této souvislosti uvádí, že důvodem proto byla spíše teoretická přitažlivost, než jejich schopnost vysvětlit makroekonomický vývoj. Tvrdí, že hypotéza o přirozené míře nezaměstnanosti v této intelektuální bitvě období 1972-1985 nehrála nijak významnou roli, neboť vertikální Phillipsova křivka byla integrální součástí keynesiánské teorie od roku 1972 a v druhé polovině 70. letech byla empirická Phillipsova křivka rovněž obohacena o veličiny reprezentující stranu nabídky. Pro udržení keynesiánské ekonomie jakožto dominantního ekonomického proudu však tato invence přišla příliš pozdě. Což je vcelku zajímavé, neboť již Phillips zdůrazňoval, že exogenní šoky v cenách importů (nabídkové šoky) nejsou v jeho vztahu mezi mzdami a nezaměstnaností zahrnuty.

Poválečné neokeynesiánství tedy nahradily konzervativní školy (zejména pak monetarismus a škola racionálních očekávání). Tato změna měla samozřejmě i svůj vliv na hospodářskou politiku. V 80. letech došlo vlivem změny vůdčího ekonomického dogmatu i k přehodnocení role monetární politiky a toto období je ve své první polovině charakterizováno dezinflační politikou. V souladu s Friedmanovou hypotézou přirozené míry měla tato politika za důsledek růst nezaměstnanosti. Tato hypotéza však rovněž říká, že pokud došlo v druhé polovině 80. let ke stabilizaci inflace (a již nadále nedocházelo k jejímu snižování), měla ekonomika operovat na úrovni své přirozené míry nezaměstnanosti či NAIRU.

Faktem bylo, že zejména evropská nezaměstnanost se zvýšila ze dvou procent z let šedesátých na 10 procent na konci 80. let a i v průběhu 90. let se pohybovala kolem této úrovně. Gordon (1989) uvádí dvě základní interpretace rostoucího evropského NAIRU (jakožto rovnovážné míry nezaměstnanosti) – strukturalistický pohled a přístup přes jev hystereze.

Strukturalistický pohled zdůrazňuje překážky na straně nabídky (vysoké reálné mzdy, vládní regulace), které způsobují rostoucí NAIRU, z čehož dále vyplývá, že NAIRU nemůže poklesnout, pokud nebudou tyto překážky odstraněny.

Přístup přes jev hystereze naopak předpokládá, že NAIRU sleduje vývoj aktuální nezaměstnanosti. Evropské NAIRU tak v Gordonově interpretaci je tudíž vysoké proto, protože i současná nezaměstnanost je vysoká. Rovnovážná (a dlouhodobě udržitelná) nezaměstnanost tak může poklesnout, jestliže poklesne i současná nezaměstnanost jako výsledek poptávkově orientované expanzivní politiky.

Hlavním důsledkem existence jevu hystereze v nezaměstnanosti tak je to, že jakákoliv úroveň nezaměstnanosti je konzistentní se stabilní inflací, jejíž míra závisí pouze na minulém vývoji inflace a nezaměstnanosti. Hospodářsko-politickou implikací je pak skutečnost, že poptávku stimulující hospodářská politika může být dlouhodobě účinná v boji s nezaměstnaností.

Vraťme se krátce k problematice definice přirozené míry nezaměstnanosti a NAIRU. Přirozená míra nezaměstnanosti je rovnovážnou hodnotou, která je determinována strukturními charakteristikami trhu práce. Oproti tomu NAIRU je spíše hodnotou empirickou. Tento koncept je reakcí na monetaristickou kritiku Phillipsovy křivky z hlediska účinnosti hospodářské (monetární) politiky. Tato koncepce je spojena se jmény Modigliani a Papademos (1975), kteří hovoří o existenci takové míry nezaměstnanosti, že pokud míra nezaměstnanosti je pod touto hodnotou, pak lze očekávat růst (akceleraci) míry inflace.

Teorie NAIRU implikuje, že nízká nezaměstnanost může způsobit růst inflace bez ohledu na příčinu oné nízké nezaměstnanosti. Toto však není obecný závěr hypotézy o přirozené míře. Z keynesiánského pohledu je teorie NAIRU úspěšnou reformulací této hypotézy, neboť NAIRU zde vystupuje jako vodítko pro hospodářskou politiku: je-li nezaměstnanost nad úrovní NAIRU, pak poptávkové stimuly hospodářské politiky jsou možné a žádoucí a naopak, je-li aktuální hodnota nezaměstnanosti pod touto úrovní je zapotřebí politika restriktivnějšího charakteru.

Naopak monetaristický pohled vidí NAIRU jako synonymum přirozené míry nezaměstnanosti a jakékoli implikace pro úspěšnou poptávkově orientovanou hospodářskou politiku bere nepochopení principů hypotézy o přirozené míře. Blíže o této problematice pojednává Espinoza-Vega a Russell (1997) a Chang (1997). V kontextu hypotézy hystereze se tato odlišnost vytrácí - jakákoliv úroveň nezaměstnanosti je konzistentní se stabilní inflací. Míra nezaměstnanosti neakcelerující inflaci (popř. přirozená míra nezaměstnanosti) je tedy variabilní hodnotou.

1.2. Přístupy a techniky k odhadu NAIRU a potenciálního produktu

Dosavadní studie se pokoušely odhadovat NAIRU a mezeru výstupu s využitím různých modelů a technik. Pěkný přehled možných odhadových metod k odhadu mezery výstupu jsou představeny v práci Bjoernland et al. (2005). Tyto metody lze samozřejmě využít i při odhadu rovnovážné nezaměstnanosti.

V případě odhadu potenciálního produktu je obvyklý a nejjednodušší způsob chápání potenciálního produktu v podobě trendové složky skutečného produktu.

V tomto kontextu je nejrozšířenější metodou odhadu Hodrick-Prescottův filtr (viz Hodrick a Prescott 1997). Problémem je zde zjevná absence ekonomického obsahu. Moderní přístup odhaduje mezeru výstupu v kontextu plně specifikovaného novokeynesiánského dynamického stochastického modelu všeobecné rovnováhy (DSGE modelu), odvozeného z mikroekonomických základů. Příkladem je práce Hirose a Naganuma (2007). Mezera výstupu je zde definována jako odchylka skutečného výstupu od výstupu dosažitelného při plně flexibilních cenách.

Odhadové modely pro NAIRU jsou mnohem bohatší, což je určitě spojeno i s hlubším teoretickým základem, který je v teorii NAIRU obsažen. Jeden z prvních odhadů v čase proměnného NAIRU lze nalézt v práci Gordon (1996). Berger a Evereart (2008) odhadují NAIRU jako nepozorovaný nestacionární proces v rámci jednoduchého strukturálního modelu zahrnujícího v sobě Phillipsovu křivku, Okunův zákon a rovnici poptávky. Jejich model je odhadován Bayesovskými technikami, konkrétně technikou importance sampling. Podobně i Logeay a Tober (2006) modelují NAIRU jako nestacionární trend a odhadují ho simultánně s Phillipsovou křivkou za pomoci techniky Kalmanova filtru. Kombinují hysterezní přístup s v čase proměnným NAIRU. Apel a Jansson (1999) odhadují NAIRU společně s mezerou výstupu v rámci systému strukturálních rovnic, které opět zahrnují Phillipsovu křivku a Okunův vztah mezi mezerou výstupu a mezerou nezaměstnanosti. Využívají zde model nepozorovatelných komponent. Hjelm (2003) jde ve své práci ještě dále a využívá přístup strukturálního VAR modelu. Na druhé straně Stephanides (2006) používá přístup jednorozměrné filtrace jednoduché verze Phillipsovy křivky.

Je tedy zřejmé, že existuje celá škála modelů a technik, která s sebou přináší mnohdy rozdílné odhady nepozorovaných stavů (proměnných). Nejistota vyplývající z odhadů NAIRU a potenciálního produktu je úzce spojena s neurčitostí samotných parametrů modelu, se stochastickou povahou nepozorovaných proměnných a s různorodostí modelových specifikací.

Jak navíc zdůrazňují Szeto a Guy (2004), většina modelů v sobě obsahuje inflační očekávání. Ty bývají obvykle nahrazovány perfektním předvídaním, či průměrem skutečných budoucích hodnot a hodnot současných či minulých. V našem přístupu budeme předpokládat adaptivní a racionální očekávání, přičemž racionální očekávání budou řešena během identifikace modelu.

3. HYSTEREZNÍ MODEL PHILLIPSOVY KŘIVKY

Pomocí modelu prezentovaného této části příspěvku jsme schopni na makroekonomických datech České republiky jednak testovat pravděpodobnost platnosti hypotézy o přirozené míře nezaměstnanosti, hypotézy hystereze a NAIRU, jednak nám specifičnost hysterezního konceptu umožňuje odhadnout trajektorii NAIRU resp. rovnovážné míry nezaměstnanosti. Ačkoliv se jedná o model makroekonomický (a hypotéza hystereze je tak z tohoto pohledu chápána), je třeba zdůraznit, že tato hypotéza je podložena i teoriemi o hysterezních mechanismech, které stojí v pozadí hystereze nezaměstnanosti. Hysterezní mechanismy tak lze brát jako mikroekonomický rámec pro tuto hypotézu. Navíc lze tento koncept zasadit i do rámce teorie růstu (růstové modely vícenásobné rovnováhy), čímž se mimořádně rozšiřuje teoretická (i praktická) přitažlivost této hypotézy. Přehled hysterezních mechanismů a jejich testování na českých datech nabízí Němec a

Moravanský (2006a), hysterzní růstový model kalibrováný pro českou ekonomiku je obsahem příspěvku Němec a Moravanský (2006b).

1.3. Teoretický koncept

Hysterzní model Phillipsovy křivky vychází z práce Gordona (1989). Je koncipován na základě jednoduché verze hypotézy přirozené míry nezaměstnanosti:

$$(G1) \quad \pi_t = \alpha\pi_{t-1} + \beta(U_t - U_t^*)$$

Výraz π_t označuje meziroční míru inflace, U_t je míra nezaměstnanosti a U_t^* označuje rovnovážnou míru nezaměstnanosti či NAIRU. Parametr α v sobě nese informaci o síle vlivu adaptivity v očekávání inflace. Předpoklad hystereze v sobě navíc zahrnuje „law of motion“ pro rovnovážnou míru nezaměstnanosti. Za předpokladu hystereze tedy platí:

$$(G2) \quad U_t^* = \eta U_{t-1} + Z_t$$

Člen Z_t v sobě obsahuje strukturální determinanty trhu práce (obdobné těm, jak je definoval Friedman (1968) v rámci formulování hypotézy o přirozené míře nezaměstnanosti). Plná hystereze nastává při $\eta=1$, což má za důsledek, že neexistuje nadále jedinečné U_t^* . Spojením obou vztahů (G1) a (G2) získáme:

$$(G3) \quad \pi_t = \alpha\pi_{t-1} + \beta(U_t - \eta U_{t-1} - Z_t)$$

Transformací (G3) pak získáváme:

$$(G4) \quad \pi_t = \alpha\pi_{t-1} + \beta(1-\eta)U_t + \beta\eta(U_t - U_{t-1}) - \beta Z_t$$

1.4. Odhadové techniky

K odhadu parametrů tohoto modelu jsme využili čtvrtletní data od prvního čtvrtletí 1996 do 3. čtvrtletí 2007. Všechny proměnné (meziroční čistá inflace a míra nezaměstnanosti) jsou sezónně očištěna využitím procedury Kalmanovy filtrace. Zdrojem dat je Český statistický úřad a Česká národní banka.

Budeme předpokládat, že Z_t je v čase konstantní. Odhadovaný model pak bude mít podobu normálního lineárního regresního modelu:

$$(G5) \quad \pi_t = \lambda_1 + \lambda_2\pi_{t-1} + \lambda_3U_t + \lambda_4(U_t - U_{t-1}) + \varepsilon_t$$

přičemž ε_t je náhodná složka s obvyklými vlastnostmi.

Model je chápán jako normální lineární regresní model s nezávislou normální-gama apriorní hustotou. Bayesovský přístup (konkrétně Gibbsův vzorkovač) k odhadu je zvolen proto, že parametry jsou chápány jako náhodné veličiny, což může z metodologického hlediska řešit problém v čase proměnných parametrů (v klasickém pojetí). Kromě toho jsme schopni využít apriorní informaci o strukturálním parametru η , který se nachází v rozmezí od nuly do jedné.

Věrohodnostní funkce

Předpokládáme, že náhodná složka má normální rozdělení, konkrétně tedy $\varepsilon_i \sim N(0, h^{-1})$. Parametr h označuje přesnost chyby, která je definována jako inverzní hodnota rozptylu náhodné složky, tj. $1/\sigma^2$. Věrohodnostní funkci tak můžeme zapsat jako:

$$p(y|\lambda, h) = \frac{h^{\frac{N}{2}}}{(2\pi)^{\frac{N}{2}}} \left\{ \exp \left[-\frac{h}{2} (y - X\lambda)' (y - X\lambda) \right] \right\}.$$

Vektor y je $N \times 1$ rozměrný vektor závisle proměnné a X je matice rozměru $N \times k$ obsahující k vysvětlujících proměnných (v našem případě je $k=4$) a λ je vektor parametrů o rozměrech $k \times 1$.

Apriorní hustota

Předpokládáme, že apriorní sdružená hustota neznámých parametrů tvoří nezávislé normální-gama rozdělení, tedy $p(\lambda, h) = p(\lambda)p(h)$, kde $p(\lambda)$ odpovídá normálnímu rozdělení a $p(h)$ odpovídá rozdělení gama:

$$\lambda \sim N(\underline{\lambda}, \underline{V}),$$

$$h \sim G(\underline{s}^{-2}, \underline{\nu}).$$

Apriorní hustota může být obohacena o informaci týkající se přípustných hodnot parametru λ , tedy o informaci, že $\eta \in (0,1)$. Definujeme tak množinu A , pro kterou platí ekvivalence $\eta \in (0,1) \Leftrightarrow \lambda \in A$. Dále pak využijeme indikační funkci $1(\lambda \in A)$, která nabývá hodnoty jedna, pokud $\lambda \in A$ a nula jinak. V odborné literatuře jsou odlišnosti týkající se značení jednotlivých hustot pravděpodobnosti a zejména pak významů jednotlivých parametrů (výsledné charaktery hustot jsou však samozřejmě identické). Z tohoto důvodu zde uvádím podrobnější rozepsání apriorních hustot pravděpodobnosti, která jsou z hlediska značení v souladu s Koopem (2003):

$$p(\lambda) = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{k}{2}} |\underline{V}|^{\frac{1}{2}}} \exp \left[-\frac{1}{2} (\lambda - \underline{\lambda})' \underline{V}^{-1} (\lambda - \underline{\lambda}) \right] \cdot 1(\lambda \in A),$$

$$p(h) = c_G^{-1} h^{\frac{\nu-2}{2}} \exp \left(-\frac{h\underline{\nu}}{2\underline{s}^{-2}} \right).$$

Kde c_G je odpovídající integrační konstanta gama rozdělení, která je nezávislá na příslušné náhodné veličině (konkrétně na h). Význam značení je velmi intuitivní: $\underline{\lambda} = E(\lambda|y)$ je apriorní střední hodnota (vektor středních hodnot) pro λ a apriorní

střední hodnota a stupně volnosti příslušné rozdělení parametru h jsou postupně \underline{s}^{-2} a $\underline{\nu}$. Výraz \underline{V} je zřejmě apriorní kovarianční matice vektoru parametrů $\underline{\lambda}$.

Posteriorní hustota

V rámci Bayesovského přístupu vždy platí, že posteriorní hustota je přímo úměrná apriorní hustotě násobené věrohodnostní funkcí:

$$p(\lambda, h | y) \propto \left\{ \exp \left[-\frac{1}{2} \{h(y - X\lambda)'(y - X\lambda) + (\lambda - \underline{\lambda})' \underline{V}^{-1} (\lambda - \underline{\lambda})\} \right] \right\} \\ \times I(\lambda \in A) \cdot h^{\frac{\nu-2}{2}} \exp \left(-\frac{h\nu}{2\underline{s}^{-2}} \right)$$

Tato sdružená hustota nemá podobu žádné známé hustoty pravděpodobnosti. Je však možné provést posteriorní analýzu využitím Gibbsova vzorkovače, který vychází ze systému úplných podmíněných hustot. Bližší detaily týkající se odvození úplného systému podmíněných hustot lze nalézt např. v Koop (2003). Je třeba poznamenat, že v rámci příslušných podmíněných hustot se nesmí zapomenout na odpovídající implementaci naší indikační funkce.

Bayesiánský přístup nám umožňuje vyjádření Bayesova faktoru, což je výraz porovnávající pravděpodobnosti různě specifikovaných modelů. Pravdě-podobnosti námi specifikovaných modelů ukazuje a k jejich výpočtu bylo využito tzv. „Savage-Dickey density ratio“. Jedná se o metodu, pomocí které lze zapsat a vypočítat Bayesův faktor pro porovnání vnořených modelů (tzv. „nested models“), což je přesně náš případ. Pro zájemce o tuto problematiku je určen článek Verdinelli a Wasserman (1995).

1.5. Výsledky odhadu

Výsledky odhadů parametrů nabízí Tabulka č. 1. Gewekova konvergenční diagnostika CD je indikátorem toho, že Gibbsův vzorkovač konvergoval k posteriorní hustotě, která nás zajímá a jejíž charakteristiky jsou prezentovány v podobě střední hodnoty a směrodatné odchylky. Bayesův faktor je tedy vypočítán na základě Savage-Dickeyeho poměru hustot (Savage-Dickey density ratio). Ukazuje nám, kolikrát je pravděpodobnější model, ve kterém předpokládáme, že příslušný parametr je roven nule, oproti modelu, který je co do hodnot parametrů neomezen. Tabulka č. 3 pak na tomto základě shrnuje jednotlivé posteriorní pravděpodobnosti existence hypotézy o přirozené míře nezaměstnanost ($\pi=0$), hypotézy plné hystereze v nezaměstnanosti ($\pi=1$) a v podstatě teorie NAIRU jako takové, tedy model s $\pi \in (0;1)$.

Z výsledků odhadů strukturálních parametrů (viz Tabulka č. 2) jsme schopni nasimulovat trajektorii NAIRU a z toho vyplývající mezeru nezaměstnanosti (viz Graf č. 2 a Graf č. 3). Tyto výsledky jsou detailněji komentovány v závěrečných částech kapitoly.

Tabulka č. 1: Odhad parametrů hysterezní Phillipsovy křivky

	apriorní střední hodnota (sm. odchylka)	posteriorní střední hodnota (sm. odchylka)	Gewekeho CD	Bayesův faktor ($\lambda_i = 0$)
λ_1	2,0000 (1,5000)	2,3339 (0,8058)	0,2637	0,0528
λ_2	0,5000 (0,2500)	0,7450 (0,0747)	-0,5451	0,0000
λ_3	0,5000 (1,0000)	-0,2443 (0,0921)	-0,0514	0,2726
λ_4	0,5000 (1,0000)	-0,7848 (0,4259)	0,3689	0,5026

Zdroj: vlastní výpočty

Tabulka č. 2: Strukturální parametry

α	β	η	Z
0,7450	-1,0291	0,7627	2,268

Zdroj: vlastní výpočty

Tabulka č. 3: Posteriorní pravděpodobnost modelů

$\eta=0$	$\eta=1$	$\eta \in (0;1)$
0,2831	0,1537	0,5632

Zdroj: vlastní výpočty

Na tomto místě se ale krátce zmíníme o odhadech parametrů Gordonova modelu pro Českou republiku. Znaménka parametrů jsou v souladu s ekonomickou teorií. S růstem nezaměstnanosti klesá míra inflace (λ_4) a rovněž i vysoká nezaměstnanost má tendenci snižovat inflační tlaky přicházející z trhu práce (λ_3 je negativní).

Může vzniknout otázka, proč jsou apriorní střední hodnoty, které ukazuje Tabulka č. 1, pro parametry λ_3 a λ_4 kladné. Odpověď je jednoduchá: bylo provedeno několik odhadů s různými volbami apriorních hyperparametrů, aby tak bylo možno zkoumat citlivost výsledků na jejich volbu. Síla datové informace je však v tomto případě natolik obrovská, že volba apriorních hyperparametrů neměla na dosažené výsledky zásadní vliv, což zvyšuje jejich věrohodnost. To nejlépe ilustruje právě prezentace výsledků s těmito „neekonomickými“ apriorními středními hodnotami. Nicméně, v rámci analýzy citlivosti výsledků na volbu apriorních hyperparametrů uvádím (Tabulka č. 4) výsledky s „ekonomickými“ hodnotami apriorních středních hodnot těchto parametrů. Snížila se jen pravděpodobnost existence přirozené míry nezaměstnanosti (z hlediska naměřených dat).

Velikost parametru η ukazuje na silnou hysterezi v nezaměstnanosti (i když extrémní případ plné hystereze je na základě dat pravděpodobný jen z 15 %). Vhodná hospodářská politika (i expanzivně laděná) tak je schopna dlouhodobě snižovat míru nezaměstnanosti bez negativních inflačních konsekvencí. Relativně vyšší hodnota odhadu parametru α svědčí o tom, že adaptivita očekávání je u

ekonomických agentů silná, což vypovídá i o tom, že je zde relativně vysoká důvěra v politiku cílování inflace Českou národní bankou.

Tabulka č. 4: Identifikace Phillipsovy křivky – citlivostní analýza

	apriorní střední hodnota (sm. odchylka)	posteriorní střední hodnota (sm. odchylka)	Gewekeho CD	Bayesův faktor ($\lambda_i = 0$)
λ_1	2,0000 (1,5000)	2,4254 (0,8469)	-0,8929	0,0541
λ_2	0,5000 (0,2500)	0,7420 (0,0780)	0,6617	0,0000
λ_3	-0,5000 (1,0000)	-0,2546 (0,0971)	0,9208	0,2733
λ_4	-0,5000 (1,0000)	-0,9695 (0,4770)	0,8197	0,2728
Strukturální parametry				
α		β	η	Z
0,7420		-1,2242	0,7920	1,9812
Posteriorní pravděpodobnost modelů				
$\eta=0$		$\eta=1$		$\eta \in (0;1)$
0,1765		0,1768		0,6467

Zdroj: vlastní výpočty

4. DYNAMICKÝ MAKROEKONOMICKÝ MODEL

Níže prezentovaný víceroznicový dynamický model ekonomiky na rozdíl od předchozího modelu není svazován předpokladem hysterezního charakteru nezaměstnanosti. Jeho výsledky tak mohou podpořit nebo vyvrátit implikace hysterezního modelu Phillipsovy křivky. Jedná se o rovnovážný model propojující dynamiku výstupu, nezaměstnanosti a inflace. V tomto modelu vystupují veličiny NAIRU a potenciální produkt v podobě nepozorovaných stavů ekonomického systému. Model vychází z práce Laxtona a Scotta (2000).

1.6. Teoretický koncept

Postupně si tedy popíšeme jednotlivé rovnice tvořící nesporný kauzální systém. Z našeho popisu vyplyne i význam makroekonomických veličin, které zde vystupují. (L1) Definice mezery výstupu

$$ygap_t = 100 * (gdp_t - \overline{gdp}_t)$$

První rovnice je definiční rovnice mezery výstupu, který odpovídá rozdílu logaritmu hrubého domácího produktu (gdp) a potenciálního produktu (\overline{gdp}). Mezera výstupu je tedy vyjádřena jako procentní odchylka skutečného produktu od potenciálu.

(L2) Dynamika mezery výstupu

$$ygap_t = \alpha_1 ygap_{t-1} - \alpha_2 rgap_t - \alpha_3 zgap_t + \varepsilon_t^{ygap}$$

Zde je vyjádřen vztah mezery výstupu a jeho zpožděné hodnoty (existuje zde tedy určitý druh setrvačnosti). Vliv na mezeru výstupu má rovněž reálná úroková míra ($rgap$) a reálný směnný kurz ($zgap$). Obě tyto veličiny jsou měřeny jako odchylky od svých rovnovážných hodnot. Budeme očekávat kladné hodnoty parametrů, tudíž je zde znaménku mínus, neboť předpokládáme, že vyšší než rovnovážná úroková sazba bude snižovat mezeru výstupu a stejně tak tomu bude i v případě směnného kurzu (i když zde svou roli sehrává otevřenost ekonomiky a relativní závislost ekonomiky na vývozech a dovozech). Rovnice je doplněna rovněž i o šok do mezery výstupu ε_t^{ygap} .

(L3) Definice mezery nezaměstnanosti

$$ugap_t = u_t - \bar{u}_t$$

Mezera výstupu je definována jako rozdíl mezi skutečnou mírou nezaměstnanosti (u) a rovnovážnou nezaměstnaností (\bar{u}) představovanou NAIRU.

(L4) Stochastický proces pro potenciální produkt

$$\begin{aligned} \overline{gdp}_t &= \gamma_t + \overline{gdp}_{t-1} + \varepsilon_t^{\overline{gdp}} \\ \gamma_t &= \beta \gamma^{ss} + (1 - \beta) \gamma_{t-1} + \varepsilon_t^\gamma \end{aligned}$$

Potenciální produkt je generován jako náhodná procházka. Jsou zde přítomny šoky přímo ovlivňující úroveň potenciálního výstupu ($\varepsilon_t^{\overline{gdp}}$). Je zde rovněž i prostor pro perzistentní odchylky v trendovém růstu potenciálního produktu (γ_t) od konstantní steady-stateové míry růstu (γ^{ss}).

(L5) Stochastický proces pro NAIRU

$$\bar{u}_t = \bar{u}_{t-1} + \varepsilon_t^{\bar{u}}$$

NAIRU je generováno jako náhodná procházka, což je při odhadu nepozorovaných stavů typické.

(L6) Dynamika mezery nezaměstnanosti

$$ugap_t = -\phi_1 ygap_t + \phi_2 ugap_{t-1} + \varepsilon_t^{ugap}$$

Tato rovnice není ničím jiným než dynamickým Okunovým zákonem, který dává do souvislostí mezeru nezaměstnanosti a mezeru produktu. Růst mezery výstupu by měl vést k poklesu mezery nezaměstnanosti (proto je zde opět záporné znaménko). Je zde přítomen šok mezery nezaměstnanosti a případná setrvačnost v mezeře nezaměstnanosti.

(L7) Rovnice inflace (Phillipsova křivka)

$$\pi_t = \delta_1 \pi_t^m + \delta_2 E_t \pi_{t+1} + (1 - \delta_1 - \delta_2) \pi_{t-1} - \delta_4 ugap_t - \delta_5 \Delta ugap_t + \varepsilon_t^\pi$$

Poslední rovnicí je rovnice inflace pro otevřenou ekonomiku. Je zde přítomen vliv importovaných cen v podobě importované inflace (π_t^m) a rovněž i vliv očekávané a

zpožděné inflace. Model je tímto vpřed i vzad hledící. Dalšími inflačními faktory jsou kromě všudypřítomného inflačního šoku i vlivy trhu práce (mezera nezaměstnanosti a její změna).

Pro potřeby odhadu jsou do systému rovnic dodány stochastické AR(1) procesy pro reálnou úrokovou míru, reálný směnný kurz a importovanou inflaci:

$$rgap_t = r \cdot rgap_{t-1} + \varepsilon_t^{rgap} ,$$

$$zgap_t = z \cdot zgap_{t-1} + \varepsilon_t^{zgap} ,$$

$$\pi_t^m = p \cdot \pi_{t-1}^m + \varepsilon_t^{\pi^m} .$$

1.7. Odhadové techniky

K odhadu parametrů tohoto modelu byla použita stejná datová báze jako v případě předchozího modelu. Jednalo se o čtvrtletní makroekonomická data české ekonomiky publikovaná Českým statistickým úřadem a Českou národní bankou, a to v období 1. čtvrtletí 1996 až do 3. čtvrtletí 2007. Pozorovanými proměnnými jsou sezónně očištěná meziroční inflace, míra nezaměstnanosti a reálný produkt (v logaritmu), importovaná inflace (očištěná o ceny ropy) a mezera reálné úrokové míry a mezera reálného směnného kurzu. Tyto mezery byly získány Hodrick- Prescottovým filtrem (viz Hodrick a Prescott (1997)).

Vzhledem k tomu, že v tomto modelu vystupují nepozorované veličiny, je třeba nasadit filtrační techniky. Parametry modelu a trajektorie nepozorovaných stavů a šoků jsou odhadnuty pomocí nástroje Dynare. Jedná se o nástroj využívající k odhadu parametrů postupy bayesovské analýzy, konkrétně Random Walk Metropolis-Hastings algoritmus (pro detaily viz Koop (2003)). Pro odhad nepozorovaných stavů je v něm implementován Kalmanův filtr. Model je chápán jako DSGE model. To nám umožňuje řešit racionální očekávání. Samostatně byly parametry a stavy tohoto modelu odhadnuty i rozšířeným Kalmanovým filtrem (využívajícím k odhadu metodu maximální věrohodnosti). Graficky jsou jeho odhady prezentovány v následující části pomocí trajektorií nepozorovaných stavů NAIRU a potenciálního produktu (respektive mezery výstupu).

1.8. Výsledky odhadu

Tabulka č. 5 a Tabulka č. 6 ukazují výsledky odhadů parametrů modelu a směrodatných odchylek jednotlivých šoků. Opět jsou prezentovány apriorní a posteriorní střední hodnoty a rozptyly parametrů, stejně jako intervaly nejvyšší posteriorní hustoty (pro lepší pochopení označované jako konfidenční intervaly) příslušné posteriorním hustotám pravděpodobnosti. Jak je z obou těchto tabulek patrné, znaménka parametrů jsou v souladu s ekonomickou teorií.

Posteriorní výsledky nejsou citlivé na zvolené hodnoty apriorních hyperparametrů.² Z pohledu na parametry α a ϕ je patrná vysoká setrvačnost mezery nezaměstnanosti a minimální vliv mezery výstupu. Z tohoto hlediska je empirická platnost Okunova zákona pro Českou republiku silně narušena. Není tedy překvapující, že se relativně vysoká tempa růstu produktu z předchozích let (před rokem 2007) jen minimálně promítla do reálného poklesu nezaměstnanosti. Pokud nezaměstnanost klesala (jak tomu bylo např. v roce 2007), je to dáno z části odchody dlouhodobě nezaměstnaných do důchodu, což není faktor, který by byl v Okunově zákonu implementován).

Tabulka č. 5: Odhady parametrů dynamického modelu

parametr	apriorní střední hodnota	posteriorní střední hodnota	konfidenční interval		apriorní hustota	apriorní směrodatná odchylka
α	0,400	0,6499	0,5277	0,8032	beta	0,100
α_2	0,200	0,1763	0,0578	0,3084	beta	0,100
α_3	0,150	0,1507	0,0437	0,2796	normální	0,300
β	0,800	0,8178	0,6792	0,9526	beta	0,100
ϕ	0,200	0,1615	0,0666	0,2448	beta	0,100
ϕ_2	0,850	0,9795	0,9613	0,9993	beta	0,100
δ	0,200	0,0847	0,0553	0,1223	beta	0,100
δ_2	0,300	0,1229	0,0632	0,1844	beta	0,100
δ_4	0,500	0,0351	0,0001	0,0694	normální	0,200
δ	0,500	0,4051	0,1221	0,7165	normální	0,200

Zdroj: vlastní výpočty

Odhad parametrů rovnice inflace ukazuje, že závislost na minulé inflaci je podobná jako u Gordonova modelu, překvapivý je z hlediska otevřenosti České ekonomiky malý vliv importované inflace. To je způsobeno dlouhodobým zhodnocováním české koruny. Odhady směrodatných odchylek šoků jsou jednak charakteristikou jejich nejistoty, na druhé straně pak definují variabilitu veličin, kterých se týkají. Z tohoto důvodu jsou nejvíce variabilní mezera výstupu a inflace. To má samozřejmě i vliv na očekávání těchto veličin. Protože model v rovnici inflace v sobě obsahuje inflaci očekávanou, není překvapující, že z důvodu větší nejistoty v jejím vývoji způsobeném exogenními šoky obsaženými v ε^t je vliv očekávané inflace na aktuální inflaci (představovaný parametrem δ_2) relativně malý.

Tabulka č. 6: Odchylky směrodatných šoků

² Podobné odhady jsme dělali i pro ekonomiku Nového Zélandu. V tomto případě byly odhady citlivé na specifikaci apriorních směrodatných odchylek šoků. Výsledné odhady parametrů a trajektorie nepozorovaných proměnných odpovídaly třem typům ekonomik (resp. třem typům rovnovážných nezaměstnaností): ekonomice s hysterezí nezaměstnanosti, ekonomice v souladu s hypotézou o přirozené míře nezaměstnanosti a ekonomice s v čase proměnným NAIRU. K rozhodnutí o „nejlepším“ modelu pak byly využity odhady bayesiánské marginální věrohodnosti modelů.

šok	apriorní střední hodnota	posteriorní střední hodnota	konfidenční interval		apriorní hustota	apriorní směrodatná odchylka
ε^{vgap}	1,000	0,7181	0,3143	1,1675	inv. gama	30,000
$\varepsilon^{\overline{gdp}}$	0,500	0,0841	0,0664	0,1015	inv. gama	30,000
ε^{γ}	0,500	0,0842	0,0666	0,1027	inv. gama	30,000
$\varepsilon^{\bar{u}}$	0,500	0,1234	0,0867	0,1553	inv. gama	30,000
$\varepsilon^{\mu gap}$	0,500	0,1213	0,0862	0,1557	inv. gama	30,000
ε^{π}	0,500	0,6705	0,4768	0,7955	inv. gama	30,000

Zdroj: vlastní výpočty

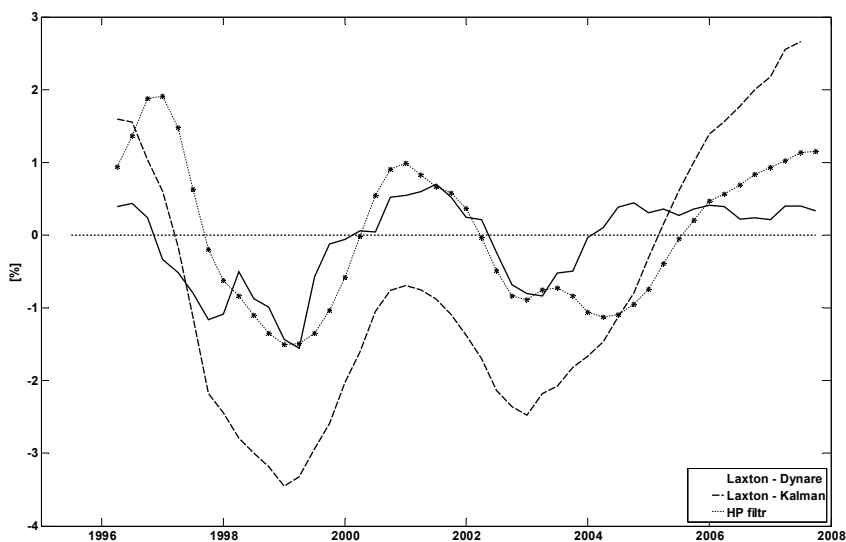
5. MEZERA NEZAMĚSTNANOSTI A VÝSTUPU

V této části jsou prezentovány a komentovány výsledky odhadů NAIRU a potenciálního produktu respektive mezery nezaměstnanosti a mezery výstupu. Odhady v kontextu výše uvedených modelů jsou doplněny o odhad pomocí Hodrick-Prescottova (HP) filtru. Jak je možné vypořádat z prezentovaných obrázků, výsledné odhady trajektorií NAIRU a potenciálního produktu se co do absolutní velikosti odlišují (rozdíl je až dva procentní body). Dynamika těchto nepozorovaných stavů je však velmi podobná. Všechny odhady implikují podobné „body obratu“. Tento závěr je podobný závěrům, jaké uvádí např. Scott (2000).

1.9. Odhady potenciálního produktu a mezery výstupu

Všechny odhady mezery výstupu reflektují období ekonomické recese v roce 1997 a po roce 2002, liší se nicméně v pohledu na její hloubku. Poslední dva roky zažívá česká ekonomika znatelný ekonomický růst (vyjádřený tempy růstu HDP). Podíváme-li se na Graf č. 1, říká nám odhad Laxtonova modelu pomocí Kalmanova filtru (označený jako „Laxton-Kalman“), že tato tempa růstu jsou dlouhodobě neudržitelná, neboť ekonomika se dostává 3.5 % nad potenciál. Podobný výsledek (1.5 %) ukazuje i odhad mezery výstupu HP filtrem. Tyto výsledky je však třeba brát s rezervou, neboť Kalmanův filtr je velmi citlivý na zvolené počáteční podmínky a HP filtr se svou „slavnou“ a hojně užívanou konstantou $\lambda = 1600$ pro čtvrtletní data není zrovna metodologicky nejvhodnější technikou. Z tohoto hlediska je vhodnější upřednostnit odhady Laxtonova modelu pomocí nástroje Dynare („Laxton - Dynare“). Ten nám ukazuje, že ekonomika České republiky se poslední tři roky drží jen mírně nad potenciálem, tudíž postupně narůstající tempa růstu zcela odpovídají možnostem ekonomiky a dávají optimistické vyhlídky z hlediska jeho dlouhodobé udržitelnosti.

Graf č. 1: Mezera výstupu v České republice



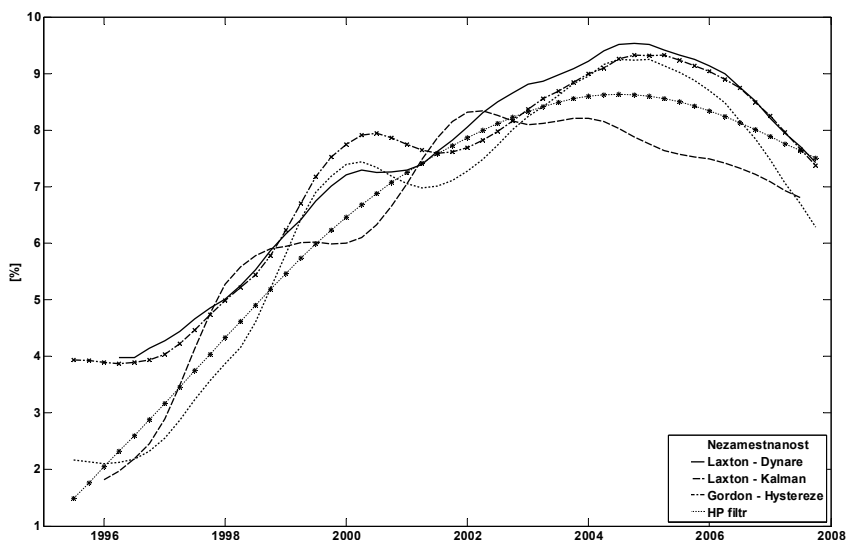
Zdroj: Vlastní výpočty

1.10. Odhady NAIRU a mezery nezaměstnanosti

Jak již bylo v úvodu příspěvku zdůrazněno, hodnota NAIRU určuje rovnovážnou a udržitelnou velikost míry nezaměstnanosti (a z toho vyplývající udržitelnou míru zaměstnanosti, tedy využití potenciálu pracovní síly. Jednotlivé odhady NAIRU ukazuje Graf č. 2. Rovnovážná nezaměstnanost se od roku 1996 výrazně zvýšila, což reflektuje dokončení transformačního procesu a s tím spojenou restrukturalizaci ekonomiky. Není bez zajímavosti, že trajektorie NAIRU v Gordonově hysterezním kontextu (označená jako „Gordon - Hystereze“) a Laxtonově přístupu („Laxton – Dynare“) jsou si velmi podobné. Hypotéza hystereze nezaměstnanosti je tak pro popis charakteru nezaměstnanosti v české ekonomice zcela adekvátní. Po relativně nízkých měrách nezaměstnanosti doprovázených inflací blízkou dvojciferným číslům nastala v roce 1997 monetární (i fiskální) restrikce. To mělo za následek postupný pokles míry inflace doprovázený dalším růstem nezaměstnanosti. Když se meziroční inflace od roku 2000 ustálila na hodnotách kolem 2 %, pohybovala se nezaměstnanost na relativně velmi vysokých hodnotách (překračujících v roce 2005 deset procent, dle staré metodiky). Podobně se vyvíjela i rovnovážná hodnota nezaměstnanosti. Tento vývoj tak byl zcela v souladu s hypotézou hystereze.

Pozvolný pokles nezaměstnanosti po roce 2005 lze opět interpretovat v souladu s hypotézou hystereze a jejími implikacemi pro hospodářskou politiku. Pokud budeme chápat vládní investiční pobídky a deficitní financování rozpočtu jako součást expanzivní hospodářské politiky, potom s tím související pokles nezaměstnanosti a neakcelerující inflace (rovnovážná nezaměstnanost rovněž klesala) je efektem vyplývajícím z hypotézy hystereze.

Graf č. 2: NAIRU a nezaměstnanost v České republice



Zdroj: Vlastní výpočty

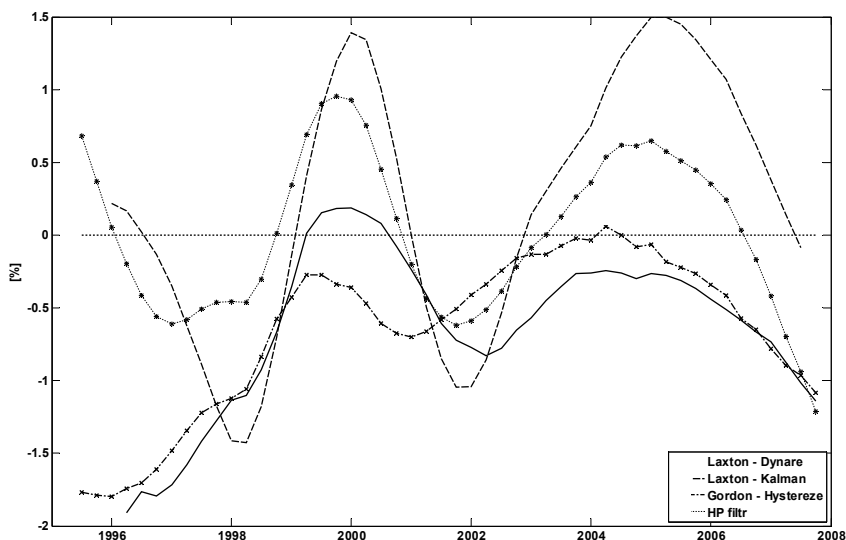
1.11. Důsledky pro ekonomický růst a stabilitu

Vývoj mezery výstupu (viz Graf č. 1) a mezery nezaměstnanosti (viz Graf č. 3) v posledních dvou letech naznačují udržitelnost aktuální nezaměstnanosti (pracujeme s odhadem Laxtonova modelu v Dynare resp. s podobným odhadem hysterezního NAIRU). Inflační tlaky vycházející z aktuální pozice nezaměstnanosti vzhledem k NAIRU jsou způsobeny zejména relativním nedostatkem pracovní síly, kdy věkově starší ročníky dlouhodobě nezaměstnaných odcházejí do důchodu a zmenšují tak potenciál pracovní síly. Jedná se o přirozený proces, který ovšem ve výše prezentovaných modelech není zakomponován.³ Rychlejší tempo poklesu nezaměstnanosti než tempo poklesu rovnovážné nezaměstnanosti tak můžeme brát jako šok do mezery nezaměstnanosti, u kterého je velmi pravděpodobné, že brzy odezní.

Apel a Jansson (1999) zdůrazňují, že modely (či teorie), které vysvětlují vývoj samotného potenciálního produktu nebo samotného NAIRU, nemohou odpovídajícím způsobem popsat hlubší vztahy vycházející z jejich vzájemné interakce. Námi prezentované a identifikované modely české ekonomiky naznačují, že výsledky hysterezního přístupu jsou velmi podobné "vícerovnicovému přístupu". Interakce mezi NAIRU a potenciálním produktem tak není silná, jak by odpovídalo standardní ekonomické teorii. Tato vlastnost (potvrzená empirickou nevýznamností Okunova zákona) se zdá být velmi zajímavým projevem hysterezních ekonomických systémů.

³ Samozřejmě hranice odchodu do důchodu případně odchodu do předčasného důchodu je dána nastavením důchodového systému, jenž je výsledkem politického rozhodnutí, což nemusí být chápáno jako příliš přirozené. Pokud však takovéto rozhodnutí budeme brát jakožto celospolečenský konsenzus, je již možno o přirozeném procesu hovořit.

Graf č. 3: Mezera nezaměstnanosti v České republice



Zdroj: Vlastní výpočty

6. ZÁVĚR

Podle našich bayesovských odhadů rovnovážné nezaměstnanosti a potenciálního produktu v rámci Gordonova a Laxtonova modelu se Česká republika nachází již několik čtvrtletí na svém potenciálu. Současná vysoká tempa růstu tak jsou z tohoto hlediska udržitelná i do budoucna. Negativní mezera nezaměstnanosti, která tento vývoj poslední roky doprovází, nemusí být problémem pro udržitelnost současné nezaměstnanosti (a jejího pozvolnému poklesu), neboť je s největší pravděpodobností výsledkem šoku reprezentovaného postupným odcházením starších věkových ročníků dlouhodobě nezaměstnaných mimo potenciál pracovní síly. Trh práce tak není potenciální hrozbou monetární stability.

Trend poklesu nezaměstnanosti a s tím spojený růst efektivního využití potenciálu pracovní síly by měl nadále pokračovat a neměl by být doprovázen inflačními tlaky (z trhu práce), neboť stejně tak klesá i rovnovážná nezaměstnanost ztělesňovaná hodnotou NAIRU. Současný potenciál české ekonomiky z hlediska dlouhodobé udržitelnosti ekonomického růstu tak lze vidět v optimistickém světle. Otázkou je, jak naše odhady ovlivní aktuální hrozba (či snad již samotný počátek) globální recese. To ukážou aktualizované odhady vycházející z nových a potvrzených makroekonomických dat, po jejich zveřejnění. V rámci aktualizace je uvažováno o rozšíření modelu v intencích práce Berg et al. (2006), což by omezilo potřebu HP filtru při odhadech meze reálné úrokové míry a reálného směnného kurzu.

Odhady modelu potvrzují hysterezní charakter nezaměstnanosti v České republice, což ovlivňuje možnosti a meze nástrojů praktické hospodářské politiky v boji s nezaměstnaností a inflací. Z teoretického pohledu je zajímavá interakce mezi NAIRU a potenciálním produktem, která je spolu s nevýznamností Okunova zákona zajímavým projevem hysterezních ekonomických systémů.

7. POUŽITÁ LITERATURA

- APEL, M. – JANSSON, P. (1999): System estimates of potential output and the NAIRU, *Empirical Economics*, Vol. 24, 373-388.
- BERG, A. – KARAM, P. – LAXTON, D. (2006): Practical Model-Based Monetary Policy Analysis: A How-To Guide, IMF Working paper 06/81.
- BERGER, T. – EVERAERT, G. (2008): Unemployment Persistence and the NAIRU: A Bayesian Approach, *The Scottish Journal of Political Economy*, Vol 55, 281-299.
- BJOERNLAND, H. C. – BRUBAKK, L – JORE, A. S. (2005): The output gap in Norway – a comparison of different methods, *Economic Bulletin*, 05Q2, 90-99.
- BLINDER, A. S. (1988): The Fall and Rise of Keynesian Economics. *The Economic Record*, Vol.64, No. 187, 287-294.
- CHANG, R. (1997): Is Low Unemployment Inflationary? Federal Reserve Bank of Atlanta, *Economic Review*, Vol. 82, 4-13.
- ESPINOZA-VEGA, M. A. – RUSSELL, S. (1997): History and Theory of the NAIRU: A Critical Review. *Economic Review*, Vol. 82, No. 2, 4-25.
- FRIEDMAN, M. (1968): The Role of Monetary Policy. *The American Economic Review*, Vol. 58, No. 1, 1-17.
- GORDON, R. J. (1989): Hysteresis in History: Was There Ever a Phillips Curve? *The American Economic Review*, Vol. 79, No.2, May, 220–225.
- GORDON, R. J. (1996): The Time-Varying NAIRU and its Implications for Economic Policy, NBER Working Paper Series, Working Paper No. 5735.
- HIROSE, Y. – NAGANUMA, S. (2007): Structural Estimation of the Output Gap: A Bayesian DSGE Approach for the U.S. Economy. Bank of Japan Working Paper Series, No. 07-E-24.
- HJELM, G. (2003): Simultaneous Determination of NAIRU, Output Gaps, and Structural Budget Balances: Swedish Evidence. NIER Working Paper Series, Working paper No. 81.
- HODRICK, R. – PRESCOTT, E.C. (1997): Post War U.S. Business Cycles: an Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 29, 1-16.
- KOOP, G. (2003): *Bayesian econometrics*, Wiley
- LAXTON, D. – SCOTT, A. (2000): On developing a Structured Forecasting and Policy Analysis System Designed to Support Inflation Targeting (IFT), *Inflation Targeting Experiences: England, Finland, Poland, Mexico, Brazil, Chile, The Central Bank of Turkey*.
- LOGEAY, C. – TOBER, S. (2006): Hysteresis and the NAIRU in the Euro Area. *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 53, 409-429.
- MODIGLIANI, F. – PAPADEMOS, L. (1975): Targets for Monetary Policy in the Coming Year. *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1, 141-165.

NĚMEC, D. – MORAVANSKÝ, D. (2006a): Testing of Hysteresis in Unemployment. In Proceedings of the 24th International Conference Mathematical Methods in Economics 2006. Plzen : University of West Bohemia in Pilsen, 407-414.

NĚMEC, D. – MORAVANSKÝ, D. (2006b): Wage Bargaining Model As Microfoundation Of Hysteresis Hypothesis. Bulletin of the Czech Econometric Society, Vol. 23, No. 13, 61-76.

PHILLIPS, A. W. (1958): The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957. *Economica*, Vol. 25, No. 100, November, 283-297.

SAMUELSON, P. A. – SOLOW, R. M. (1960): Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy. *The American Economic Review*, Vol. 50, No. 1, 177-194.

SCOTT, A. (2000): Stylised facts from output gap measures, Discussion Paper Series DP2000/07, Reserve Bank of New Zealand.

STEPHANIDES, G. (2006): Measuring the NAIRU: Evidence from the European Union, USA and Japan, *International Research Journal of Finance and Economics*, Vol. 3, 6-12.

SZETO, K. L. – GUY, M. (2004): Estimating a New Zealand NAIRU, New Zealand Treasury Working paper 04/10.

VERDINELLI, I. – WASSERMAN, L (1995): Computing Bayes Factor Using a Generalization of the Savage-Dickey Density Ratio, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 90, 614-618.