

Vysoká škola ekonomická v Praze
Recenzované studie

**Working Papers
Fakulty mezinárodních vztahů**

12/2010

**Míra nezaměstnanosti neakcelerující
inflaci a hospodářský cyklus v prostředí
České republiky – historie a možný vývoj
do konce roku 2010**

Emilie Jašová

**Faculty of International Relations
Working Papers**

12/2010

**Míra nezaměstnanosti neakcelerující
inflaci a hospodářský cyklus v prostředí
České republiky – historie a možný vývoj
do konce roku 2010**

Emilie Jašová

Volume IV



Vysoká škola ekonomická v Praze
Working Papers Fakulty mezinárodních vztahů
Výzkumný záměr MSM6138439909

Název: Working Papers Fakulty mezinárodních vztahů
Četnost vydávání: Vychází minimálně desetkrát ročně
Vydavatel: Vysoká škola ekonomická v Praze
Nakladatelství Oeconomica
Náměstí Winstona Churchilla 4, 130 67 Praha 3, IČO: 61 38 43 99
Evidenční číslo MK ČR: E 17794
ISSN tištěné verze: 1802-6591
ISSN on-line verze: 1802-6583
ISBN tištěné verze: 978-80-245-1719-3
Vedoucí projektu: Prof. Ing. Eva Cihelková, CSc.
Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta mezinárodních vztahů
Náměstí Winstona Churchilla 4, 130 67 Praha 3
+420 224 095 270, +420 224 095 248, +420 224 095 230
<http://vz.fmv.vse.cz/>

Studie procházejí recenzním řízením.



VÝKONNÁ RADA

Eva Cihelková (předsedkyně)
Vysoká škola ekonomická v Praze
Olga Hasprová
Technická univerzita v Liberci
Zuzana Lehmannová
Vysoká škola ekonomická v Praze
Marcela Palíšková
Nakladatelství C. H. Beck

Václav Petříček
Vysoká škola ekonomická v Praze
Judita Štouračová
Vysoká škola mezinárodních
a veřejných vztahů, Praha
Dana Zadražilová
Vysoká škola ekonomická v Praze

REDAKČNÍ RADA

Regina Axelrod
Adelphi university, New York, USA
Peter Bugge
Aarhus University, Aarhus, Dánsko
Petr Cimler
Vysoká škola ekonomická v Praze
Peter Čajka
Univerzita Mateja Bela, Bánská
Bystrica, Slovensko
Zbyněk Dubský
Vysoká škola ekonomická v Praze
Ladislav Kabát
Bratislavská vysoká škola práva
Emílie Kalínská
Vysoká škola ekonomická v Praze
Eva Karpová
Vysoká škola ekonomická v Praze
Václav Kašpar
Vysoká škola ekonomická v Praze
Jaroslav Kundera
Uniwersytet Wroclawski, Wroclaw,
Polsko
Larissa Kuzmitcheva
Státní univerzita Jaroslav, Rusko

Lubor Lacina
Mendelova zemědělská a lesnická
univerzita, Brno
Cristian Morosan
Cameron School of Business
Václava Pánková
Vysoká škola ekonomická v Praze
Lenka Pražská
emeritní profesor
Lenka Rovná
Univerzita Karlova v Praze
Mikuláš Sabo
Ekonomická Univerzita
v Bratislave, Slovensko
Naděžda Šišková
Univerzita Palackého v Olomouci
Peter Terem
Univerzita Mateja Bela, Bánská
Bystrica, Slovensko
Milan Vošta
Vysoká škola ekonomická v Praze

ŠÉFREDAKTOR

Marie Popovová
Vysoká škola ekonomická v Praze

Míra nezaměstnanosti neakcelerující inflaci a hospodářský cyklus v prostředí České republiky – historie a možný vývoj do konce roku 2010

Emilie Jašová (emilie.jasova@mpsv.cz)

Abstrakt:

Cílem této práce je aplikovat sadu mezinárodně používaných metod odhadu NAIRU na podmínky české ekonomiky a porovnat jejich výsledky. Dále pro odhad substituce mezi nezaměstnaností a inflací použít ne příliš často používaný deflátor spotřeby domácností a registrovanou míru nezaměstnanosti. Při odhadu NAIRU zohlednit jak modely s dozadu hledícím očekáváním, tak s hybridními expektacemi. Porovnáním průměru z hodnot NAIRU odhadnutých několika metodami se skutečnou mírou nezaměstnanosti dále zmapovat ekonomický cyklus z pohledu trhu práce. Zkušenosti s odhady NAIRU a ekonomického cyklu z pohledu trhu práce na publikovaných datech nakonec také využít k jejich střednědobé predikci, která byla založena na datech z komplexní makroanalýzy ekonomiky České národní banky (ČNB) do konce roku 2010. Nakonec zhodnotit vhodnost využití konceptu NAIRU při analýzách a diskuzích tvůrců hospodářské politiky.

Klíčová slova: NAIRU, Break model, HP filtr, Kalmanův filtr, Bargaining model, hospodářský cyklus z pohledu trhu práce

The Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment and the Economic Cycle in the Czech Republic – History and Possible Development until the End of 2010

Emilie Jašová (emilie.jasova@mpsv.cz)

Summary:

The intention of this analysis is to apply the internationally respected methods for estimating NAIRU in the Czech Republic. The figure of NAIRU can be investigated as a time dependent variable. The comparison of the average value NAIRU with actual rate of unemployment was used for the specification of the economic cycle. The experience from the estimation of NAIRU and the economic cycle on the published data was also used for the medium-term prediction which is based on the macro-analysis of the Czech National Bank by the end of the year 2010. At the conclusion of the paper we evaluate appropriateness of the NAIRU concept for the analyses and discussions of policy makers.

Keywords: NAIRU, Break Model, HP Filter, Kalman Filter, Bargaining Model, Economic Cycle

JEL: E24, E32, E37

Obsah

Úvod.....	7
1. Vývoj koncepčního rámce	7
2. Několik modelových přístupů k měření NAIRU	11
2.1 Metoda jedné rovnice (Gordon's „Triangle“ model).....	11
2.2 Bargaining model.....	12
2.3 Hodrick-Prescottův filtr	13
2.4 Break model.....	14
2.5 Modelově konzistentní řešení.....	15
2.6 Kalmanův filtr	16
3. Empirická aplikace konceptu NAIRU na datech České republiky.....	17
3.1 Odhad NAIRU na publikovaných datech (období 1. čtvrtletí 1994 – 3. čtvrtletí 2008)	18
3.2 Střednědobá predikce vývoje do konce roku 2010.....	20
4. Definice hospodářského cyklu včetně střednědobé predikce jeho vývoje	23
Závěr	24
Seznam literatury.....	25

Úvod

Ekonomové usilují o odhad nepozorovatelných proměnných představujících „rovnovážné“ nebo „očekávané“ hodnoty zkoumaných veličin (Boone 2000). Odchylka nezaměstnanosti od přirozené míry tvoří nepostradatelnou součást debat o měnové politice (Estrada, Hernando a López-Salido 2000). Podle autorů je přirozená míra považovaná za míru nezaměstnanosti, při které inflace zůstává konstantní, a koncept se nazývá *Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment* (NAIRU).

Á. Estrada, I. Hernando a J. D. López-Salido odhadli NAIRU sadou v literatuře prezentovaných metod, které poskytly odlišné bodové odhady NAIRU. Svoji analýzu proto uzavřeli konstatováním, že využitelnost konceptu NAIRU při diskusích o makroekonomické politice je při současném stupni poznání této problematiky značně omezená.

L. Boone (2000) ve své práci zmapoval rozdíly v odhadech NAIRU z důvodu odlišných metod ve Francii a v USA. R. J. Gordon (1996) zase vyzdvihl dichotomii v makroekonomii, která dle autora hovoří proti jednoduchému vysvětlení celkového vývoje. S. Fabiani a R. Mestre (2000) používají k odhadu NAIRU nejen deflátor spotřeby, ale také deflátor inflace hrubého domácího produktu.

P. Adam a K. Morrow (1999) kromě toho, že vyjmenovávají teoretické nejistoty a problémy spojené se statistickým měřením, také předkládají důvody pro využití NAIRU jako ukazatele nefunkčnosti pracovního trhu a nástroje pro nastavení strukturálních reforem v konkrétních zemích.

1. Vývoj koncepčního rámce¹

Pro analýzu vztahu mezi nezaměstnaností a inflací největší význam měla práce A. W. Phillipse (1958). Svým výzkumem chtěl potvrdit, že změna míry peněžních mezd ve Velké Británii může být vysvětlena úrovní nezaměstnanosti a mírou změny nezaměstnanosti. A. W. Phillips ověřil hypotézu negativní závislosti míry změn W_t od míry nezaměstnanosti na datech ekonomiky Velké Británie v období let 1861 až 1957.

P. A. Samuelson a R. M. Solow (1960) zdůrazňují, že jejich menu týkající se dosažitelného cenového chování a chování nezaměstnanosti, nebude udržovat stejný tvar i v delším období.

¹ Upravená verze publikace: Jašová, E. (2009b).

M. Friedman (1968) ve své práci uvádí, že v každém časovém okamžiku existuje úroveň nezaměstnanosti, která je konzistentní s rovnováhou ve struktuře reálných mzdových sazeb. Při této úrovni nezaměstnanosti reálné mzdové sazby směřují v průměru k růstu na míru, která může být udržena neurčitě dlouho. Předpokladem za tímto tvrzením je, že formace kapitálu a technologické zlepšení zůstanou na svých dlouhodobých trendech.

E. Phelps (1967) odvozoval optimální časový průběh agregované zaměstnanosti z dynamického makroekonomického modelu. Z tohoto časového průběhu zaměstnanosti a z očekávané míry inflace ve výchozím období odvodil také časový průběh aktuální míry inflace. Dynamické systémy vychází z toho, že optimální časový průběh míry nezaměstnanosti se musí blížit úrovni rovnováhy stálého stavu přirozené míry nezaměstnanosti. Dle autora není substituční politika mezi trvale vysokou nezaměstnaností a inflací nekonečná.

Dle J. Tobina (1997) NAIRU reprezentuje celkové vybilancování mezi tlaky na inflační růst z trhů s nadměrnou poptávkou a tlaky na inflační pokles z trhů s nadměrnou nabídkou. Koncept NAIRU nepředpokládá Walrasiánskou rovnováhu, ve které se trhy čistí existujícími cenami a mzdami. Místo toho předpokládá ekonomiku, ve které je většina trhů charakteristická nadměrnou poptávkou nebo nadměrnou nabídkou při převládajících cenách. Při aplikaci na trhy práce, nadměrná poptávka znamená převahu volných pracovních míst nad nezaměstnaností a nadměrná nabídka znamená opak. J. Tobin považuje NAIRU za míru nezaměstnanosti, která je kompatibilní se stálou mírou inflace.

G. A. Akerlof, W. T. Dickens a G. L. Perry (1996) prezentují model kalibrovaný na hlavních faktorech souvisejících se změnami mezd a pracovních míst a na odhadech nejnižší udržitelné míry nezaměstnanosti v ekonomice USA. Model je založený na třech pilířích: monopolistická soutěž, rozsáhlé heterogenní poptávkové a nabídkové šoky a dolů směřující rigidita mezd. Tyto tři charakteristiky poskytují nelineární vztah mezi dlouhodobou inflací a nezaměstnaností. Podle autorů se dělníci podílí na efektech šoků specifických pro firmy (např. pozitivní poptávkový šok vyústí v růst mezd dělníků a také v růst zaměstnanosti). Tyto šoky v pracovních místech způsobí tvorbu a ztrátu míst a rozptyl ve změnách mezd. Při takové heterogenitě rigidity peněžních mezd se budou chovat jako omezení změn mezd v některých firmách, dokonce když mzdy v ekonomice jako celek jsou rostoucí. Omezující efekt rigidity mezd směrem dolů zvyšuje reálné mzdy a snižuje zaměstnanost.

R. J. Gordon (1997) odhaduje NAIRU jako parametr měnící se v průběhu času. Odbory jsou slabší a jejich pronikání do pracovní síly postupně slábne. Průmyslová výroba je pod rostoucím tlakem spotřebitelů a zahraničních konkurentů, což zmenšuje tlaky na růst cen. O jeho konceptu NAIRU je více pojednáno v souvislosti s Metodou jedné rovnice v kapitole 2 (Strukturální metody).

P. Mc Adam a K. Mc Morrow (1999) tvrdí, že nastavení ceny a mzdy v jejich modelu by mohlo v teorii vést ke zlepšení odhadu NAIRU. Důvodem je zásadní role plánů nastavení mzdy a ceny pro vývoj NAIRU. V tomto kontextu by se na křivky nastavení mzdy a ceny mohlo nahlížet jako na křivky nabídky práce a poptávky po práci. Dle autorů faktory, které ovlivňují sklon nebo pozici křivky, ovlivňují také NAIRU. Podle autorů někteří ekonomové využívají model mezd a cen vycházející ze systému bargainigového pohledu mzdové determinace. Tento pohled vyjednávání vysvětluje vývoj reálných mezd jako výsledek vyjednávacího procesu mezi zaměstnavateli a zaměstnanci. Vyjednávací síla pracujících je negativně spojena s převládající mírou nezaměstnanosti a pozitivně je ovlivněna faktory urychlujícími poptávku po růstu reálných mezd (např. štedré sociální příspěvky, neshody na trhu práce a míra unionizace).

G. N. Mankiw (2000) ve své práci uvádí, že v poslední době získal velkou pozornost model, který se nazývá Nová Keynesiánská Phillipsova křivka (NKPC). Tento model inflace a nezaměstnanosti je vlastně rozšířením statických Keynesiánských modelů cenového přizpůsobování a má původ v Calvově modelu náhodného cenového přizpůsobení. Pro odvození NKPC se využívají tři základní vztahy. První uvažuje firmou požadované ceny, které by měly maximalizovat výnos v každém časovém okamžiku. V tomto případě firmou požadované ceny závisí na celkové úrovni cen a na odchylce nezaměstnanosti od přirozené míry. Podle autora firmy zřídka účtují své požadované ceny, protože cenové přizpůsobení není časté. Jestliže firmy mají možnost změnit své ceny, použijí průměrně žádané ceny do příštího cenového přizpůsobení. Přizpůsobené ceny se rovnají váženému průměru současné a budoucí žádané ceně. Žádaná cena ve vzdálené budoucnosti má menší váhy, protože firmy mohou pozorovat jiné cenové přizpůsobení mezi současnými a budoucími daty. Úroveň cen je podle autora průměrem všech cen v ekonomice. Rychlejší cenové přizpůsobení způsobí, že jsou pro současnou cenovou úroveň méně relevantní minulá cenová rozhodnutí. O jeho konceptu NAIRU je více pojednáno v souvislosti s Modelově konzistentním řešením v kapitole 2 (Strukturální metody).

Další verzi Phillipsovy křivky (PC) předložili L. Ball a R. Moffitt (2001). Autoři vyvinuli model, ve kterém se úsilí dělníků o růst mezd přizpůsobuje pohybům produktivity práce pouze pozvolna. Model obsahuje PC s novou proměnnou: gap mezi růstem produktivity práce a růstem průměrné minulé mzdy. Empiricky se tato proměnná ukázala v PC pro USA velice významnou. Svoji teorií autoři přispěli k vysvětlení zdánlivého zlepšení v substituci mezi nezaměstnaností a inflací. Autoři argumentují, že příčinou je růst míry produktivity práce.

V případě České republiky lze také nalézt autory věnující se substitucí mezi nezaměstnaností a inflací. V této souvislosti lze jmenovat např. V. Izáka (2000), který pro charakterizaci trhu práce používá klasickou (původní) mzdovou PC. Z odvozeného lineárního modelu pak vyvodil závěr, že zvýšení míry

nezaměstnanosti o 1 bod vedlo v průměru ke snížení meziročního růstu mezd v podnikatelské sféře o 1,95 bodu. Hodnota přirozené míry nezaměstnanosti v období od 1995/1 do 1999/2 potom činila 5,2 %.

M. Hájek a V. Bezděk (2000) odhadují přirozenou míru nezaměstnanosti pomocí tří metod. V první variantě použili vyhlazení časové řady průměrné roční míry nezaměstnanosti Hodrick-Prescotovým filtrem (HP filtr). Průměrná roční přirozená míra nezaměstnanosti dosahovala v roce 1999 7,1 %, v roce 2000 8 % a 2001 8,8 %. Dle druhé metody určili přirozenou míru nezaměstnanosti jako průměrnou roční míru nezaměstnanosti v období od 1991 do 2001 ve výši 3,3 %. V poslední variantě autoři vyšli z odhadu vztahu mezi tempem růstu reálných jednotkových mzdových nákladů v národním hospodářství a průměrnou roční mírou nezaměstnanosti v období od 1993 do 1999, kde NAIRU bylo 7,7 %.

M. Fukač (2003) ve své práci odvodil model NAIRU na mikroekonomických základech. Základní složkou modelu je PC rozšířená o očekávání. Autor se zaměřuje na předpoklady týkající se tvorby cen, tj. na vztah mezi mzdovou PC a cenovou PC. V. Bezděk, A. Dybczak a A. Krejdl (2003) odhadli trendové úrovně makroekonomických indikátorů (mzdové příjmy, nezaměstnanost a soukromá spotřeba) pomocí HP filtru. Protože strukturální zlomy ovlivňují předchozí i následující sledování, autoři zvolili hodnotu vyhlazení čtvrtletních dat 480 namísto obvykle používané 1 600. J. Beneš a P. N'Diaye (2004) používají k odhadu potenciálního produktu a NAIRU upravenou verzi univariátních metod. Jejich metoda je verzí tzv. multivariátního filtru (jmenovitě se jedná o Kalmanův filtr).

J. Hurník a D. Navrátil (2005) kvůli získání proměnlivého NAIRU namísto fixované hodnoty použili metodologii časově proměnlivého NAIRU vycházející např. z R. J. Gordona (1997). Tato metodologie využívá metody Gaussovské maximální věrohodnosti, která kombinuje inflační rovnici s rovnicí popisující explicitní cestu NAIRU. Místo vyhlazovacích technik (např. HP filtr) propočítávají vyhlazené časové řady NAIRU s pomocí zpětné rekurze. Tato metoda autorům umožňuje vyvarovat se problémům s arbitrárním výběrem standardní odchylky v Gordonově stylu nebo koeficientu λ v HP filtru. Tato metodologie odhadu nicméně závisí na předpokladu, že chybové členy mají normální rozdělení. Jestliže není tento předpoklad splněn, metodologie maximální věrohodnosti nemůže dávat podmíněčný průměr vektorů v ustáleném stavu. Potom odhadnuté hodnoty NAIRU by mohly být dle autorů zkreslené. Kromě dozadu hledících očekávání jsou také zahrnuty dopředu hledící expektace.

2. Několik modelových přístupů k měření NAIRU²

Vzhledem k tomu, že koncept NAIRU není přímo pozorovatelný, musí být odvozován z analýzy pozorovatelných proměnných spojených s jeho definicí (Fabiani, Mestre 2000). Podle L. Booneho (2000) se empirické metody osvojené v literatuře k řešení tohoto problému mohou dělit do tří hlavních kategorií: strukturální metody, čistě statistické (přímé) metody a přístup redukované formy.

Strukturální metody poskytují teoretický systém k vysvětlení vlivu makroekonomických šoků a politik na strukturální nezaměstnanost (Richardson et al. 2000). Jimi odhadnuté NAIRU nevykazuje vysoký stupeň preciznosti. Zaprvé, existuje značná neshoda o vhodném strukturálním modelu. Např. se jedná o rozpor mezi teoretickým a empirickým pohledem na dlouhodobé efekty změn reálných úrokových sazeb, daní a růstu produktivity vzhledem k reálným mzdám a rovnováze nezaměstnanosti. Zadruhé, jde o obecněji specifikovaný problémem se strukturálním modelováním, tj. počet a identita vysvětlujících proměnných a citlivost výsledků konkrétní podskupiny proměnných vybraných pro vložení do modelu. Zatřetí, existuje statisticko identifikační problém, který se týká odhadu rovnic nastavení mezd a cen. Začtvrté, lze jmenovat problém s kvantifikací mnoha relevantních institucionálních proměnných (např. příspěvky v nezaměstnanosti, legislativa ochrany zaměstnání a stupeň unionizace).

P. Adam a K. Morrow (1999) v rámci tohoto dominantního systému rozlišují dvě varianty. Jednak se jedná o jednoduchou rovnici inflačního systému *Gordon's „Triangle“ model* a dále o systém rovnic mzda-cena tzv. *Bargaining model*.

2.1 Metoda jedné rovnice (Gordon's „Triangle“ model)

Podle Mc Adama a Mc Morrowa (1999) vůdčí systém pro odhad NAIRU vznikl z definice, že se jedná o hodnotu nezaměstnanosti, která je konzistentní se stálými očekáváním – vztah PC rozšířený o očekávání. Nejobvyklejší je podle těchto autorů vyjádření trojúhelníkovou metodou (také někdy Gordonův rámec), která postuluje závislost na trojici faktorů: inflačním očekáváním, poptávkových podmínkách zastoupenými mezerou nezaměstnanosti a nabídkových šocích.

Standardní model pro inflaci potom může být psán jako:

$$\pi_t - \pi_t^e = \beta(u_t - \bar{u}_t) + \partial X_t + v_t, \quad (1)$$

² Upravená verze publikace: Jašová, E. (2009a).

kde π_t je odhad skutečné míry inflace, π_t^e je očekávaná míra inflace, u_t je míra nezaměstnanosti, \bar{u}_t je NAIRU, X_t obsahuje další regresory určené ke kontrole nabídkových šoků (např. se jedná o měnový kurz, dovozní ceny anebo také o cenu ropy) a v_t je chybový člen (Sekhon 1999).

Podobně jako v případě dalších autorů i J. S. Sekhon dále použil model náhodné procházky pro inflační očekávání. V případě, že $\pi_t^e = \pi_{t-1}$, potom platí, že $\pi_t - \pi_t^e = \Delta\pi_t$. Tudíž

$$\Delta\pi_t = \beta(u_t - \bar{u}_t) + \delta X_t + v_t. \quad (2)$$

Rovnice 2 zanedbává možnost sériové korelace chybového členu. Proto se obvykle dále odhaduje následující autokorelační specifikace:

$$\Delta\pi_t = \beta(L)(u_t - \bar{u}_t) + \delta(L)\Delta\pi_{t-1} + \gamma(L)X_t + e_t, \quad (3)$$

kde L je operátor zpoždění, $\beta(L)$, $\delta(L)$ a $\gamma(L)$ jsou zpožděné polynomy a e_t je sériově nekorelovaný chybový člen.

Rovnici 3 je těžké odhadnout vzhledem k nelinearitě parametrů. Jestliže se NAIRU nemění v čase, rovnice 3 může být přepsaná do tvaru, který je snadno odhadnutelný metodou nejmenších čtverců (MNC):

$$\Delta\pi_t = \mu + \beta(L)u_t + \delta(L)\Delta\pi_{t-1} + \gamma(L)X_t + e_t. \quad (4)$$

J. S. Sekhon pak získá odhad NAIRU takto:

$$NAIRU = \frac{-\hat{\mu}}{\hat{\beta}(1)}, \quad (5)$$

$$\text{kde } \beta(1) = \sum_{i=1}^p \beta_i.$$

2.2 Bargaining model

Modely mzdy a ceny mohou odrážet širokou rozmanitost mezinárodních rozdílů mezi systémy trhu práce a produktu v jednotlivých zemích (P. Adam a K. Morrow 1999). Metodologie klasické PC pro odvození NAIRU vyžaduje přenesení rovnice stálého stavu mzdy do rovnice zvýšení cen. Posledně jmenované je potom řešeno nastavením celé cenové inflace rovné konstantě za účelem ustoupení hodnotě stálého stavu nezaměstnanosti. Aplikace rovnic mzdy a ceny umožňuje vstup důležitých determinant rovnovážné míry nezaměstnanosti (např. růst produktivity) do odhadu a zajišťuje, aby propočtená hodnota stálého stavu nezaměstnanosti byla skutečně NAIRU.

Čisté statistické metody se zaměřují na vlastní míru nezaměstnanosti, kterou rozdělují na trend (NAIRU) a cyklickou komponentu (Richardson et al. 2000). Základním předpokladem za těmito přístupy je, že neexistuje žádná dlouhodobá substituce mezi inflací a nezaměstnaností a průměrná inflace by měla fluktuovat okolo NAIRU. Z toho vyplývá, že v ekonomice existují samo vyrovnávací síly, které jsou dostatečně silné k tomu, aby přitáhly nezaměstnanost zpět k trendu.

Základní nedostatek těchto metod autoři spatřují v tom, že jimi provedena dekompozice závisí na nejednotných a někdy velice nepravděpodobných předpokladech. Jedná se např. o způsob modelování odhadu trendu, o jeho odlišnost a vztah k cyklické komponentě. Dále se jedná o to, že všechny informace jiné než nezaměstnanost nejsou dobře definovány. Většina z filtrů je také zasažena nedostatkem přesnosti odhadů na konci vzorku nepozorovatelné proměnné (Fabiani, Mestre 2000). Jedná se především o HP filtr a Baxter-King filtry. Na druhé straně velkou předností těchto metod je podle těchto autorů jednoduchá implementovatelnost.

2.3 Hodrick-Prescottův filtr

Podle L. Booneho (2000) jednoduchý HP filtr odhaduje nepozorovatelné proměnné řešením minimalizačního problému:

$$\text{Minimalizace } \sum (y_t - y_t^*)^2 + \lambda_1 (\Delta\Delta y_t^*)^2, \quad (6)$$

kde y je pozorovaná proměnná, y^* je nepozorovaná proměnná a λ_1 je daný parametr udávající hladkost nepozorované proměnné.

Podle autora HP filtr odlišuje dlouhodobé komponenty proměnné od krátkodobé cyklické fluktuace. y^* reprezentuje trend proměnné y , $y - y^*$ jsou cyklické fluktuace a $\Delta\Delta y^*$ je změna v míře růstu trendu řady. Filtrovaná řada je klouzavý průměr pozorované řady. λ_1 podle autora ovlivňuje rovnováhu mezi hladkostí trendu a velikostí cyklických fluktuací.

K lepšímu pochopení úlohy parametru λ_1 autor přepisuje minimalizační problém jako:

$$\text{Minimalizace } \sum \frac{1}{\sigma_0^2} (y_t - y_t^*)^2 + \frac{1}{\sigma_1^2} (\Delta\Delta y_t^*)^2, \quad (7)$$

kde σ_0^2 je rozptyl cyklické komponenty ($y - y^*$), σ_1^2 je rozptyl míry růstu trendové komponenty a $\lambda_1 = \sigma_0^2 / \sigma_1^2$. Podle autora platí, že větší σ_0^2 než σ_1^2 způsobuje větší λ_1 a hladší filtrovanou řadu.

V této analýze budeme aplikovat parametr λ ve výši 1 600, která je obecně doporučovaná pro čtvrtletní data. Na podmínky České republiky ji použili např. autoři M. Hájek a V. Bezděk (2000).

Přístup redukované formy je kompromisem mezi dvěma výše zmíněnými přístupy. Filtrovací metody redukované formy mají řadu výhod proti metodám strukturálním a statistickým (Richardson et al. 2000). Zaprvé, při konstrukci realizují odhad NAIRU přímo ve spojitosti s inflací. Zadruhé, přidružená PC může být různě specifikována, což umožňuje odhad správně definovaného konceptu. Zatřetí, plně specifikovaná PC poskytuje prostředí pro rozlišení mezi NAIRU a konceptem krátkodobého NAIRU uvnitř toho samého systému.

Kromě výše uvedených předností, filtrovací metody podle autorů také vykazují některé nedostatky. Indikátory odhadu NAIRU jsou založeny na rovnici redukované formy, což znamená, že základní strukturální vztahy sami nejsou identifikované. Toto zvyšuje náročnost extrapolace NAIRU především v případě, kdy odhadovaná PC zahrnuje pouze dočasné nabídkové šoky. Vztah mezi inflací a nezaměstnaností by měl být stabilní a dobře specifikovaný. Ve skutečnosti jsou však odhady NAIRU pravděpodobně závislé na specifikacích PC.

I přes výše uvedené limitace je podle autorů zřejmé, že filtrující metody (např. Break model, Modelově konzistentní řešení a Kalmanův filtr) uvnitř systému PC redukované formy poskytují množství zlepšení předešlých metod odhadu časově proměnlivého NAIRU napříč zeměmi Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD).

2.4 Break model

V Break modelu (Fabiani, Mestre 2000) NAIRU nabývá jednu z několika oddělených hodnot, závislých na datech.

Nechť $B_t = (B_{1t}, \dots, B_{nt})$ je sada dummy proměnných, kde $B_{it} = 1$, když $t_{i-1} < t \leq t_i$ a $B_{it} = 0$. Potom podle Break modelu může být NAIRU zapsáno jako $u_t = \lambda' B_t$, kde λ je I-vektor neznámých koeficientů. Zadáním zlomových dat $\{t_i\}$ jsou koeficienty odhadnuty s použitím specifikace $\lambda' B_{t-1}$ (tak $\lambda = -B(1)\lambda'$).

Rovnice PC (4) je přepsána jako:

$$\Delta\pi_t = \lambda' B_{t-1} + \beta(L)u_{t-1} + \delta(L)\Delta\pi_{t-1} + y(L)X_t + e_t, \quad (8)$$

Bylo užito autory doporučené omezení, že nesmí být zjištěn žádný zlom v období osmi kvartálů na počátku a na konci regresních období. Zlomové body připadly na období, ve kterých byla minimalizace sumy čtverců reziduí nejnížší.

Po této dekompozici časové řady byly odhadnuty přímky MNC regrese pro všechna období a propočteny hodnoty NAIRU.

2.5 Modelově konzistentní řešení

Dopředu hledící Nová Keynesiánská PC (Basistha, Nelson 2003) založená na optimalizačním chování vlivem dopředu hledících, monopolně konkurenčních výrobců má tvar:

$$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + \delta g_t + z_t, \quad (9)$$

kde π_t je míra inflace, g_t je mezera výstupu díky nominálním rigiditám, z_t je přímý nabídkový šok do míry inflace a $E_t \pi_{t+1}$ jsou nepozorovatelná agregátní očekávání inflace v období $t+1$ založená na informacích období t . Teorie doporučuje, aby β byla přibližně jedna a δ bylo pozitivní. Empirický výzkum ukazuje, že zpožděná inflace má značnou vysvětlující sílu jako přidaná proměnná do těchto modelů. To vede vědce k úvahám o „hybridních“ modelech PC, které jsou jak dopředu hledící, tak dozadu hledící. Zřejmost role zpožděné inflace, díky chybě v měření očekávání, formací neracionálních adaptabilních očekávání a cenovým strnulostem ne plně zachycených modelem, se pravděpodobně nikdy nevyřeší. Také není pro vysvětlení podstatné, pro jaký účel se provádí extrahování odhadu mezery.

Jako konkrétní specifikace předchozí rovnice byla zvolena:

$$\pi_t = \delta_1 \cdot \pi_{t+4}^4 + (1 - \delta_1) \cdot \pi_{t-1}^4 - \delta_2 \cdot ugap_{t-1} + \delta_3 \cdot \Delta z_t + \varepsilon_t^\pi, \quad (10)$$

kde inflační očekávání jsou směsí dozadu a dopředu hledících očekávání. Autoři rozlišují negapovou část inflace, která je částečně pozorovatelná prostřednictvím své lineární projekce na pozorovatelných proměnných, včetně přehledu očekávání inflace a zpožděné skutečné inflace. Váha dozadu hledících očekávání je $1 - \delta_1$. Při tvorbě dopředu hledícího inflačního očekávání autoři vychází z Michiganského spotřebitelského přehledu, který obsahuje reakce spotřebitelů na otázku „Jaké bude procento růstu inflace v příštích 12 měsících?“. Autoři ve druhé variantě rozšiřují dopředu hledící Novou Keynesiánskou PC (9) včleněním míry nezaměstnanosti místo výstupu, která je definovaná jako suma přirozené míry a mezery nezaměstnanosti. Z porovnání obou výstupů je zřejmé zvýšení role gapu ve druhém modelu. Δz_t je index cen ropy, dovozních cen a směnného kurzu.

Novou Keynesiánskou PC je možné odhadnout pomocí MNC, kde za budoucí hodnoty inflace jsou dosazeny ty skutečné a za mezery nezaměstnanosti jsou použity hodnoty odvozené ze tří přístupů ke stanovení mezery nezaměstnanosti. První mezera nezaměstnanosti je vypočtena s pomocí HP filtru. Druhá metoda hledá po částech konstantní NAIRU, zlomové body jsou odvozeny z vývoje

minimalizace sumy čtverců reziduí. Třetí metoda předpokládá NAIRU typu náhodné procházky, kde je exogenně nastaven rozptyl náhodné procházky za účelem umožnit dostatečně rychlý přechod mezi více konstantními NAIRU na intervalech specifikovaných předchozí metodou.

Za exogenní veličiny jsou zvoleny směnný kurz, ropa a dovozní ceny. Jednou možnou technikou odhadu v případě takto specifikovaných dopředu hledících očekávání je MNČ s omezením na první dva koeficienty, jejichž součet je z definice problému roven jedné (koeficienty v rovnici (10) u cenových indexů), nebo je možné člen π_{t-1}^{Δ} odečíst od obou stran rovnice a následně je možné odhadnout parametr δ_1 u regresoru $\pi_{t+4}^{\Delta} - \pi_{t-1}^{\Delta}$. Koeficienty δ_2 , δ_3 a δ_4 stojí u příslušných regresorů, a jsou tak odhadnuty. π_{t-1}^{Δ} je tedy klouzavý průměr čtyř kvartálů změny deflátoru spotřeby domácnosti v p. b. V následující empirické části je využita druhá varianta odhadu koeficientu δ_1 , výsledné hodnoty a směrodatné odchylky obou variant odhadu modelů jsou shodné.

2.6 Kalmanův filtr

Kalmanův filtr (Richardson et al. 2000) je vhodný způsob řešení pravděpodobnostní funkce pro modely nepozorovatelné komponenty. V základní formaci se předpokládá, že NAIRU je konstantní. V této analýze je však považováno za nezbytné prověření možnosti, že NAIRU se měnilo v průběhu času.

S. Fabiani a R. Mestre (2000) říkají, že základní model inflační rovnice je doplněn předpokladem o zákoně proměnlivosti NAIRU, který zajistí pohyb NAIRU v nepříliš velké vzdálenosti od skutečné nezaměstnanosti. Toto je dosaženo specifikací NAIRU jako náhodné procházky.

Základní model časově proměnlivého NAIRU je podle autorů doplněn redukovanou formou PC podle rovnice:

$$A(L)\Delta p_t = -\theta(L)(u_t - u^*_t) + \gamma'z_t + e_t, \quad (11)$$

kde Δp je inflace, $u - u^*$ je gap nezaměstnanosti a z jsou jiné proměnné (faktory nabídkové strany).

Nebo mzdově cenovou PC podle rovnice:

$$A(L)\Delta w_t = B(L)\Delta p_t + C(L)\Delta q_t - \theta(L)(u_t - u^*_t) + \gamma'z_t + e_t, \quad (12)$$

kde q je produktivita a z jsou jiné proměnné (faktory nabídkové strany).

Na závěr ještě autoři dělí u^* . Kvůli zákonu proměnlivosti NAIRU aplikují proces jednoduché a obecné náhodné procházky:

$$u_t^* = u_{t-1}^* + \eta_t. \quad (13)$$

Předpoklad v této části analýzy je založen na skutečnosti, že NAIRU je specifikováno jako náhodná procházka v reakci na šoky. Rovnice jsou ve formě popisující stacionární stav. Zvolíme τ jako libovolnou hodnotu reflektující v čase proměnlivé NAIRU. Přístup v této analýze vychází z prezentace řady alternativních NAIRU založených na lišící se variabilitě τ . V literatuře je preferovaný výběr 0,2, který dovoluje malá kolísání v odhadech NAIRU, a tím se vyvaruje velkým skokům vyhlazeného odhadu NAIRU. Vzhledem k tomu, že tato analýza usiluje o zajištění dostatečně hladkých přechodů mezi jednotlivými etapami vývoje NAIRU v tranzitivní ekonomice, hodnoty vyhlazení byly zvoleny expertním arbitrárním výběrem ze sady vyhlazení od 0,3 do 1,0 (na rozdíl od práce J. Hurníka a D. Navrátila (2005), kteří sice využili metodologie maximální věrohodnosti, ale upozorňují na možnosti zkreslení výsledků).

3. Empirická aplikace konceptu NAIRU na datech České republiky

Při měření inflace na úrovni celého národního hospodářství (NH) je v souladu s prací E. Jašové (2009b) v této analýze upřednostňován deflátor spotřeby domácností podle národních účtů (na rozdíl od práce J. Hurníka a D. Navrátila (2005), kteří využívali index spotřebitelských cen). Kritériem pro výběr tohoto cenového indikátoru byla snaha o podchycení co nejširšího spektra cenových impulzů v ekonomice. K měření míry nezaměstnanosti je použita míra registrované nezaměstnanosti v % podle metodiky Ministerstva práce a sociálních věcí (na rozdíl od práce J. Hurníka a D. Navrátila (2005), kteří využívali míru nezaměstnanosti Mezinárodní organizace práce ILO). Pro výběr tohoto indikátoru hovořil fakt, že se tato analýza nezabývá mezinárodním srovnáním, ale že má odrážet specifčnost místní legislativy, míry aktivní politiky zaměstnanosti atd. Jako další vysvětlující proměnné jsou použity meziroční změny následujících indikátorů: měnový kurz CZK/EUR, inflační očekávání finančních trhů, nepřímé daně ve spotřebitelských cenách (vše publikované ČNB), dovozní ceny, průměrná měsíční mzda v podnikatelské sféře a produktivita práce v průmyslu (vše publikované Českým statistickým úřadem). O zařazení těchto indikátorů do modelů rozhodovala jejich statistická významnost. Časové řady byly otestovány Augmented Dickey – Fullerovým testem, který potvrdil stacionaritu všech výše jmenovaných časových řad. Časová řada míry nezaměstnanosti byla před použitím sezónně očištěna klouzavým multiplikativním průměrem.

V následující části odhadneme několik hodnot NAIRU dle časové logiky a odlišnosti ve formě tvorby inflačního očekávání (na rozdíl od práce J. Hurníka

a D. Navrátila (2005), kteří využívali pouze model s hybridními inflačními expektacemi). Dalším rozšířením dříve publikovaných materiálů je odhad vývoje NAIRU a ekonomického cyklu z pohledu trhu práce na predikcích výchozích ukazatelů do konce roku 2010.

3.1 Odhad NAIRU na publikovaných datech (období 1. čtvrtletí 1994 – 3. čtvrtletí 2008)³

Analýza je zahájena odhadem konstantního NAIRU pomocí Metody jedné rovnice. Break model rozděluje periody do několika subobdobí, ve kterých jsou dále odhadnuty lokální NAIRU. Největším přínosem analýzy je HP filtr a Kalmanův filtr, které poskytují odhad NAIRU pohybujícího se v celém časovém intervalu, což umožní nejlépe zmapovat nestabilní prostředí v tranzitivní ekonomice. Dále hovoříme o Modelově konzistentním řešení, které specifikuje mezery nezaměstnanosti v Nové Keynesiánské PC. Poslední metoda využívá rovnice mezd a cen, které jsou specifikovány v Bargaining modelu. NAIRU se odvodí jako řešení modelu stálého stavu s využitím technik dlouhodobé rovnováhy.

Za mezní trajektorie pohybu NAIRU v podmínkách České republiky považujeme metody po částech konstantního NAIRU, včetně Metody jedné rovnice a Bargaining modelu. Z vývoje vlastní míry nezaměstnanosti je patrné, že opouští pásmo odhadovaných hodnot NAIRU směrem dolů. Důvodem je aktivní politika silného růstu a politiky nezaměstnanosti a vliv exogenních faktorů (např. apreciace kurzu, vývoj ceny ropy a ukončení deregulací).

I když předpoklad konstantního NAIRU je velice restriktivní, *Metodu jedné rovnice* považujeme za vhodný benchmark pro celou analýzu. Tato metoda odhaduje pro celé období NAIRU rovné 9,7 %. I když je odhadované již v ekonomicky stabilních podmínkách po roce 2000, nezohledňuje strukturální posuny po roce 2004, které jsou v práci identifikovány a zůstává proto na těchto vysokých hodnotách.

Metoda *Bargaining modelu* odhaduje hodnotu NAIRU ve výši 7,9 %. Z počátku sledovaného období se NAIRU nacházelo vysoko nad skutečnou mírou nezaměstnanosti. Od 1999/1 následovalo období mělkých recesí a konjunktur. Od 2006/4 NAIRU převyšovalo skutečnou míru nezaměstnanosti.

Dle *Break modelu* připadá poslední strukturální období na 2005/1 a hodnota NAIRU činí 8,0 %. Vývoj odhadnutého NAIRU již více odpovídá vývoji skutečné míry nezaměstnanosti, což upřednostňuje tuto metodu před předchozími dvěma metodami.

³ Upravená verze publikace: Jašová, E. (2009b).

V případě *Nové Keynesiánské PC* je nárůst hodnoty NAIRU pozorován nejen mezi 1. a 2. obdobím, ale také mezi 2. a 3. obdobím, což odporuje předchozím metodám. Toto je způsobeno jinak specifikovanou tvorbou inflačních očekávání. V období 2003/4 – 2005/1 hodnota NAIRU vychází 8,2 %. To implikuje kladnou mezeru nezaměstnanosti, kterou je možné objasnit poslední inflační vývoj. Tato mezera nezaměstnanosti je podmíněna tvorbou dopředu hledících očekávání a je nejspíše obtížně porovnatelná s čistě dozadu hledícími očekáváními.

Hodnoty NAIRU dle jednotlivých metod, časový interval, pro který byly odhadnuty, a sklony PC zachycuje následující tabulka.

Tab. 1: Metody odhadu NAIRU dle časové logiky pro Českou republiku

Časový horizont a metody odhadu NAIRU	Období	Hodnota v %	Sklon PC
1. Konstantní NAIRU:			
1.1 Metoda jedné rovnice	2000/1 – 2008/3	9,7	-1,1
1.2 Nová Keynesiánská PC	1997/3 – 2007/3	6,9	-0,6
2. NAIRU v časovém intervalu:			
2.1 Break model			
1. období	1996/2 – 1999/4	3,6	-0,9
2. období	2000/1 – 2003/2	9,3	-1,5
3. období	2003/3 – 2004/4	8,9	-4,9
4. období	2005/1 – 2008/3	8,0	-2,1
2.2 Nová Keynesiánská PC			
1. období	1996/3 – 1999/3	4,5	-1,5
2. období	1999/4	7,8	13,6
3. období	2000/1 – 2003/3	8,1	-2,8
4. období	2003/4 – 2005/1	8,2	-3,2
5. období	2005/2 – 2007/3	7,8	-1,6
3. Časově proměnlivé NAIRU:			
3.1 HP-filtr			
3.1.1 HP-filtr	1994/1 – 2008/3	od 2,0 do 8,8	-0,7
3.1.2 Nová Keynesiánská PC HP-filtr	1997/2 – 2007/3	od 4,4 do 8,8	-2,2
3.2 Kalmanův filtr			
3.2.1 Kalmanův filtr:			
Vyhazení (0,6)	1998/1 – 2008/3	od -4,4 do 17,5	-0,2
Vyhazení (1)	1998/1 – 2008/3	od -3,7 do 16,6	-0,2
3.2.2 Nová Keynesiánská PC TV:			
Vyhazení (1)	1998/2 – 2007/3	od -6,5 do 14,9	-0,1
4. Dlouhodobé NAIRU:			
4.1 Bargaining model	1996/3 – 2008/3	7,9	-1,6

Pramen: vlastní propočty na podkladě údajů Českého statistického úřadu, Ministerstva práce a sociálních věcí a České národní banky.

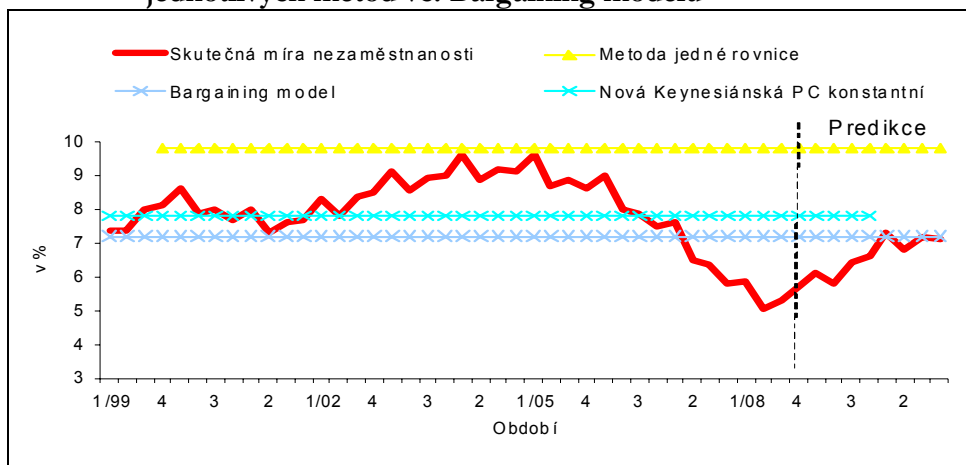
V další části budou zkušenosti z odhadu PC a NAIRU na publikovaných datech také využity k jejich střednědobé predikci. Zdrojem vstupních dat (deflátor spotřeby domácností, míra nezaměstnanosti, měnový kurz CZK/EUR, inflační očekávání finančních trhů, nepřímé daně ve spotřebitelských cenách, dovozní ceny, průměrná měsíční mzda a produktivita práce), na kterých jsou modely pro

odhad NAIRU konstruovány, se stala komplexní makroanalýza ekonomiky ČNB do konce roku 2010 (ČNB 2009).

3.2 Střednědobá predikce vývoje do konce roku 2010⁴

Dle výzkumu odhad vývoje *konstantního a dlouhodobého NAIRU* do období 2010/4 činí 9,3 % (*Metoda jedné rovnice*). Po prodloužení publikovaných dat o predikci došlo ke snížení odhadovaného NAIRU o 0,5 p. b. Dlouhodobé NAIRU *dle Bargaining modelu* se po zadání predikce snížilo ze 7,9 % na 6,8 %.

Graf 1: Skutečná míra nezaměstnanosti a konstantní NAIRU dle jednotlivých metod vč. Bargaining modelu

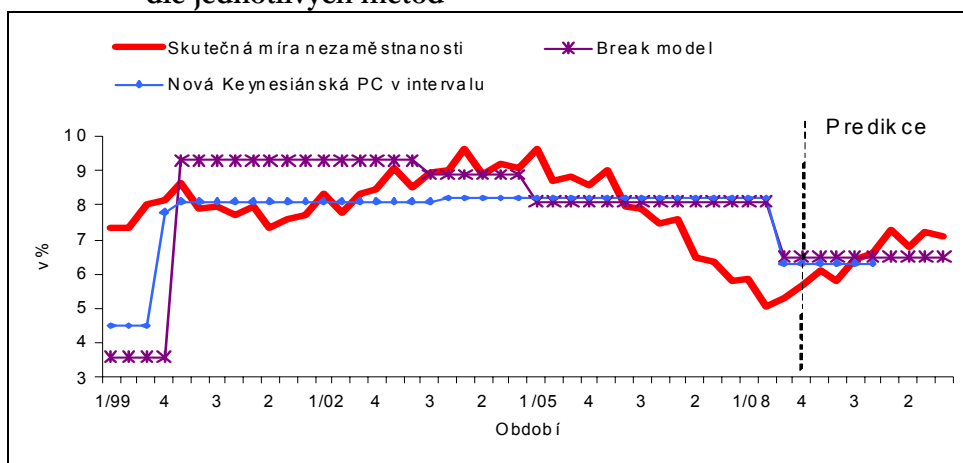


Pramen: vlastní propočít na podkladě vstupních údajů Českého statistického úřadu, Ministerstva práce a sociálních věcí a České národní banky.

V další části hledáme *zlomová období ve vývoji NAIRU a sklonu PC* pomocí tří přístupů. Všechny metody po přidání predikce výchozích časových řad k publikovaným číslům odhadly další nová období. *Break model* detekoval nový zlomový bod v období 2009/1. V obou nových časových intervalech NAIRU klesá pod hodnotu odhadovanou pouze z publikované skutečnosti (tj. do období 2008/3). V posledním období se hodnota NAIRU opět zvyšuje, i když pouze nepatrně (+0,1 p. b.). Dále se potvrdil silný záporný sklon PC v období 2008/3–2009/1 (-6,7). Poslední období je opět charakteristické kladným sklonem PC, který byl dán směrnici přímky odhadnutého regresního modelu. Z minimalizace sumy čtverců reziduí je zřejmý nový zlomový bod v období 2008/2 dle metody *Nové Keynesiánské PC*. I zde po přidání predikce používaných výchozích časových řad bylo potvrzeno snížení hodnoty NAIRU proti odhadům provedeným pouze na publikovaných datech (-1,9 p. b.).

⁴ Upravená verze publikace: Jašová, E. (2009a).

Graf 2: Skutečná míra nezaměstnanosti a NAIRU v časovém intervalu dle jednotlivých metod



Pramen: vlastní propočítání na podkladě vstupních údajů Českého statistického úřadu, Ministerstva práce a sociálních věcí a České národní banky.

Časovou proměnlivost budeme zkoumat pomocí dvou filtrů: HP filtr a Kalmanův filtr. V případě *HP filtru* byl použit parametr vyhlazení 1 600, který je běžně využíván pro čtvrtletní data (na rozdíl od práce M. Fukač (2003), který použil parametr vyhlazení 480). *Kalmanův filtr* použijeme na dozadu hledící očekávání se dvěma hodnotami pro vyhlazení (0,6 a 1,0). Dále aplikujeme tento filtr (pouze s vyhlazením 1,0) na *Novou Keynesiánskou PC* (tj. s hybridním očekáváním).

HP filtr se po přidání nových pozorování (predikce ČNB) pohybuje v mírně užším intervalu (-0,1 p. b.). Ze srovnání NAIRU dle HP filtru vyplývá, že se skutečná míra nezaměstnanosti bude nacházet pod přirozenou mírou až do období 2009/3. V následujícím období se poměr obrátí a vzniklá mezera se bude pohybovat od 0,3 do 1,2 p. b. S tím, že dno recese se vytvoří v období 2010/1.

Klasický Kalmanův filtr po přidání predikce ČNB rozšířil interval pro pohyb odhadnutého NAIRU z - 4,4 až + 17,5 % na - 12,1 až + 17,2 %. Dále ukázal, že hodnota NAIRU odvozená pro období poslední skutečnosti byla maximem (platí to pro obě vyhlazení) a která se bude v následujícím období postupně výrazně snižovat. Nejnižší hodnoty NAIRU vykáže dle této metody v období 2009/3 a potom se postupně bude zvedat nad 5 % (vyhlazení 0,6) resp. nad 7 % (vyhlazení 1,0) v období 2010/3. Srovnáním NAIRU se skutečnou mírou nezaměstnaností období recese je nejdříve naznačeno při vyhlazení 0,6. Dle tohoto vyhlazení se období konjunktury vyčerpalo již ve třetím čtvrtletí 2008. Pro období 2009/1 až 2010/1 metoda predikuje silnou recesi s vrcholem v období 2009/3 (-5,4 p. b.). Od období 2010/2 až do konce roku 2010 bude převýšení NAIRU skutečnou mírou nezaměstnanosti již podstatně nižší, ale

i přesto mezera bude činit cca 2,7 p. b. Dle vyhlazení 1,0 období recese začne o tři čtvrtletí později, její síla bude podstatně menší (v období vrcholu gap bude činit 3,8 p. b.) a také bude mít kratší trvání (2010/2). V následujícím období metoda naznačuje oscilace okolo nulové hodnoty gapu, a to oběma směry.

Hodnotu NAIRU dle jednotlivých metod, časový interval, pro který byly odhadnuty, a sklony PC zachycuje následující tabulka.

Tab. 2: Metody odhadu NAIRU dle časové logiky pro Českou republiku

Časový horizont a metody odhadu NAIRU	Období	Hodnota v %	Sklon PC
1. Konstantní NAIRU:			
1.1 Metoda jedné rovnice	1999/4 – 2010/4	9,3	-0,1
1.2 Nová Keynesiánská PC	1997/3 – 2009/4	7,6	-0,5
2. NAIRU v časovém intervalu:			
2.1 Break model			
1. období	1996/2 – 1999/4	3,6	-0,9
2. období	2000/1 – 2003/2	9,3	-1,5
3. období	2003/3 – 2004/4	8,9	-4,9
4. období	2005/1 – 2008/3	8,0	-2,1
5. období	2008/3 – 2009/1	6,8	-6,7
6. období	2009/2 – 2010/4	6,9	4,3
2.2 Nová Keynesiánská PC			
1. období	1996/3 – 1999/3	4,5	-1,5
2. období	1999/4	7,8	13,6
3. období	2000/1 – 2003/3	8,1	-2,8
4. období	2003/4 – 2005/1	8,2	-3,2
5. období	2005/2 – 2008/2	7,9	-2,1
6. období	2008/3 – 2009/4	6,0	7,0
3. Časově proměnlivé NAIRU:			
3.1 HP-filtr			
3.1.1 HP-filtr	1994/1 – 2010/4	od 2,0 do 8,7	-0,9
3.1.2 Nová Keynesiánská PC HP-filtr	1997/2 – 2009/4	od 4,5 do 8,7	-1,9
3.2 Kalmanův filtr			
3.2.1 Kalmanův filtr:			
Vyhazení (0,6)	1998/2 – 2010/4	od -12,1 do 17,2	-0,2
Vyhazení (1)	1998/2 – 2010/4	od -8,1 do 17,2	-0,2
3.2.2 Nová Keynesiánská PC TV:			
Vyhazení (1)	1998/3 – 200/4	od -3,3 do 11,7	-0,2
4. Dlouhodobé NAIRU:			
4.1 Bargaining model	1996/1 – 2010/4	6,8	-1,3

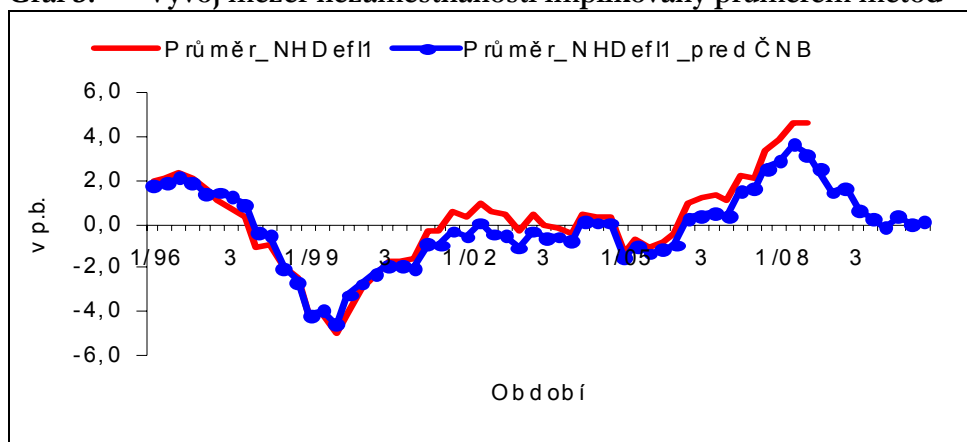
Pramen: vlastní propočty na podkladě údajů Českého statistického úřadu, Ministerstva práce a sociálních věcí a České národní banky.

4. Definice hospodářského cyklu včetně střednědobé predikce jeho vývoje⁵

Přirozeným závěrem analýzy NAIRU je vymezení hospodářského cyklu ze strany trhu práce. Při odhadu mezer nezaměstnanosti a potažmo hospodářského cyklu využijeme průměr z hodnot NAIRU odhadnutého použitými metodami. Dále od výše propočtených průměrných hodnot NAIRU pro NH odečteme skutečnou míru nezaměstnanosti a získáme mezery nezaměstnanosti pro NH.

Níže uvedený graf zobrazuje mezery nezaměstnanosti propočtené na publikovaných datech (do 2008/3) a na datech z makroekonomické predikce ČNB. Analýzou bylo zjištěno, že po vložení dat z makroekonomické analýzy došlo k mírným korekcím mezer nezaměstnanosti propočtených na publikované skutečnosti oběma směry. Např. vrchol fáze konjunktury nebyl zaznamenán ve 3. čtvrtletí 2008 ale již ve 2. čtvrtletí 2008. Zároveň se snížila také hodnota mezery nezaměstnanosti (4,7 vs. 3,7 p. b.). Podle predikce se hodnota převisu NAIRU nad skutečnou mírou nezaměstnanosti bude snižovat až na hodnotu 0,3 p. b. v období 2009/4. Recese dle tohoto scénáře bude trvat pouze jedno čtvrtletí, a to v 2010/1. V dalším období bude následovat mělké konjunktury (0,2 p. b.).

Graf 3: Vývoj mezer nezaměstnanosti implikovaný průměrem metod



Pramen: vlastní propoččet na podkladě vstupních údajů Českého statistického úřadu, Ministerstva práce a sociálních věcí a České národní banky.

⁵ Upravená verze publikace: Jašová, E. (2009a).

Závěr

Z provedené analýzy je zřejmé, že:

1. Odchytky v odhadnutých hodnotách NAIRU jsou v tranzitivních ekonomikách podstatné.

Variabilitu NAIRU lze dle této práce pozorovat srovnáním výstupů jednotlivých metod. Jejím zdrojem může být např. odlišnost v technických parametrech jednotlivých metod. Odlišné odhady NAIRU získáme také prodloužením publikovaných časových řad jejich predikcemi. Podle metod poskytujících jednu hodnotu NAIRU pro celé sledované období se odhad této nepozorovatelné proměnné pohybuje od 9,7 % (Metoda jedné rovnice) do 6,9 % (Nová Keynesiánská PC). V rámci metod odhadujících NAIRU v časovém intervalu Nové Keynesiánské PC odhaduje 5 subobdobí (4,5 %, 7,8 %, 8,1 %, 8,2 % a 7,8 %). Break model odhadl pouze čtyři subobdobí (3,6 %, 9,3 %, 8,9 % a 8,0 %). HP filtr odhaduje v závěrečné fázi sledované periody přirozenou míru nezaměstnanosti ve výši 5,8 % a Kalmanův filtr ji posouvá k hodnotě 17,5 % pro vyhlazení 0,6 a 16,6 % pro vyhlazení 1,0. Dvourovnicový model určuje hodnotu NAIRU ve výši 7,9 %. Po prodloužení publikovaných časových řad o predikci v případě Metody jedné rovnice došlo ke snížení odhadovaného NAIRU o 0,5 p. b. Dlouhodobé NAIRU dle Bargaining modelu se po zadání predikce snížilo ze 7,9 % na 6,8 %. Break model detekoval nový zlomový bod v období 2009/1. Z minimalizace sumy čtverců reziduí je také zřejmý nový zlomový bod v období 2008/2 dle metody Nové Keynesiánské PC. I zde po přidání predikce používaných výchozích časových řad bylo potvrzeno snížení hodnoty NAIRU proti odhadům provedeným pouze na publikovaných datech (-1,9 p. b.). HP filtr se po přidání nových pozorování (predikce ČNB) pohybuje v mírně užším intervalu (-0,1 p. b.). Posun ve stejném směru byl také zaznamenán v případě Kalmanova filtru v Nové Keynesiánské PC (z intervalu -6,5 až +14,9 % na -3,3 % až +11,7 %).

2. Takto variabilní odhady NAIRU vyvolávají podstatné odchytky v odhadech hospodářského cyklu z pohledu trhu práce, což může zkomplikovat analýzy a diskuse hospodářské politiky.

Konkrétně např. *Kalmanův filtr v Nové Keynesiánské PC* odhaduje dno konjunktury v období 2009/3, tj. o jedno čtvrtletí později než odhaduje klasický *Kalmanův filtr* s vyhlazením 0,6. Hloubkou je recese v následujícím čtvrtletí mělká než dle klasického Kalmanova filtru (0,1 p. b. vs. 0,8 p. b.). V dalším období Kalmanův filtr s vyhlazením 0,6 předpovídá pokračování mělké recese až do konce sledovaného období. Při vyhlazení 1,0 se po celé další období udrží mělká konjunktura. Kromě odchylek ve vývoji hospodářského cyklu z důvodu užití odlišných metod pro odhad NAIRU se také mohou lišit závěry makroekonomických analýz díky rozšíření publikované skutečnosti výchozích indikátorů o jejich predikce. Např. vrchol fáze konjunktury podle průměrné hodnoty NAIRU nebyl zaznamenán ve 3. čtvrtletí 2008 ale již ve 2. čtvrtletí 2008. Zároveň se snížila také hodnota mezery nezaměstnanosti (4,7 vs. 3,7 p. b.).

Seznam literatury

ADAM, P. – MORROW, K. (1999): The NAIRU Concept – Measurement uncertainties, hysteresis and economic policy role. *European Economy – Economic Papers* 136, Commission of the EC (DG ECFIN).

AKERLOF, G. A. – DICKENS, W. T. – PERRY, G. L. (1996): *The Macroeconomics of Low Inflation*. Brookings Papers on Economic Activity. Brookings Institution.

BALL, L. – MOFFITT, R. (2001): Productivity growth and the Phillips curve. *NBER Working Paper*, no. 8421. Cambridge: National Bureau of Economic Research.

BASISTHA, A. – NELSON, CH. R. (2007): New Measures of the Output Gap Based on the Forward-Looking New Keynesian Phillips Curve. *Journal of Monetary Economics*, vol. 54, no. 2, pp. 498–511.

BENEŠ, J. – N'DIAYE, P. (2004): A Multivariate Filter for Measuring Potential Output and the NAIRU: Application to the Czech Republic. *IMF Working Paper*, no. 04/45.

BEZDĚK, V. – DYBCZAK, A. – KREJDL, A. (2003): Czech Fiscal Policy: Introductory Analysis. *Working Paper*, 2003, no. 7, Czech National Bank.

BOONE, L. (2000): *Comparing Semi-Structural Methods to Estimate Unobserved Variables. The HPMV and Kalman filters Approaches*. OECD Economics Department Working Papers No. 240.

ČNB (2009). *Zpráva o inflaci I/2009*. Praha: Česká národní banka.

ESTRADA, Á. – HERNANDO, I. – LÓPEZ-SALIDO, J. D. (2000): *Measuring the NAIRU in the Spanish Economy*. Banco de España/Documento de Trabajo n° 0009.

FABIANI, S. – MESTRE, R. (2000): *Alternative measures of the NAIRU in the euro area: estimates and assessment*. Working Paper No. 17. European Central Bank: Working Paper Series.

FRIEDMAN, M. (1968): The Role of Monetary policy. *The American Economic Review*, vol. 58, no. 1, pp. 1–17.

FUKAČ, M. (2003). *Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment*. Mimeo, Praha: CERGE.

GORDON, R. J. (1996): Problems in the Measurement and Performance of Service-sector Productivity in the United States. *NBER Working Paper*, no. 5519. Cambridge: National Bureau of Economic Research.

GORDON, R. J. (1997): The Time-Varying NAIRU and its Implications for Economic Policy. *Journal of Economic Perspectives*, American Economic Association, vol. 11, no. 1, pp. 11–32.

HÁJEK, M. – BEZDĚK, V. (2000): Odhad potenciálního produktu a produkční mezery v ČR. *Working Paper*, 2000, č. 16, Česká národní banka.

HURNÍK, J. – NAVRÁTIL, D. (2005). Labour Market Performance and Macroeconomic Policy: The Time Varying NAIRU in the CR. *Finance a úvěr*, roč. 55, č. 1–2.

IZÁK, V. (2000): *Dezinflace a hrubý domácí produkt*. Praha: ČNB.

JAŠOVÁ, E. (2009a): NAIRU, Phillipsova křivka a ekonomický cyklus v zemích Visegrádské skupiny včetně možného vývoje do konce roku 2010. *Podniková ekonomika a manažment*, říjen 2009. Rajecské Teplice: Žilinská Univerzita v Žilině, ISSN 1336-5878.

JAŠOVÁ, E. (2009b). Podobnosti a rozdíly ve vývoji míry nezaměstnanosti neakcelerující inflaci a hospodářského cyklu ve vybraných středoevropských zemích do roku 2008. *Současná Evropa*, 1/2009. Praha: Centrum evropských studií VŠE, ISSN 1804-1280.

MANKIWI, N. G. (2000): The inexorable and mysterious trade off between inflation and unemployment. *NBER Working Paper*, no. 7884. Cambridge: National Bureau of Economic Research.

PHELPS, E. S. (1967): Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment Over Time. *Economica*, vol. 34, no. 135, pp. 254–81.

PHILLIPS, A. W. (1958): The relationship between unemployment and the rate of change of money wages in the United Kingdom 1861–1957. *Economica*, vol. 25, no. 100, pp. 283–299.

RICHARDSON, P. – BOONE, L. – GIORNO, C. – MEACCI, M. – RAE, D. – TURNER, D. (2000): *The concept, policy use and measurement of structural unemployment: estimating a time varying NAIRU across 21 OECD countries*. OECD Economics Department Working Papers No. 250.

SAMUELSON, P. A. – SOLOW, R. M. (1960): Analytical aspect of Anti-inflation Policy. *American Economic Review*, vol 50, no. 2, pp. 177–194.

SEKHON, J. S. (1999): *Estimation of the Natural Rate of Unemployment: 1955:01-1997:12*. Cambridge: Harvard University.

TOBIN, J. (1997): Supply Constraints on Employment and Output: NAIRU versus Natural Rate. *Cowles Foundation Paper* 1150. New Haven: Yale University.

Příloha 1

Přehled parametrů, P-hodnot a vybraných charakteristik modelů k části 3.1

Název metody	Parametr modelu	Hodnota	P-hodnota	Vybrané charakteristiky modelu			
				R-squared	Prob (F-stat)		
Konstantní NAIRU Metoda jedné rovnice	Konstanta	10,50	0,00	0,73	0,00		
	Míra nezaměstnanosti (t-1)	-1,50	0,00				
	Deflátor spotřeby (t-1)	0,40	0,00				
	Měnový kurz (t)	0,20	0,00				
	Měnový kurz (t-3)	0,20	0,00				
	Charakteristiky modelu						
	Nová Keynesiánská PC	Konstanta	4,10			0,10	
		Míra nezaměstnanosti	-0,59			0,10	
		Deflátor spotřeby (t-3)	0,41			0,00	
		Cena ropy (t-1)	0,03			0,06	
Charakteristiky modelu				0,65	0,05		
Časově proměnlivé NAIRU	Kalmanův filtr Vyhazení (0,6)	Konstanta	2,78	0,00	0,80		
		Míra nezaměstnanosti (t-1)	-0,16	0,10			
		Deflátor spotřeby (t-1)	0,70	0,00			
		Měnový kurz (t-1)	0,13	0,07			
		Dovozní ceny (t)	0,17	0,00			
		Charakteristiky modelu					
		Vyhazení (1)	Konstanta	3,48			0,00
			Míra nezaměstnanosti (t-1)	-0,21			0,08
			Deflátor spotřeby (t-1)	0,68			0,00
			Měnový kurz (t-1)	0,14			0,05
	Dovozní ceny (t)		0,17	0,00			
	Charakteristiky modelu			0,80			
	Nová Keynesiánská PC TV	Vyhazení (1)	Konstanta	1,50	0,09	0,68	
			Míra nezaměstnanosti (t-1)	-0,14	0,10		
			Deflátor spotřeby (t-4)	0,47	0,00		
			Měnový kurz (t-2)	0,32	0,00		
			Cena ropy (t-1)	0,08	0,09		
	Charakteristiky modelu						
	Dlouhodobé NAIRU	Bargaining model Mzdová rovnice	Konstanta	11,45	0,00	0,89	0,00
			Míra nezaměstnanosti (t-1)	-0,90	0,00		
Inflační očekávání (t-1)			0,20	0,02			
Mzda v podnikatelské sféře (t-1)			0,23	0,06			
Produktivita práce (t-1)			0,08	0,05			
Charakteristiky modelu							
Inflační rovnice		Konstanta	3,20	0,10			
		Míra nezaměstnanosti (t)	-0,87	0,10			
		Mzda v podnikatelské sféře (t)	0,63	0,01			
		Měnový kurz (t-1)	0,31	0,01			
	Daně (t-2)	1,72	0,10				
Charakteristiky modelu			0,75	0,00			

Pramen: vlastní propočty na podkladě údajů Českého statistického úřadu, Ministerstva práce a sociálních věcí a České národní banky.

Příloha 2

Přehled parametrů, P-hodnot a vybraných charakteristik modelů k části 3.2

Název metody	Parametr modelu	Hodnota	P-hodnota	Vybrané charakteristiky modelu			
				R-squared	Prob (F-stat)		
Konstantní NAIRU Metoda jedné rovnice	Konstanta	1,03	0,10	0,70	0,00		
	Míra nezaměstnanosti (t-1)	-0,11	0,10				
	Deflátor spotřeby (t-1)	0,75	0,00				
	Měnový kurz (t-1)	0,18	0,00				
	Cena ropy	0,02	0,00				
	Charakteristiky modelu						
	Nová Keynesiánská PC	Konstanta	4,03			0,04	
		Míra nezaměstnanosti	-0,53			0,04	
Deflátor spotřeby (t-4)		0,51	0,00				
Cena ropy (t-1)		0,03	0,00				
Charakteristiky modelu				0,68	0,00		
Časově proměnlivé NAIRU	Kalmanův filtr Vyhazení (0,6)	Konstanta	0,79	0,10	0,77		
		Míra nezaměstnanosti (t)	-0,16	0,10			
		Deflátor spotřeby (t-1)	0,68	0,00			
		Dovozní ceny (t-1)	0,15	0,01			
		Cena ropy (t)	0,02	0,01			
		Charakteristiky modelu					
	Vyhazení (1)	Konstanta	1,13	0,10	0,76		
		Míra nezaměstnanosti (t)	-0,15	0,10			
		Deflátor spotřeby (t-1)	0,64	0,00			
		Měnový kurz (t-2)	0,11	0,03			
		Dovozní ceny (t-1)	0,15	0,01			
		Charakteristiky modelu					
	Nová Keynesiánská PC TV	Vyhazení (1)	Konstanta	1,37	0,10	0,71	
			Míra nezaměstnanosti (t)	-0,23	0,10		
			Deflátor spotřeby (t-4)	0,39	0,00		
			Měnový kurz (t-2)	0,28	0,01		
			Cena ropy (t-1)	0,04	0,00		
			Charakteristiky modelu				
Dlouhodobé NAIRU	Bargaining model Mzdová rovnice	Konstanta	3,08	0,05	0,90	0,00	
		Míra nezaměstnanosti (t-1)	-0,30	0,06			
		Inflační očekávání (t-1)	0,21	0,03			
		Mzda v podnikatelské sféře (t-1)	0,65	0,00			
		Produktivita práce (t-1)	0,13	0,00			
		Charakteristiky modelu					
	Inflační rovnice	Konstanta	2,38	0,10	0,81	0,00	
		Míra nezaměstnanosti (t)	-0,68	0,10			
		Mzda v podnikatelské sféře (t)	0,68	0,00			
		Měnový kurz (t-3)	0,34	0,00			
		Daně (t-1)	0,44	0,10			
		Dovozní ceny (t)	0,23	0,04			
		Charakteristiky modelu					

Pramen: vlastní propočty na podkladě údajů Českého statistického úřadu, Ministerstva práce a sociálních věcí a České národní banky.



University of Economics, Prague
Faculty of International Relations
Náměstí Winstona Churchilla 4
130 67 Prague 3
<http://vz.fmv.vse.cz/>



Vydavatel: Vysoká škola ekonomická v Praze
Nakladatelství Oeconomica

Tisk: Vysoká škola ekonomická v Praze
Nakladatelství Oeconomica

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou

ISSN 1802-6591