

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomických teorií



Diplomová práce

Prognóza vývoje inflace v České republice

Pavel Šmejkal

© 2013 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekonomických teorií

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Šmejkal Pavel

Provoz a ekonomika

Název práce

Prognóza vývoje inflace v České republice

Anglický název

Inflation Forecast in the Czech Republic

Cíle práce

Hlavním cílem této diplomové práce je vytvoření jednorovnicového modelu využitelného pro možnosti prognózy vývoje míry inflace v České republice. Dílčími cíli této práce jsou vytvoření teoretického zázemí sloužícího pro odvození základních ekonomických vazeb v rámci dané problematiky, dále pak vymezení základních determinantů indexu spotřebitelských cen, vytvoření ekonomického modelu (resp. jeho předpokladů) a determinace ekonometrického modelu včetně odhadu jeho parametrů.

Metodika

Metodika použitá k vypracování literární rešerše vychází z komparace odborných publikací renomovaných autorů a oficiálních webových zdrojů ekonomických institucí a autorit. Výstup teoretické části práce umožňuje vytvořit základní předpoklady ekonomického modelu. Pro odhad parametrů ekonometrického modelu je použita běžná metoda nejmenších čtverců (dále BMNČ). Pro účely samotného odhadu modelu je využit software Gretl. Základní model obsahuje všechny proměnné identifikované v teoretické části práce. Na základě jejich významnosti je poté model redukován o parametry s nízkou statistickou významností. Prognóza pro určité budoucí období vychází z daného výstupu ekonometrického modelu. Výstupy modelů jsou analyzovány a diskutovány, přičemž jsou zde vymezeny nejvýznamnější determinanty inflace v podmínkách ČR.

Harmonogram zpracování

1. Formulace cílů práce a metodiky: 12/2011 - 02/2012
2. Tvorba teoretické části práce: 03/2012 - 06/2012
3. Tvorba praktické části práce: 07/2012 - 01/2013
4. Formulace závěrů práce: 02/2013
5. Finální obsahová a formální kontrola: 03/2013

Rozsah textové části

60 až 80 stran

Klíčová slova

Česká národní banka, Česká republika, index spotřebitelských cen, inflace, míra inflace, měnový kurz, úrokové sazby.

Doporučené zdroje informací

- [1] FLAMMANT, Maurice. Inflace, překlad prof. Ing. J. Vysušíl DrSc. 1. vydání Praha: HZ Praha, 1995, 128s., ISBN 80-901918-4-3.
- [2] HELÍSEK, Mojmír. Makroekonomie základní kurs, 2. vydání Praha: DRUCKOVO, s.r.o., 2002, 326s., ISBN 80-86175-25-1.
- [3] SAMUELSON, P. A., NORDHAUS, W. A. Ekonomie. 1. vydání Praha – 2 dotisk: Svoboda, 1992, 1014s., ISBN 80-205-01942-4.
- [4] SOUKUP, Jan a kol. Makroekonomie Moderní přístup, 1. Vydání Praha: Management Press, s.r.o., 2007, 514s., ISBN 978-80-7261-174-4.
- [5] TVRDOŇ, Jiří. Ekonometrie, 5. vydání Praha: ČZU, 2011, ISBN 978-80-213-0819-0.
- [6] GREENE, William H.: Econometric Analysis, Pearson Education, Inc., New Jersey 2003, ISBN 0-13-110849-2.
- [7] LABYS, W.C.: Modelling and Forecasting Primary Commodity Prices, Ashgate, 2006.

Vedoucí práce

Burian Stanislav, Ing.

Termín odevzdání

březen 2013



doc. Ing. Josef Brčák, CSc.

Vedoucí katedry



prof. Ing. Jan Hron, DrSc., dr.h.c.

Děkan fakulty

V Praze dne 9.10.2012.

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že svou diplomovou práci Prognóza vývoje inflace v České republice jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 29.3.2013

Handwritten signature in blue ink, reading "Šmejkal".

Rád bych touto cestou poděkoval pani Ing. Stanislavu Burianovi, Ph.D. za spolupráci při vedení mojí diplomové práce.

Prognóza vývoje inflace v České republice

Inflation forecast in the Czech Republic

Souhrn

Tato diplomová práce je zaměřena na zpracování základního ekonomického pojmu inflace. V úvodu literární rešerše je definován pojem inflace a způsoby jejího měření pomocí indexů. V další kapitole jsou rozebrány pohledy na příčiny inflace podle toho, jak šly v čase s vývojem ekonomických myšlenkových proudů. Následuje kapitole kde je inflace klasifikována z pohledu modelu AS-AD. Rešerše pokračuje textem o závažnosti inflace a jejími následky. Další kapitoly jsou věnovány protiinflační politice, fungování centrálních bank a práci České národní banky. Poslední část literární rešerše rozebírá vztah mezi inflací a nezaměstnaností. Praktická část práce začíná analýzou rešerše a determinací faktorů způsobujících inflaci, vhodných pro konstrukci ekonomického modelu inflace. Vybrané exogenní proměnné jsou použity do co nejjednoduššího, ale statisticky významného ekonometrického modelu. Vypracovaný ekonometrický model je uchopen k tvorbě vlastní prognózy inflace. Do jednotlivých proměnných modelu jsou dosažené prognózované hodnoty ekonomických kapacit, případně jsou odhadnuty. Výsledný model je v závěru porovnán s prognózou ČNB.

Summary

This thesis is focused on the processing of the basic economic concept of inflation. In the introduction of literature is review the notion of inflation and the methods of its measurement using indices. In the next chapter are discussed views on the causes of inflation by the way went in time with the development of economic thinking. Followed by a chapter where inflation is classified in terms of AS-AD model. Searches the text continues on the seriousness of inflation and its consequences. Other chapters are devoted to anti-inflationary policy, the functioning of the central bank and the work of the Czech National Bank. The last part of the literature review examines the relationship between inflation and unemployment. The practical part starts with an analysis of research and determination of factors causing inflation, suitable for the construction of the economic model of inflation. Selected exogenous variables are used in the simplest, but statistically significant econometric model. Elaborate econometric model is grasped to create your own forecasts. Individual variables in the model predicted values are achieved economic capacity, or are estimated. The resulting model is compared with the end of the CNB forecast.

Klíčová slova: inflace, míra inflace, index spotřebitelských cen, poptávka, nabídka, očekávaná inflace, centrální banka, cílování inflace, prognóza, nezaměstnanost.

Keywords: inflation, inflation rate, consumer price index, demand, supply, expected inflation, the central bank, inflation targeting, forecasting, unemployment.

Obsah práce

1.	Úvod	3
2.	Cíl práce a metodika	4
3.	Inflace a cenové indexy	6
3.1	Příčiny vzniku inflace a ekonomické školy	11
3.2	Klasifikace typů inflace	15
3.2.1	Poptávková inflace	16
3.2.2	Nabídková inflace	17
3.2.3	Setrvačná inflace a očekávaná inflace	18
3.3	Závažnost inflace	20
3.4	Náklady inflace	25
3.5	Protiinflační politika	27
3.6	Centrální banky, Česká národní banka	34
3.7	Inflace a nezaměstnanost	40
4.	Prognóza inflace v České republice	44
4.1	Ekonomický model inflace	44
4.2	Ekonometrický model inflace	46
4.2.1	Odhad modelu v Gretlu	47
4.2.2	Konečná podoba ekonometrického modelu	48
4.2.3	Ekonomická verifikace modelu	48
4.2.4	Statistická verifikace modelu	49
4.2.5	Ekonometrická verifikace modelu	50
4.3	Prognóza inflace	53
4.3.1	Ekonometrická prognóza, podklady	53
4.3.2	Ekonometrická prognóza, konstrukce	55
5.	Výsledky a diskuze	56
6.	Závěr	59
7.	Seznam použitých zdrojů	62
8.	Přílohy práce	65

1. Úvod

Lidská civilizace se formovala pomocí obchodu. Prvními platidly v historii se stávaly mušličky, korálky, kamínky. Ale již tenkrát se obchodníci jistě setkávali s růstem cen zboží, které směňovali. Soused chtěl po jisté době za krávu místo padesáti šátečků najednou šedesát. Tak spolu s civilizací vznikl stálý růst cen neboli inflace. Tento růst cen obchodníci očekávali a nepřinášel jim větší problémy. Nesnáze s inflací přišly až s přechodem ze směny zboží na placení mincemi z drahých kovů. První vážná inflace se odehrála ve starověkém Římě za doby císaře Severa Septima. Císař si totiž myslel, že drží-li státní mincovnu, může si vyrobit peněz, kolik bude chtít. Nechtěně tak spustil první hyperinflaci v historii, způsobenou příliš velkou emisí peněz.

Otcem moderní inflace je francouzský bankéř John Law, který v době před francouzskou revolucí zavedl první bankovky, kryté úvěrem bank. Finanční kolaps, který pak následoval, způsobený silnou emisí nových papírových peněz přispěl k revolučním změnám, které se tenkrát odehrály [4]. Vysoká míra inflace je všeobecně spojena s významnými historickými událostmi. Stávala se příčinou nebo následkem velkých válek. Za příklad stojí uvést inflace před občanskou válkou v USA, před 2. světovou válkou v Rusku a Německu nebo po ní v Číně.

Tak se inflace stala postrachem vlád a států. Autority viděly, že chtějí-li aby ekonomika fungovala, musí se inflace usměrňovat. Centrální banky během 20. tého století, přijaly jako svůj první úkol udržení peněžní stability. Nejnovější způsob jak dosáhnout peněžní stability je cílování inflace. Centrální banka vyhláší dopředu ve svých prognózách inflace jisté pásmo budoucího očekávání míry inflace. Právě přesná očekávaná inflace, podpořená důvěryhodností centrální banky, je základ pro fungování finančního trhu a klidu obyvatel státu. Z tohoto pohledu je jasné, že pro centrální banku je základem fungování příprava kvalitních prognóz inflace. V případě prognózované inflace, odchýlené od inflačního cíle mohou pak pomocí nástrojů, které mají k dispozici, navrátit inflaci do chtěných hodnot. Největší problémy inflace přináší, je-li neočekávaná a nechtěná.

2. Cíl práce a metodika

Tato diplomová práce je zaměřena na zpracování základního ekonomického pojmu inflace. Jejím hlavním cílem je kvantifikace jednorovnicového ekonometrického modelu použitelného pro možnost vlastní prognózy inflace v České republice (ČR) na následující období. Naplnění tohoto cíle je dosaženo splněním dílčích cílů. Prvním dílčím cílem je tvorba literární rešerše práce. První kapitola práce je věnována samotnému principu inflace a způsobům jejího vyjádření pomocí cenových indexů. Další část práce rozebírá pohled na příčiny vzniku inflace v rámci vývoje ekonomických škol. Následuje kapitola vymezující klasifikace inflace z pohledu jejich vzniku a názorů hlavních ekonomických proudů. Čtvrtá kapitola práce se zabývá závažností a náklady inflace. Kapitola protiinflační politika obsahuje politické možnosti k řešení nežádané inflace a v další kapitole je popsána praxe centrálních bank a České národní banky (ČNB). Poslední část literární rešerše je věnována nezaměstnanosti a jejímu provázání s pojmem inflace. Dalším cílem práce je determinace faktorů způsobujících inflaci, analýzou literární rešerše. Determinované faktory jsou dále použity při tvorbě ekonometrického modelu inflace, zaměřeného na statistickou významnost parametrů. Vypracovaný ekonometrický model je použit k zhotovení prognózy inflace. Pomocí dosažení prognózovaných hodnot jednotlivých proměnných do jeho rovnice je vypracována čtvrtletní prognóza spotřebitelské inflace pro období 1/2013 – 3/2014.

Metodika použitá k vypracování literární rešerše je založena na komparaci odborných publikací renomovaných autorů a oficiálních webových zdrojů ekonomických institucí a autorit. Metoda pro další část práce vychází ze syntézy informací obsažených v literární rešerši, které jsou použity pro kvantifikaci ekonometrického modelu inflace v ČR. K determinovaným proměnným jsou nalezeny hodnoty ze statistických systémů ARAD (ČNB) a Veřejné databáze Českého statistického úřadu (ČSÚ). Časové řady jsou sezónně očištěny metodou census pomocí programu Statistika 10 multiplikativní dekompozicí časové řady. Kvůli zajištění žádoucí stacionarity, jsou hodnoty použité v modelu prvními diferencemi logaritmu těchto časových řad. Upravené časové řady jsou modelovány v softwaru Gretl běžnou metodou nejbližších čtverců až do eliminace všech statisticky nevýznamných parametrů. Po splnění ekonomických, statistických a ekonometrických předpokladů je model použit k modelování prognózy inflace. K vybraným proměnným jsou vyhledána prognózovaná data ekonomických kapacit. V případě nenalezení těchto údajů, je daným

proměnným determinován vlastní odhad neutrálního, pesimistického a optimistického vývoje. Metoda neutrálního odhadu spočívá v přičtení průměrného růstu časové řady k poslední hodnotě proměnné časové řady. U optimistické a pesimistické varianty jsou k průměru přičteny nebo odečteny směrodatné odchylky. Prognóza inflace je pak modelována ve třech variantách, podle odhadů nenalezených údajů. Na závěr praktické části práce je výsledná neutrální prognóza pomocí ekonometrického modelu porovnána se skutečnou prognózou inflace od ČNB.

3. Inlace a cenové indexy

První kapitola práce je obsahově zaměřena na samotnou definici pojmu inflace a na způsoby jejího měření pomocí konstrukcí cenových indexů. Pro začátek vysvětlování termínu inflace si uveďme příklad s Českou republikou (ČR), kdy podle statistik Českého statistického úřadu (ČSÚ) se meziročně mezi lety 2011 a 2012 zvedly ceny o 3,3% [11]. To ale neznamená, nárůst všech cen právě o 3,3%, jedná se o průměrnou hodnotu růstu všech komodit na českém trhu. Právě tento obecný průměr neboli trend růstu cenové hladiny, nazýváme inflací. O vlivu inflace na ekonomickou aktivitu ve společnosti není pochyb. Například se dá očekávat, že společnost, která čeká nárůst cen také méně spoří a více si půjčuje na nákup dlouhodobé spotřeby. Tento efekt může vést k nedostatku peněz na investice do nových výrobních technologií a tedy v budoucnu k menšímu přírůstku důchodů [1].

Inlace znamená pohyb cenové hladiny směrem „nahoru“. Cenová hladina (P) vyjadřuje průměrnou hodnotu cen jistého množství statků v běžném období (P_t) v porovnání s cenami těchto statků s určitým, základním obdobím (P_0). Samotná cenová hladina je pak vyjádřena indexem, právě jako poměr cen v běžném období a cen v základním období. V základním období ($P_t=P_0$) je cenové hladině přiřazen index 1,00 nebo také 100, který představuje startující procentuální hodnotu indexu. Samotný pohyb cenové hladiny lze pak vyjádřit uvedením indexů ze sledovaných období (P_0, P_1, \dots, P_n). Obvykle se ale používá tempo růstu cenové hladiny (Π_t), vyjadřující poměr mezi dvěma cenovými hladinami v čase t a $t-1$.

$$\Pi_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} * 100 (\text{v } \%)$$

Neustálý dlouhodobý růst cenové hladiny nazývají monetaristé inflací, pro zastánce keynesiánské školy ekonomie je inflací jakýkoliv růst cenové hladiny, to znamená i krátkodobé šoky. Existuje řada dalších chápání obsahu pojmu inflace, v této práci je pojem inflace ztotožněn s jakýmkoliv růstem cenové hladiny. To umožňuje v rámci modelu AS-AD zkoumat faktory jak poptávkové, tak i nabídkové povahy, které inflaci vyvolávají [1].

Má-li inflace tendenci růst v porovnání s minulým obdobím, mluvíme o tzv. akcelerující inflaci a naopak zpomalující (ale ne zápornou) inflaci nazýváme deflací. [3].

Na přesné měření inflace se používají sestrojené cenové indexy. Tyto indexy vyjadřují průměry cen výrobců a spotřebitelských cen. Kvalitní měření inflace je velmi obtížné, při zvyšující se délce období se zvyšuje míra nepřesnosti. Záleží také na správném použití vybraných indexů [5].

Klasickým indexem pro měření velikosti cenové hladiny je tzv. deflátor HDP. V tomto indexu jsou do spotřebního koše započteny všechny statky, které jsou v ukazateli domácího produktu. Váhami pro tyto statky je podíl daného statku na tvorbě celkového produktu. Tyto váhy se každým rokem mění, stejně jako výše produktu. Deflátor HDP je pak spočítán jako podíl nominálního produktu a reálného produktu v roce (t):

$$\text{Deflátor HDP}_t = \frac{\text{HDP}_t \text{ v běžných cenách}}{\text{HDP}_t \text{ v cenách základního období}} \times 100.$$

$$\text{Deflátor HDP (vyjádřený indexem)} : \frac{\sum_{i=1}^n p_t^i q_t^i}{\sum_{i=1}^n p_0^i q_t^i} \times 100 \text{ (v \%)}$$

V ekonomické praxi je zvykem nevyjadřovat cenovou hladinu a tempo jejího růstu deflátorem HDP, ale pouze pomocí indexu spotřebitelských cen, známého pod anglickou zkratkou CPI (Consumer Price Index) [1]. Základní rozdíl mezi těmito indexy spočívá v šířce skupiny statků, kterou daný index sleduje. Deflátor HDP obsahuje všechny vyrobené statky v národní ekonomice. Index CPI naproti tomu obsahuje pouze cenovou změnu vybraných položek a to včetně vybraného importovaného zboží. Složení statků deflátoru se mění každým rokem, zatímco ke změně sledovaných statků u indexu CPI, dochází přibližně jednou za 5 let. Položky vybrané do indexu CPI vybírá ČSÚ na základě statistiky rodinných účtů a tento průřezový obsah spotřebou domácností se nazývá spotřební koš [3].

Spotřební koš v ČR je členěn podle mezinárodní klasifikace individuální spotřeby podle účelu užití - COICOP (Classification of Individual Consumption by Purpose), která je běžně používaná v zemích Evropské unie, na 12 hlavních oddílů a dále na další nižší skupiny a třídy

výrobků a služeb. Dle potřeby se cenoví reprezentanti obměňují každý rok a dochází i k úpravě jejich vah. Poslední standardní revize spotřebního koše proběhla v průběhu roku 2011.

- 1. Potraviny a nealkoholické nápoje** - zahrnuje veškeré potraviny včetně nealkoholických nápojů.
- 2. Alkoholické nápoje a tabák** - zahrnuje alkoholické nápoje a tabákové výrobky.
- 3. Odívání a obuv** - zahrnuje veškeré textilní zboží, konfekci, obuv vč. oprav.
- 4. Bydlení, voda, energie, paliva** - zahrnuje nájemné, úhrady za užívání družstevních bytů, služby spojené s užíváním bytu, výrobky a služby pro běžnou údržbu bytů, dodávku vody, všechny druhy energií (elektřina, plyn, teplo), tuhá paliva.
- 5. Bytové vybavení, zařízení domácnosti, opravy** - zahrnuje nábytek a bytové vybavení, bytový textil, ložní a stolní prádlo, domácí spotřebiče, prací a úklidové prostředky, nádobí a ostatní potřeby pro domácnost, služby čistíren, prádelen a opravy spotřebičů.
- 6. Zdraví** - zahrnuje farmaceutické a zdravotnické výrobky, stomatologické výrobky, služby očních optiků, služby lékařů, lázeňskou péči.
- 7. Doprava** - zahrnuje osobní dopravní prostředky vč. oprav a náhradních dílů, pohonné hmoty, veřejnou dopravu (železniční, autobusová, místní, letecká), dopravu žáků a studentů.
- 8. Pošty a telekomunikace** - zahrnuje poštovní služby, telefonní přístroje (mobilní telefony) a telefonní služby.
- 9. Rekreace a kultura** - zahrnuje rozhlasové a televizní přijímače vč. oprav, CD, DVD, MP přehrávače, knihy, časopisy, hračky, hudební nástroje, papírenské zboží, sportovní potřeby, kulturní služby, sportovní aktivity, tuzemskou a zahraniční rekreaci.
- 10. Vzdělávání** - zahrnuje všechny stupně vzdělávání vč. výuky jazyků.
- 11. Stravování a ubytování** - zahrnuje jídla a nápoje v restauracích, obědy v závodním stravování, stravování žáků a studentů, ubytování v hotelích, v penzionech a chatách.
- 12. Ostatní zboží a služby** - zahrnuje služby osobní péče, elektrické spotřebiče pro osobní péči, kosmetické výrobky, klenoty, hodinky, koženou galanterii, pojištění (osob, bytů, domů, automobilů), sociální a finanční služby, správní a administrativní poplatky [12].

Výpočet indexu CPI se provádí pomocí Laspayerova indexu, na principu vzorce:

$$CPI_t = \frac{\sum \frac{P_t}{P_0} * P_0 q_0}{\sum P_0 q_0} * 100$$

Kde p_t je cena výrobku nebo služby ve sledovaném (běžném období),
 p_0 je cena výrobku nebo služby v základním období a
 $p_0 q_0$ je fixní váha, spotřební koš založený na vahách základního období [6].

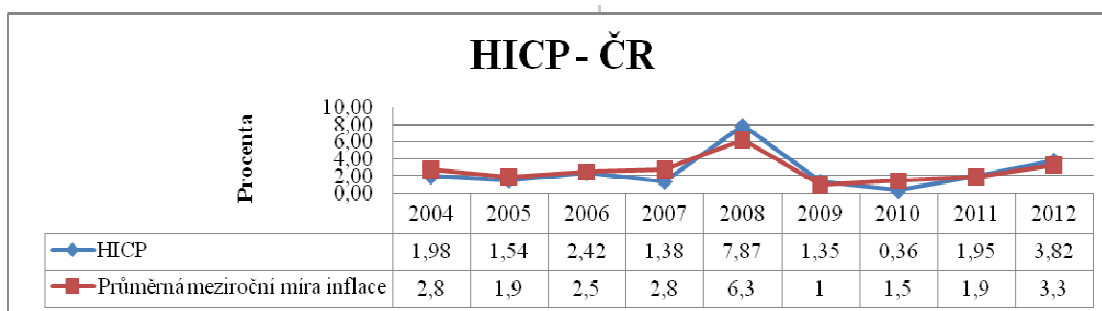
Index CPI je výsledkem váženého aritmetického průměru změn cen různých oddílů spotřebního koše. To dokazuje, že jednotlivé položky spotřebního koše ovlivňují po svém výslednou míru inflace [11]. Míru inflace lze tedy definovat jako procentní změnu průměrné cenové hladiny za určité období. Nejčastěji používaný ukazatel je pojmenován jako průměrná míra inflace. V tomto případě jsou vzaty hodnoty průměrné změny v růstu cenové hladiny za období posledních 12 měsíců oproti předchozím 12 měsícům. Pomocí klouzavého průměru jsou tyto hodnoty očištěny od sezónních vlivů, které mohou v jednotlivých měsících nastat (např. sezónní ceny potravin) a výsledný rozdíl mezi průměry je pak průměrnou mírou inflace.

Dalším ukazatelem vyjadřující míru inflace je meziroční růst spotřebitelských cen, který vyjadřuje změnu spotřebitelských cen ke stejnému měsíci předchozího roku. Výhodou tohoto ukazatele je, že srovnává dva měsíce rozdílných roků a je proto používán k propočtu stavových veličin, u kterých není důležitý vývoj v čase, ale jenom změna jejich hodnot ve výchozím a konečném období [6]. Posledním ukazatelem, vyjadřujícím změnu spotřebitelských cen, je meziměsíční míra inflace, která měří, o kolik procent se změnila inflace v tomto měsíci oproti měsíci předchozímu.

Deflátor HDP a CPI jsou dva nejdůležitější indexy pro vykazování hodnot inflace. Existuje ale celá řada dalších indexů. Význam těchto indexů je předně analytický. Představují předstihové indikátory, sloužící pro prognózování vývoje CPI. Mezi ty významné v ČR patří

především: ceny průmyslových výrobců, ceny stavebních prací, ceny tržních služeb a ceny zemědělských výrobců [13].

Po vstupu České republiky do Evropské unie, přidal ČSÚ do sledovaných indexů vývoje spotřebitelských cen, tzv. harmonizovaný index spotřebitelských cen (HICP). Tento index je důležitým kritériem pro Evropskou centrální banku (ECB) z důvodů určení cenové stability v Evropské měnové unii a je také součástí kritérií pro vstup do Evropské měnové unie, tedy splnění tzv. maastrichtských kritérií [6]. Tento index vznikl tedy hlavně k harmonizování výkazů jednotlivých statistických úřadů jednotlivých států. Mnoho technických aspektů výpočtu HICP se však používá i v národních indexech a trend směřuje k jejich finálnímu splynutí [11].



Graf. 1- Porovnání průměrné meziroční inflace a HICP.

Zdroj: HICP [14], inflace ČR [11]; Zpracování vlastní.

Vyjádření inflace pomocí cenových indexů přináší problémy spojené s jejich konstrukcí. U CPI, kde jsou jednotlivé položky oceňovány fixními váhami, dochází při nákupu lacinějších statků namísto dražších, k nadhodnocení nákladů. Při skokovém růstu cen určitého produktu, klesá jeho prodejnost a tím klesá jeho významnost ve spotřebním koši [5]. Cenové indexy nezachytí změnu kvality statků. Při snižování kvality a prodeji výrobku za stejnou cenu, dochází k jeho nadhodnocení a vzniká skrytá inflace. V případě opačném, kdy růst kvality vyvolá růst ceny, zachytí indexy pouze růst ceny, zatímco skutečná inflace díky růstu kvality reálně neroste tolik. Spotřební koš samotný neobsahuje nové produkty trhu, které se mohou významně promítnout do spotřeby a díky pomalé aktualizaci celého spotřebního koše ho tak degradují. Problémem je i nové zpoplatnění statků veřejného sektoru (např. poplatky u lékaře), které je opět do nového spotřebního koše promítnuto až s jeho renovací [3].

3.1 Příčiny vzniku inflace a ekonomické školy

Na to co je vlastně příčinou inflace, čili setrvalého růstu cenové hladiny zboží a služeb v ekonomice je od definice pojmu inflace mnoho názorů jdoucích vedle, ale i proti sobě. S vývojem ekonomické vědy v čase se ustanovilo mnoho názorových škol na tuto problematiku. Tato část práce je zaměřena na ty nejvýznamnější z nich [7].

Příčin vzniku inflace je mnoho, podle intenzity jejich působení lze rozeznávat tři hlavní formy. Jedná se o inflační napětí, inflační tlak a inflační šok. Při inflačním napětí je očekávaná nerovnováha poptávky a nabídky, ale zatím se neprojevuje. Příčiny vzniku inflace jsou už uskutečněny, ale vybranou ekonomickou politikou je lze vyrušit. Inflační tlak působí větší intenzitou. Na rozdíl od napětí, se projevuje v růstu cen. Dokud inflační tlak trvá, roste stále více i inflace. Nejintenzivnějším je inflační šok, který se liší svoji rychlostí, významem a následky. Jeho působení je spojeno s neočekávaným zásahem do ekonomiky. Příkladem inflačních šoků jsou ropné krize, neúrody, války, stěhování obyvatel atd. [2]

Základní postoj ekonomických škol a jednotlivých ekonomů k inflaci je většinou odvozen z důchodové verze rovnice směny:

$$M \cdot V_y = P \cdot Y^*$$

kde M je nominální peněžní zásoba,
V_y je důchodová rychlost peněz,
P je index cenové hladiny a
Y* je reálný výstup ekonomiky na jeho potencionální úrovni [6].

Pro analýzu inflace je nejvhodnější pracovat s její upravenou verzí o procentní přírůstky, představující změnu hodnot za určité období:

$$\% M + \% V_y = \% P + \% Y.$$

Prvním cílem bude pohled na inflaci z monetaristického hlediska, z hlediska jeho hlavního propagátora Milтона Friedmana, který prohlásil: „Inflace je vždy a všude monetárním jevem“.

Jako hlavní příčinu růstu inflace vidí monetaristé v růstu peněžní zásoby. Tento pohled na příčinu růstu inflace se zdá velmi jednoduchým, ale ve skutečnosti je obsáhlejší, než je na první pohled patrné [7].

Podle monetaristů lze tedy formálně rozdělit %Y (přírůstek reálného agregátního výstupu) na dvě části. A to přírůstek přirozeného reálného agregátního výstupu (%Y_P) a na určitý, tedy krátkodobý nadměrný přírůstek reálného agregátního výstupu (%Y_E):

$$\%Y = \%Y_P + \%Y_E.$$

Inflace pak nastává v případě, když jsou procentní přírůstky peněžní zásoby vyšší než procentní přírůstky přirozeného agregátního výstupu:

$$\%M > \%Y_P.$$

Odpůrci monetarismu naproti tomu spatřují příčiny vzniku inflace především ve zvyšování výdajů v ekonomice, v růstu nákladů výroby, špatné fiskální politice atd. Monetaristé odpovídají argumentem, že tyto faktory jsou nezbytně doprovázeny i měnovou expanzí a tedy růst měnové zásoby do sebe zahrnuje i tyto všechny „nemonetaristické faktory“. Empirický důkaz tohoto tvrzení spočívá v tom, že kdykoliv rostla míra inflace, rostla s ní ruku v ruce i peněžní zásoba. Odpůrci monetarismu na toto tvrzení logicky namítají, že nelze statisticky prokázat, že růst peněžní zásoby způsobuje inflaci anebo naopak, že vysoká inflace stimuluje růst peněžní zásoby [1].

Důležitým konceptem monetaristických ekonomů je předpoklad stabilní důchodové rychlosti v dlouhodobém období, pokud je tato veličina časově očištěna o vliv technického rozvoje platebního styku tj.

$$\%V_Y = 0.$$

Nemonetaristé odporují proti empirickým důkazům o stabilitě důchodové rychlosti peněz, tím že pokud tato veličina vůbec existuje tak je důsledkem skutečnosti, že peněžní nabídka centrálních bank se přizpůsobuje nestabilní poptávce po penězích a tak stabilizuje rychlost

oběhu peněz. Statisticky ex post zjištěná stabilita důchodové rychlosti nic neříká o tom, že je stabilní poptávka po penězích vzhledem k vývoji agregátního trhu [1].

Dalším prvkem monetaristického chápání inflace je předpoklad, že peněžní zásoba v ekonomice je plně řízena centrální bankou, tedy její schopností emisí či stahováním hotovostí z oběhu řídit velikost peněžních agregátů. Tento teoretický předpoklad naráží hlavně na princip fungování centrální banky jako věřitele poslední instance, která se může při záchraně bankovního sektoru dostat do rozporu s řízením peněžní zásoby [7].

Následující pravidlo předpokládá neexistenci kauzality v ekonomice typu: reálný agregátní výstup (Y) (resp. nominální agregátní výstup P. Y) určuje velikost peněžní zásoby (M), tj.:

Změny v P.Y → změny v M.

Předpokládá právě pravý opak a to, že velikost peněžní zásoby (M) determinuje velikost nominálního agregátního důchodu (P. Y). V dlouhém období ovlivňuje však pouze velikost cenové hladiny bez agregátního důchodu, tj.

Změny M → v krátkém období změna Y i P,
v dlouhém období pouze změna P.

Peníze tedy nejsou v krátkém období neutrální. Emise peněz, vyjádřena jako rozdíl $\%M - \%Y_P$ vyvolává nadměrný růst reálného agregátního výstupu. V krátkém období tedy platí

$$\%Y_E = \%M - \%Y_P. [1]$$

Zde se monetaristé odlišují od představitelů neoklasické ekonomie, kteří mají peněžní zásobu za neutrální jak v dlouhém tak krátkém období. Rozdíly jsou zde jinak zanedbatelné, srovnáme-li je s teorií Johna Maynarda Keynesa, podle kterého se jmenuje další základní proud a to keynesovský. Keynes ve svém modelu „inflační mezery“ z roku 1940 popisuje proces, v němž inflace představuje pumpu, která dopomáhá k přenosu důchodů. A to k přenosu od těch příjemců mezd, které lze charakterizovat nižším sklonem k úsporám a

nízkou mírou zdanění, směrem do podnikatelské vrstvy s vyšším sklonem k úsporám a zdanění [7].

Keynes ve svém modelu uvádí neočekávaný růst agregátní poptávky, například během sucha, jako inflační mezeru. Zvýšená poptávka ústí v cenový růst, který přinese neočekávaný zisk firmám. Nominální platy se postupně zvednou s rostoucími firmami poptávajícími se na trhu práce a doženou reálně novou cenu zboží na trhu. Keynesův model předpokládá růst inflace pomocí vzniku neočekávané inflační mezery, tedy inflace tažené poptávkou, aniž by bral významný ohled na vývoj trhu s penězi. Syntézu keynesova modelu s trhem peněz vzali do ruky jeho pokračovatelé známí jako neokeynesiánci [2].

Základním stavebním prvkem zmíněné syntézy je IS-LM model, doplněný o dynamiku trhu práce, Phillipsovou křivkou (PC, pojmenovanou podle Alberta Phillipse). Phillipsova křivka ve své původní podobě vyjadřuje negativní vztah mezi inflací a nezaměstnaností. Model IS-LM-PC selhává v 80. letech v USA a monetaristé rozšiřují phillipsovu křivku o očekávání. Změna je ve sklonu PC, kdy z dlouhodobého hlediska jsou inflační očekávání rovna inflaci a křivka PC musí být vertikální, přičemž představuje „přirozenou míru nezaměstnanosti“ [3].

V 70.tých letech minulého století vzniká nový, strukturalistický přístup k inflaci. Hlavní myšlenkou tohoto přístupu je rozdíl ve struktuře faktorů specifických pro každou ekonomiku, jako je současné existence „progresivního“ (průmyslového) a „tradičního“ (zemědělsko, vývozního) sektoru [7]. Strukturalisté tvrdí, že tradiční sektor odpovídá na poptávkové nebo peněžní šoky pomaleji než sektor průmyslu. Vyvolá-li poptávkový šok v krátkém období zvýšení průmyslové výroby, vede to ke zvýšení zisků průmyslu a následně k růstu mezd v sektoru. Vyšší kupní síla povede k nákupu více zemědělských produktů a šok se tak přelije i do tohoto sektoru.

Ideu racionální očekávání vyslovili ekonomové Lucas a Sargenta v letech 80.tých. Tvrdí, že lidstvo se chová rozumně a učí se z chyb minulých a svůj výhled do budoucna plánuje „racionálně“, za využití nejen minulých ale i nejnovějších informací. Racionální očekávání má na inflační teorii vliv z hlediska sklonu phillipsovy křivky. Mění ji na vertikální nejen v dlouhém, ale i v krátkém období. Jestliže totiž centrální banka v předstihu oznámí zvýšení peněžní zásoby, racionální lidé začnou automaticky počítat s růstem cen a monetární působení na ekonomiku se zde pak míjí jakýmkoliv účinkem i v krátkém období. Aby tedy banka

mohla působit na inflaci, musela by tyto změny vykonávat bez předchozího ohlášení, čímž by ale zase ztratila svou pověst, která je pro její fungování stěžejní [15].

Nová generace klasických ekonomů viděla vznik hospodářských otřesů spíše z reálných šoků (nabídkových) než z peněžních šoků (poptávkových). Více než na pohyb cenové hladiny se zaměřili na dopady těchto otřesů na reálný výstup. Jako příčinu inflace viděli např. ropné šoky, růst cen energií, neúrody. Naproti tomu zaznamenali technický pokrok lidstva, který těmto haváriím místy úspěšně zabraňuje jako významnou dezinflační veličinu.

Počátkem 90. let debaty utichají a nastupuje učení neoklasické syntézy. Že se jedná o syntézu, není pochyb. Zahnuje předpoklady nových keynesovců ohledně cenové strnulosti, nabídkové i poptávkové šoky, charakter hospodářských cyklů, význam je přikládán i šokům ze změn relativních cen, změnám v daňových schématech či posunech v produktivitě. Pracují pak s novým modelem IS-LM-PC. Soudí také, že očekávání jsou ústřední v inflačním procesu, leč tvorba očekávání podléhá politice centrální banky, je-li kvalitní. Tato neoklasická syntéza je aktuálně na vrcholu ekonomických teorií. Absolutně však není teorií dokonalou, kde by nebylo co do budoucna zlepšovat [7].

Za povšimnutí stojí ještě význam školy rakouské, stojící mimo neoklasickou teorii, která uvádí řadu faktorů mimo hospodářské veličiny působící na vývoj inflace. Například se jedná o vliv ekonomického vzdělání na chování obyvatel. Ekonomicky vzdělaný člověk se snáze orientuje na trhu a nakupuje podle poměru cena/kvalita a tak napomáhá stabilizaci cen. Lépe rozumí inflačním očekáváním, chovají se podle nich v otázce dlužníků a věřitelů. Lépe vzdělaní jsou povětšinou věřiteli a prosazují tak protiinflační politiku [15].

3.2 Klasifikace typů inflace

Základní dělení inflace spočívá na příčinách jejího vzniku. Pro klasifikaci základních typů inflace je vhodné použít model AS-AD na jehož základě lze rozlišit dvě základní formy inflace: poptávkovou inflaci a nabídkovou (nákladovou) inflaci. Poptávková inflace vzniká při nadměrném růstu poptávky a nabídková inflace vzniká především díky zvyšujícím se nákladům [5].

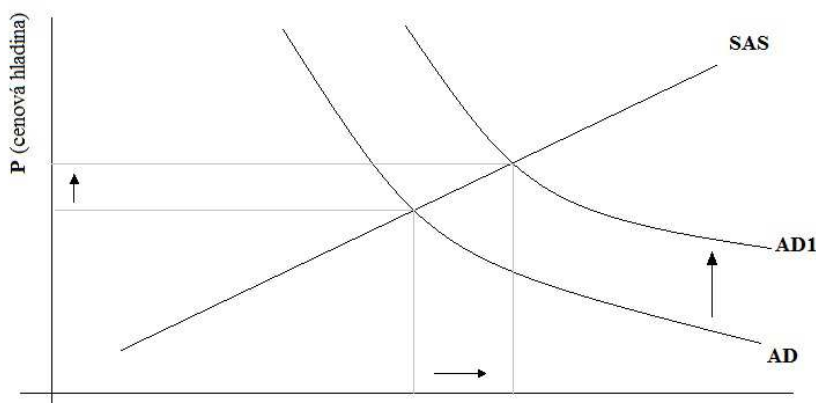
3.2.1 Poptávková inflace

Keynesiánci předpokládají, že poptávková inflace je vyvolána růstem faktorů posunujících křivku AD směrem vzhůru a vycházejí z jednotlivých složek agregátní poptávky. Tento posun je vyvolán především růstem konečné spotřeby (C), vládních výdajů (G), zamýšlených investic (I) a čistého exportu (NX).

Monetaristé se k názoru, že by inflace mohla být vyvolána výhradně růstem G, NX, C a i_0 , staví negativně. Odvozují tvar křivky agregátní poptávky z důchodové verze rovnice směny. Za předpokladu, že se $Y=AD$ vypadá pak monetaristické pojetí poptávky takto:

$$AD = Y = (M \cdot V_y)/P, \quad M = MB \cdot m.$$

Na růst poptávky má pak podle monetaristů vliv průměrná roční peněžní zásoba (M), měnová báze (MB), peněžní multiplikátor (m) a důchodová rychlost oběhu peněz. Růst poptávky, odvozený z IS-LM modelu pak závisí na nominální peněžní nabídce (M^s), autonomních investicích (i_0), autonomních úsporách (s_0), vládních výdajích (G) a daních (T) [1].



Obr. 1. – Poptávková inflace (cenová hladina roste, reálný agregátní výstup roste)

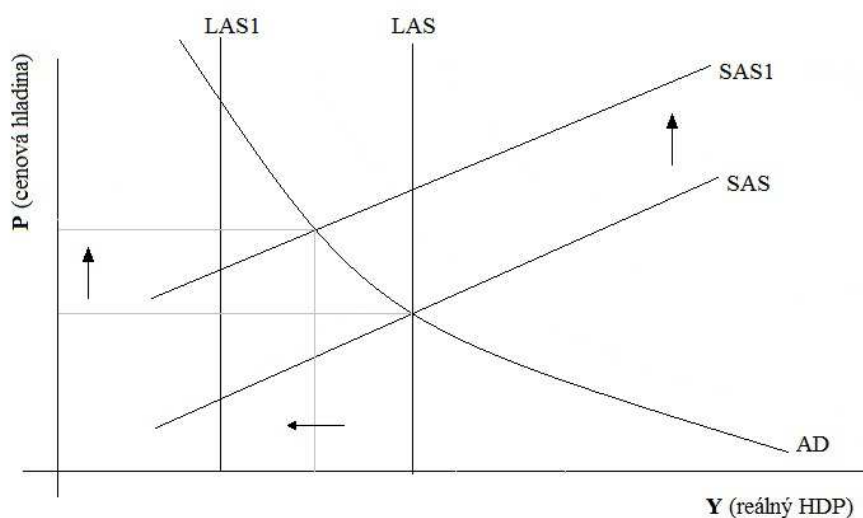
Zdroj: REVENDA, Zbyněk. *Peněžní ekonomie a bankovníctví* [1]. Zpracování vlastní.

Pokud se současně s poptávkovými tlaky nezvyšuje potenciální produkt (Y^*) nebo neklesají vstupní ceny, dochází k poptávkové inflaci (Obr. 1). Nárůst cenové hladiny se projeví zvláště silně, v případě dosažení plné zaměstnanosti a v situaci kdy reálný produkt je vyšší než

potenciální ($Y^* > Y$). Tomu se v ekonomické teorii říká přehřátí konjunktury a klasickou příčinou je expanzivní monetární a fiskální politika [3].

3.2.2 Nabídková inflace

Nabídková inflace (Obr. 2), vzniká v důsledku posunu nabídkových křivek. Lze zde odlišit dvě skupiny nabídkových inflačních tlaků. První je spíše výjimečná, jde o situaci, která vede k posunu LAS i SAS směrem vlevo. Jedná se o různé přírodní katastrofy, např. výbuch Černobylské elektrárny. Tyto katastrofy vedou k dlouhodobému nebo trvalému poklesu výkonnosti výrobních faktorů a tedy posunu LAS směrem vlevo. AD se nemění, ale SAS se posune ze stejných důvodů jako LAS. Tímto posunem dojde v krátkodobém období k rovnováze (průsečík SAS a AD), která bude nad přirozeným výstupem v pásmu přehřáté ekonomiky [1].



Obr. 2 – Nabídková inflace (posun LAS i SAS vlevo) (cenová hladina roste, agregátní výstup klesá)

Zdroj: REVENDA, Zbyněk. *Peněžní ekonomie a bankovníctví* [1]. Zpracování vlastní.

U druhé skupiny inflačních tlaků se již LAS ani AD nemění, dochází zde pouze k posunu křivky SAS směrem vzhůru, tedy k jejímu růstu. Tento posun je zapříčiněn nezdravým růstem nákladů firem. Především jde o tlaky zaměstnanců a také odborů na růst platů. Náklady dále zvyšují rostoucí ceny vstupů do výrobního procesu. Nejvíce pak růst cen komodit a dražší zahraniční materiály, spojené s poklesem reálného kurzu měny. Nabídková inflace je tlačena také zvyšováním obchodního rozpětí, kdy se zvyšováním plánovaných

zisků, jsou nastavovány vyšší ceny produktů. Dalším tlakem na cenu výrobců je státní politika zdanění, kde firmy každý nárůst daně promítají do růstu svých nákladů. Nezanedbatelným faktorem je i existence monopolů v státní ekonomice, které mohou nadhodnocovat ceny mezivstupů do výroby [5]. Nejde zde o pokles výrobních činitelů a tedy ani k poklesu HDP. Charakteristikou nabídkové inflace je, že krátkodobá rovnováha daná jako průsečík SAS a AD je pod přirozeným výstupem v recesním pásmu [1].

Specifickou otázkou v rámci nabídkové inflace je jakým způsobem povede růst mezd (nominálních mzdových sazeb W) k inflaci. Tedy zdali se projeví změna tempa růstu W na zvýšení míry inflace (π). Pro jednoduchost vezměme mechanismus tvorby cen přírůžkou ke mzdovým nákladům. Potom růst nominálních mzdových sazeb nepovede k inflaci v případě, nepřesáhne-li tempo růstu produktivitu práce. Platí vztah:

$\Pi = \text{tempo růstu } W - \text{tempo růstu produktivity práce.}$

Do tohoto vztahu je potřeba zahrnout mnohé předpoklady. Mzdy jsou totožné s náklady na pořízení práce resp. ostatní náklady na pořízení práce rostou stejně rychle jako mzdy a náklady na ostatní výrobní faktory a další položky v cenách rostou stejně rychle jako W . V opačném případě zůstanou ceny stabilní i v situaci, kdy W roste. Jsou však vykompenzovány např. poklesem zisků na jednotku produkce [3].

Česká republika patří mezi malé otevřené ekonomiky, kde míru inflace ovlivňují její nejbližší sousedé. Tato inflace se nazývá importovaná inflace a není ničím výjimečná z hlediska zařazení, jde o klasickou nabídkovou a poptávkovou inflaci. Jde o velikost zahraničního obchodu a jeho podílu na HDP. Na importované inflaci se podílí znehodnocení kurzu domácí měny, které zdraží ceny dovážených výrobků do země [6].

3.2.3 Setrvačná inflace a očekávaná inflace

Inflace v nových ekonomikách vykazuje tendence zůstat na stejné úrovni, nedojde-li k neočekávaným inflačním šokům. [5]. Tento druh inflace je spojen s pojmem inflačního očekávání. Podle monetaristů má inflační očekávání mimořádný význam pro vytváření tržních cen. Monetaristé vycházejí z adaptivních nikoli z racionálních očekávání. Závěry novější

teorie racionálního očekávání, ale nejsou s adaptivní metodou v rozporu a monetaristé je berou jako další rozvinutí své teorie. Adaptivní očekávání inflace lze pak formulovat takto:

$$\%P^E_T - \%P^E_{T-1} = b (\%P_T - \%P^E_{T-1}),$$

po úpravě: $\%P^E_T = b (\%P_T - \%P^E_{T-1}) + \%P^E_{T-1},$

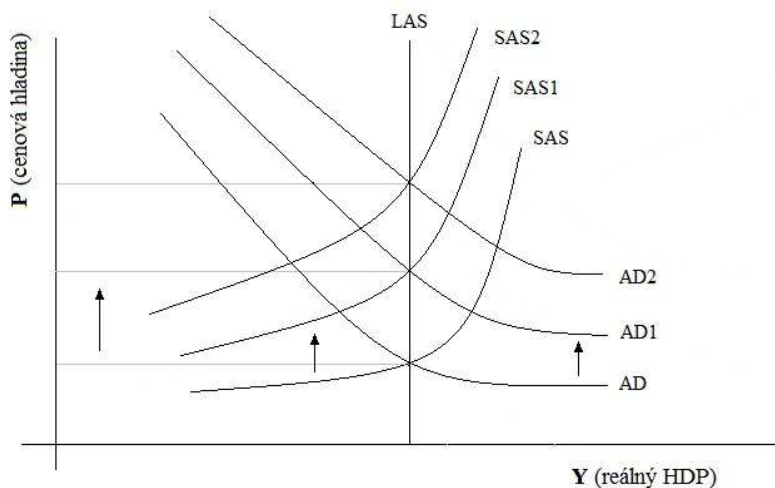
Kde $\%P^E_T$ - očekávaná inflace v čase t pro budoucí období t+1,

$\%P^E_{T-1}$ - očekávaná inflace v čase t-1 pro časové období t,

$\%P_T$ - skutečná inflace v období t,

B - parametr rychlosti přizpůsobení nabývající hodnot od 0 k 1.

Výraz $(\%P_T - \%P^E_{T-1})$ v rovnici před úpravou nám vyjadřuje změnu inflačních očekávání mezi časem t a t-1. Změna těchto inflačních očekávání je na pravé straně rovna funkci rozdílu mezi skutečnou inflací v období t a očekávanou inflací v čase t-1 na období t. Jinými slovy tento výraz představuje chybu v očekávání inflace, která byla uskutečněna ekonomickými subjekty v odhadu inflace. Tato chyba pak determinuje chybovost očekávání pro další období [1].



Obr. 3 - Setrvačná inflace (očekávaná inflace posune SAS vzhůru, reakce autorit k zachování Y postrčí AD. Jev se cyklicky opakuje)

Zdroj: HELÍSEK, M. *Makroekonomie základní kurs* [3] Zpracování vlastní.

Uvedme si příklad s Českou republikou a prognózami ČNB z let 2011 a 2012. Koncem roku 2011 činila prognóza inflace pro rok 2012 2,8% skutečná inflace ale byla ve výši 3% [23].

Očekávejme, že tržní subjekty tuto chybu (0,2%) okamžitě zpracovali do očekávání pro příští rok ($b=1$). Pro rok 2013 je očekávaná inflace 2,3%, po zpracování chyby (0,2%) z minulých let ekonomické subjekty počítají s inflací 2,5%. Toto platí ale samozřejmě při velikosti parametru $b=1$, při řekněme $b=0,5$ by platilo očekávání ve výši 2,4% atd.

Setrvačná inflace vychází právě z principu očekávání inflace. Když je stálá inflace na úrovni 2%, je pak také očekávána i do příštího období. Životní náklady zaměstnanců se zvyšují každoročně o 2% a tak čekají navýšení svých mezd právě o tyto 2%, aby pokryli rostoucí náklady inflace. Toto 2% zvýšení platů se promítne do nákladů firem a do poklesu produktu. Pokles produktu se snaží navrátit na jeho potenciální úroveň ekonomické autority zvýšením poptávky, která se tak posune nahoru [5]. Situace pak vypadá tak, že stabilní růst nákladů a poptávky vede ke stabilnímu růstu cenové hladiny. Finanční trh se drží ve stabilitě, díky indexování úroků o inflační očekávání. Tento setrvačný růst založený na inflačním očekávání a zkušenostech z minulých let stabilizuje ekonomiku a je vhodný při absenci inflačních šoků. Setrvačný efekt inflace se někdy nazývá inflační spirálou [6].

Ve skutečném světě probíhají vedle nabídkových a poptávkových tlaků na inflaci souběžně ještě další inflační šoky. Jejich působení na inflaci je nutno připočítat k inflačním očekáváním. Ta se budou pod vlivem očekávání měnit, protože se přizpůsobují inflaci skutečné. Předpokládejme tedy, že očekávaná míra inflace odpovídá inflaci v minulém roce. Jestliže v příštím roce nenastanou žádné šoky, bude míra inflace pravděpodobně odpovídat očekávané míře inflace a bude konstantní. Produkt setrvá na své potenciální úrovni Y^* . Základem tohoto předpokladu je úroveň zaměstnanosti na tzv. plné zaměstnanosti L^* . Ekvivalentem pro tuto míru nezaměstnanosti při tzv. plné zaměstnanosti (L^*) je označení *NAIRU*, tedy míra nezaměstnanosti neakcelerující inflaci [3].

3.3 Závažnost inflace

Závažnost inflace je spojena se stupněm její intenzity. V ekonomické teorii se pro intenzitu inflace vyčlenily tři kategorie. Jedná se o mírnou, pádivou inflaci a hyperinflaci. Rozlišení mezi hranicemi těchto kategorií není přesně dané, jde více o kontext v dané situaci, dané ekonomiky [2].

Mírná inflace je prostředí, kterého se snaží dosáhnout všechny vyspělé ekonomiky. Trh s penězi je stabilní, bankovní sektor je důvěryhodný, lidé jsou ochotni nechávat hotovost v bankách s nízkými úroky. Sehnat úvěr není problém, protože věřitelé věří ve zhodnocení půjčených prostředků a ve své schopnosti dluhy splácet a ani banky se úvěrům nebrání. Finanční ekonomika státu funguje vyrovnaně [16].

Meziroční růst inflace o více než 10% se nazývá pádivou inflací. Samotná 10% inflace není konfliktní, mnoho rozvíjejících ekonomik takový meziroční růst má a funguje bez větších problémů. Například v Číně se v roce 2008 inflace pohybovala u 8.5% [17]. Zásadní je zde moment nenadálého růstu a vykojení inflačních očekávání a všechny problémy s tím spojené. Při plném rozmachu pádivé inflace peníze rychle ztrácí svoji hodnotu a lidé odmítají držet více peněžních prostředků. Občané nakupují hmotné statky a ochota bankovního sektoru půjčovat na úrok je nulová. Finanční trh díky rizikovosti investic pomalu odumírá. Tato situace je velice kritická a je nutná racionální protiinflační politika státu, aby nedošlo k poslednímu typu inflace, hyperinflaci [3].

Hyperinflací rozumíme mimořádně rychlý nepřetržitý růst cenové hladiny. V učebnicích ekonomie se dočteme, že hyperinflací rozumíme stav ekonomiky, kde cenová hladina měsíčně vzroste o více než 50%. Monetaristická teorie soudí, že jelikož je v období hyperinflace v ekonomice mnoho peněz, způsobuje právě růst peněžní zásoby růst cenové hladiny, tedy je příčinou inflace.

Pro analýzu hyperinflace je nutné od sebe oddělit dvě různé situace. V prvním případě rostou hyperinflační ceny všech komodit na trhu. V krátkém období lze sice předpokládat rozdíl mezi tržními komoditami, ale dlouhodobě rostou ceny stejně. Dále je typické, že růst cen může překročit růst peněžní zásoby. To je způsobeno vznikem směnného trhu, kdy lidé nevěří domácím penězům a raději směňují výrobky za zlato, cizí měnu, případně za výrobky jiné.

Druhá situace nastává, když je hyperinflací postižena pouze jedna komodita domácího trhu, která nemá sílu ovlivnit ostatní. Typickým příkladem takovéto hyperinflace je v historii tzv. „tulipánová horečka“ v Holandsku v 17.tém století [1].

Jak již v podobných případech bývá, stála i tenkrát za vším lidská psychika, touha po neúměrném zisku a typické chování davu. Počátkem 17. století, se tulipán stal kultovním objektem. Brzy začali úspěšní pěstitelé požívat velké vážnosti a začaly regulérní soutěže o nejhezčí květinu. Protože nikdy nebyl dostatek tulipánových cibulí určitého druhu, vystřelily jejich ceny do výše. Jestliže zpočátku stála jedna cibule jeden gulden, tak zanedlouho musel kupující zaplatit za tutéž cibuli již 1.000 guldenů i více. Na holandských burzách se vedle akcí obchodovalo i se vzácnými druhy cibulí. V letech 1636/37 dosáhla "tulipánová horečka" svého vrcholu. Ještě předtím, než cibule vykvetla, často vícekrát změnila svého majitele. Občas také lidé prodali svůj dům, dvorec nebo statek, jen aby měli dostatek hotovosti na další výnosné "tulipánové investice". Zatímco v roce 1624 stála jedna cibule vzácného druhu "Semper Augustus" 1.200 holandských guldenů, tak o rok později již 3.000 guldenů. V roce 1637 nakonec vyměnil jistý muž svůj pivovar v Utrechtu v hodnotě 30.000 guldenů, za tři kusy vzácných cibulí. Tehdy dosáhlo davové šílenství bodu zvratu. Poprvé převýšila nabídka poptávku a lavina se uvolnila. Tulipánová bublina praskla a ceny se zřítily v prodejní panice do prachu městských ulic [18].

Tato historická zkušenost se nikdy neopakovala v takovém rozsahu, protože v 17. Století došlo k výraznému rozvoji obchodů s cennými papíry a objevují se i první státní dluhopisy. To dodalo spekulantům nový prostor k rizikovému obchodování. Možnosti cenných papírů jsou větší, než může poskytnout jakékoliv fyzické zboží. Z tohoto důvodu se ekonomové zabývají pouze prvním případem hyperinflace, tedy hyperinflací kdy rostou ceny všech komodit současně. Případů této hyperinflace je v historii hned několik, podíváme se lépe na dva nejzajímavější.

První vůbec dochovaný záznam o hyperinflaci se datuje do starověkého Říma do období vlády císaře Servera Septima. V letech 193-221 vzrůst válečných nákladů, vedl císaře k velké emisi měny denárů. To způsobilo růst cen takového rozsahu, že například cena měřice obilí se zvedla ze 7 na 120000 denárů. Zahraniční obchodování bylo nutno řešit zlatem nebo pomocí barterové směny [1].

Nejznámějším případem hyperinflace je hyperinflace v Německu po 1. sv válce. Po Versailleské míře bylo rozhodnuto, že Německo, Rakousko a Maďarsko budou platit válečné reparace vítězným státům Dohody. S těmito reparacemi je spojeno zabránění obchodního loďstva, dodávání surovin, zabránění Sárské uhelné pánve atd. Tedy zábor výrobních kapacit Německa.

Vysoké splátky reparací, tak Němci nebyly schopny splácet a na nátlak Francouzů jim nebyla dána možnost odkladu. To vedlo k francouzské okupaci Porúří. Německá vláda se rozhodne financovat na tomto území stávkou a platit továrníkům ušlé zisky. To stálo německou pokladnu 320000 zlatých marek týdně a způsobilo velký růst objemu papírových peněz v ekonomice. To se projevilo na kursu marky a amerického dolaru, který od té doby strmě padá [2].

Červenec 1914	4,2 marky
Leden 1919	8,9 marek
Červenec 1919	14,0 marek
Leden 1920	64,8 marek
Červenec 1920	39,5 marek
Leden 1921	64,9 marek
Červenec 1921	76,7 marek
Leden 1922	191,8 marek
Červenec 1922	493,2 marek
Leden 1923	17.972 marek
Červenec 1923	353.412 marek
Srpen 1923	4.620.455 marek
Září 1923	98.860.000 marek
Říjen 1923	25.260.208.000 marek
Listopad 1923	4.200.000.000.000 marek

Tab. 1 - Měnový kurz USD k německé marce. Zdroj: Peníze.cz [19].

Důsledkem pádu kurzu bylo, že došlo k mimořádnému růstu cen. Situace došla tak daleko, že mzdy byly vypláceny každý půlden, protože ceny rostly každou hodinu. Například cena chleba v listopadu 1923 byla 520mld, 1kg masa stál 6,4 biliónů a dělník měl denní plat kolem 3biliónů marek. Důsledkem bylo pro německý trh přechod na naturální směnu. Situace se řešila zavedením nové měny tzv. Rentmarky. 1 Rentmarka = 1 bilión papírových marek = 1 zlatá marka. 75 kvadriliónů (10^{24}) papírových marek bylo kryty 722mil. zlatých marek, i když na černém trhu byla možnost nakoupit 1 USD za 12 biliónů papírových marek. Po jistou dobu kolovaly na německém trhu tři měny. O dva měsíce později vyhláší Říšská banka zastavení emise peněz a jsou zavedeny tvrdé úvěrové restriktce a nakonec je zavedena nová měnová jednotka nové říše, Říšská marka [19].

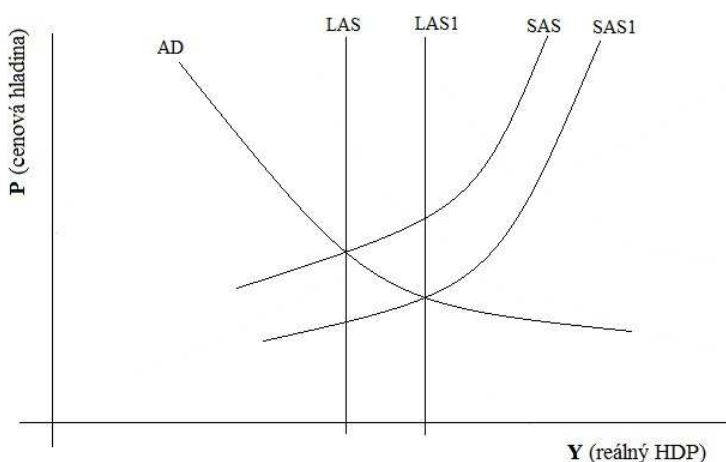
Deflace

Z pohledu modelu AS-AD můžeme deflaci definovat jako jev, kdy dochází k poklesu cenové hladiny. Nejedná se o dezinflaci, kdy inflace pouze zpomaluje oproti předchozím obdobím růstu, ale o skutečný celkový pokles cenové hladiny. Dlouhodobé deflace jsou v historii spojené s hlubokými depresemi ekonomik. V posledních letech se deflaci věnuje

malá pozornost, protože především díky ropným krizím, dochází při stagnaci ekonomiky zároveň k růstu cen, což vede k tzv. stagflaci. Stagflace je situace, kdy dochází k vysoké nezaměstnanosti a zároveň k vysokému růstu cen. Dochází k ní u ekonomik, které jsou dlouhodobě v recesi. Náklady všeobecně rostou a poptávka klesá. Inflace, která je setrvačná, se pomaleji srovná s poklesem poptávky a dojde tak k poklesu potencionálního produktu [5].

Z hlediska spotřebitele se pokles cen může jevit pozitivně. Zvýší se kupní síla, roste reálná úroveň mezd. Deflace tedy může být i pozitivním jevem pokud je vyvolána posunem křivky SAS směrem dolů (bez posunu křivky LAS) například z důvodu poklesu cen výrobních vstupů nebo posunem obou křivek směrem doprava způsobeným růstem produktivity práce.

V případě že nastanou oba dva tyto případy, jsou vytvořeny podmínky nejenom pro pokles cen ale i pro růst spotřeby. V současnosti by se tento model dal použít k popisu trhu výroby počítačů. Nižší cena vstupů a vyšší produktivita práce posouvají LAS směrem vpravo (Obr. 4) a křivku SAS doprava a dolů. To vede při nezměněné poptávce k vyššímu produktu a nižším cenám. Tento deflační princip ale nefunguje, protože trh s počítači je jen jedno z mnoha odvětví celé ekonomiky, specifickými parametry výjimečné a ceny koncových počítačů klesají jen minimálně díky uplatňování a vyvíjení nových technologií [1].



Obr. 4 – Růst přirozeného HDP při současném poklesu cenové hladiny.

Zdroj: REVENDA, Zbyněk. *Peněžní ekonomie a bankovníctví* [1]. Zpracování vlastní

Ve skutečném světě je deflace spojena s poklesem výroby a růstem nezaměstnanosti. Z pohledu modelu AS-AD, není těžké si představit, že souběžný proces poklesu cenové

hladiny a výroby (resp. HDP) nastává v důsledku poklesu agregátní poptávky. Nejtěžší projev deflace byl při hospodářské krizi v 90. letech v Japonsku, kde byla krize nejsilnější. Deflaci je možné použít jako ekonomický nástroj. V roce 1948 v Německu, byla deflace použita k silné regulaci poptávky po zboží, čímž se snížila jeho cena [3].

3.4 Náklady inflace

Vysoká míra inflace sebou přináší různé, vedlejší i přímě náklady pro ekonomiku. Keynesiánci ale určitou míru inflace ospravedlňují v případě doladování poptávky ekonomiky v recesi, kdy je mírná inflace nutná ke zvýšení HDP. Křivka AS je podle většiny keynesiánců i ve svém recesním pásmu mírně rostoucí. Vzniká pak situace, kdy růst HDP je vyšší než růst inflace. Mluví se zde o tzv. poloinflaci. Pohled monetaristů je více dlouhodobý a dynamický. Poukazují na skutečnost, že v dlouhodobém období je inflačně stimulovaný růst spojen s mnoha dodatečnými ekonomickými náklady, které ve finálním důsledku vedou ke zpomalení ekonomiky [1].

Na společnost má inflace největší efekt v přerozdělování důchodů. Kromě velikosti inflace závisí také na tom, jestli je očekávaná nebo není. Při neočekávané inflaci ztrácejí všichni věřitelé, protože nebyli schopni tento nečekaný růst promítnout do výšky úrokových sazeb. [5]. S inflací je všeobecně spojeno přerozdělení reálných důchodů za situace, kdy se liší procentuální nárůst důchodů a cenové hladiny. Pak dochází k reálnému přerozdělení úroků, mezd a sociálních důchodů mezi dlužníky a věřiteli, příjemci a plátcí [3].

Spojením progresivního zdanění osob a inflací vzniká tzv. taxflace. Poplatník s rostoucí mzdou se zařadí automaticky do další platové skupiny a platí státu vyšší daně. Stát může proti taxflaci bojovat zavedením odečitatelných položek v daňovém priznání. Očekávanou inflací jsou dále postiženi také zaměstnanci státního sektoru při výpočtu tabulkových mezd, kdy se používají k propočtu platů hodnoty inflace z minulého období [2].

Dalším nákladem inflace je znehodnocení důchodových plateb. Je očividné, že aby si státní důchody udržely reálnou kupní sílu, musí být valorizovány podle rostoucí míry inflace. Vysoká míra inflace pak vede sociálně slabé, při stagnaci obdrženyých důchodů do problémové

sociální situace. Hlavní vinu zde nese stát, protože málokterý důchodový státní systém je natolik velkorysý aby valorizoval důchody o plnou výši meziroční inflace. Velmi podobná situace je u sociálních dávek a minimálních mezd [3].

Významný vliv inflace se projevuje na uložených penězích. Aby se zachovala reálná kupní síla uložených peněžních prostředků, musí se růst inflace rovnat reálné úrokové míře. Při inflačním růstu převyšujícím úrok ztrácí věřitel a získává dlužník a opačně při nižší inflaci získává věřitel a reálnou peněžní hodnotu ztrácí dlužník. Dokonce i u úvěrů uzavíraných s floatingovými úrokovými sazbami dochází většinou ke ztrátě, neboť většina těchto úroků v propočtu nepočítá s plnou hodnotou inflačního růstu. Navíc zde bývají dohodnutá období (nejčastěji čtvrtletní) pro úpravu úroků podle tržního vývoje [6].

Na rostoucí inflaci obvykle vydělává státní pokladna, která je plátcem fixních důchodů a největším dlužníkem v ekonomice (většinou). Má-li zavedenou progresivní daň, přináší jí zisky taxflace.

Mimo přerozdělovací efekt důchodů jsou další negativní dopady růstu inflace, které vedou ke zpomalení hospodářského růstu. Inflace stěžuje firmám efektivní plánování investic, což vede k případům chybné alokace prostředků a v konečném důsledku ke snížení investiční aktivity. Inflace také zdražuje domácí zboží oproti zahraničnímu a při nepružném kurzu vede ke zhoršení konkurenceschopnosti domácích firem na zahraničních trzích. Vzniká také problém v účetnictví při oceňování odpisových položek. S vysokou inflací dochází při odpisu majetku k reálnému podhodnocení jeho reálné hodnoty, což zvyšuje daňové zatížení podnikatelů (odpisy jsou nákladem). Rostou také rizikové prémie všeobecně spojené s nejistotou z budoucnosti, které jsou součástí tržních cen různých aktiv (finančních i komoditních)[1].

Inflace ale nepostihuje věcné formy bohatství (zlato, starožitnosti, umělecká díla, nemovitosti apod.), které tvoří uchovatele hodnot. Ale v již rozeběhnutém inflačním prostředí se stávají žádanější a jejich cena tedy roste a významně rostou především transakční náklady na jejich pořízení [3].

Dodatečné vedlejší náklady spojené s rostoucí inflací jsou označovány jako „shoe leather cost“ (náklady na ošoupané podrážky). Sem patří například náklady na tisk nových peněz, na

vyšší obslužnost bankomatů, náklady na ekonomické diskuze o zvyšující se inflaci nebo odborové diskuze o mzdách. Lze sem zahrnout i náklady na výtisk nových ceníků a cena práce s nimi atd. Na první pohled se to jeví úsměvně, ale odhaduje se, že při 10% roční inflaci v USA vyjdou tyto vedlejší náklady na 0.3-0.5% HDP [5].

Kolísající inflace znamená špatné prostředí na trhu. Kolísání v reálných hodnotách důchodů a nečekané přerozdělování bohatství mezi ekonomickými subjekty vedou k destimulačním aktivitám na pracovním trhu. Nižší aktivita pracovního trhu znamená nižší důchody a méně úspor. Množství úspor se sníží ještě více za předpokladu, že růst inflace převyšuje nominální úrokové sazby. Se snižováním úspor roste spotřeba a s vyšší spotřebou dochází k dalšímu růstu cen a cenové hladiny [3].

Neočekávaná míra inflace zvyšuje na trhu náklady na získávání informací o relativních cenách různých výrobků a služeb. Stabilní cenový systém je základem zdraví tržního systému, jeho funkčnost je nutná pro správnou alokaci zdrojů a výrobních prostředků. Tržní systém je jeden z nejdokonalejších informačních systémů a jeho narušení pak představuje velice vážný problém pro ekonomiku. Normálně růst poptávky po jednom produktu způsobí zvýšení jeho ceny. Tím se stane „vzácnějším“ a tedy relativně cennějším oproti ostatním výrobkům nebo službám. Tato informace může oklamat výrobce, kteří vyhodnotí samotný růst ceny jako růst poptávky po zboží a mylně přesunou na jeho výrobu svoje kapacity. Vyšší míra inflace také komplikuje vyhodnocení změn relativních cen a jejich odlišení od pohybu samotné cenové hladiny [6].

3.5 Protiinflační politika

Konzistentní míra inflace není pro ekonomiku velkým problémem, drží-li se v očekávané míře. Problémem se stává, začne li nečekaně růst nebo klesat. Tato kapitola je zaměřená na opatření, které je možné proti rostoucí inflaci uskutečnit.

Nejextrémnějším případem inflace je hyperinflace. Hyperinflace je specifická tím, že jde vždy o poptávkovou inflaci. Je způsobena vysokými státními deficity, které vyvolají nadměrnou emisi peněz. Tyto deficity jsou spojeny většinou spojeny s výdaji na zbrojení, ale mohou mít i

jiné příčiny, například selhání státu při výběru daní (Argentina v 70.tých letech), kdy daňové příjmy nestíhaly krýt ani základní sociální výdaje [20].

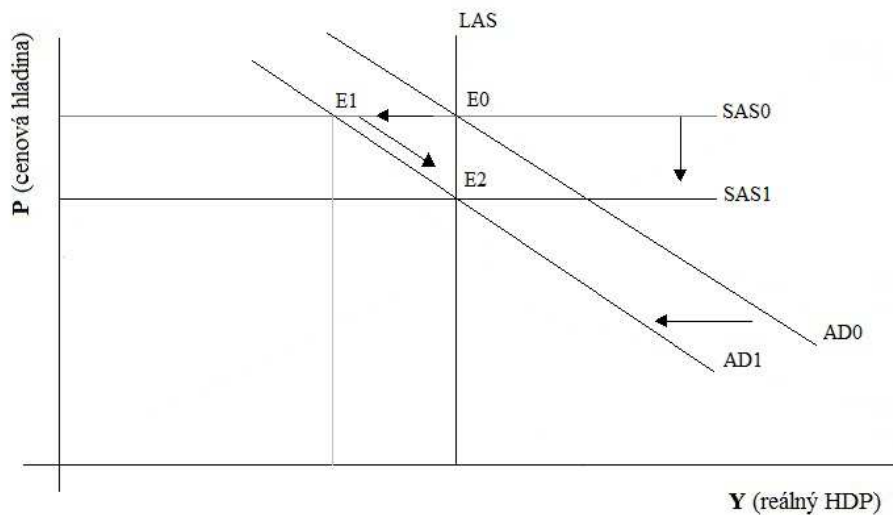
Doporučená opatření na zkrocení hyperinflace začínají snížením státního deficitu. Obvykle se doporučuje snížení sociálních a vojenských výdajů, odprodej majetku a reforma daňového systému. Dalším je mimořádně přísná úvěrová restrikce, kdy centrální banka může dokonce předepisovat úvěrové limity jednotlivým obchodním bankám. Při nasazení restrikcí musí ale centrální banka kontrolovat jestli nerostou vynucené volné rezervy obchodních bank, které by po zrušení úvěrových limitů opět vedly k nové úvěrové a peněžní expanzi. Nejkontroverznější opatření je zmrazení cen a mezd. Toto opatření má smysl pouze při splnění prvních dvou opatření. Jeho hlavním cílem je prolomení inflačních očekávání a nadměrných mzdových požadavků odborů [1].

V ekonomikách které netrpí hyperinflací je její snižování delikátnější záležitostí. Je velmi obtížné od sebe rozeznat nabídkovou a poptávkovou inflaci. Základní vodítko pro jejich rozlišení lze vyčíst z modelu AS-AD. Při nabídkové inflaci dochází s růstem cenové hladiny k poklesu agregátního výstupu ekonomiky, zatímco u poptávkové inflace dochází při růstu cenové hladiny i k růstu agregátního vstupu.

Hlavním nástrojem při regulaci poptávkové inflace je regulace agregátní poptávky. Probíhá-li tato regulace aktivistickým způsobem, jedná se o keynesiánskou protiinflační politiku. Ojedinelý poptávkový šok vyvolá přechodnou inflaci. Po ustálení Y^* se zvedne celková cenová hladina. Kdyby neexistovalo inflační očekávání, dále by se cenová hladina neměnila. Ale s posledním poptávkovým šokem se zvýší i inflační očekávání a tím i skutečná inflace (doprovázená měnovou akomodací). Křivka SAS se bude nyní posouvat nahoru rychleji než před tímto nahodilým šokem. Protiinflační politika se tak soustředí na potlačení růstu agregátní poptávky při tzv. plné zaměstnanosti [3].

Vzestupu poptávkové inflace se lze bránit zastavením růstu C , G , NX , i_0 , M . Tyto faktory posouvají křivku agregátní poptávky směrem vzhůru, jejich snížením se tedy inflace sníží. Cestou je snížení vládních výdajů- „zlevnění státu“, zvýšení daní nebo provádění restriktivně měnové politiky, při níž přísně sledujeme, aby přírůstky měnové báze odpovídaly přírůstkům přirozeného reálného agregátního výstupu [1].

Nejrazantnější metodou rychlého snížení agregátní poptávky je metoda „cold turkey“. Tato metoda spočívá na centrální bance. Snížení agregátní poptávky dosáhne pouze vysokým růstem reálných sazeb. Důsledkem bude nárůst nezaměstnanosti a hluboký pokles produkce, ale míra inflace poklesne. Recese je tak sice hlubší, ale kratší (Obr. 5).



Obr. 5 – Desinflační politka, metoda Cold turkey. Zdroj: SOUKUP, Jan a kol. *Makroekonomie Moderní přístup* [6]. Zpracování vlastní.

Chce-li centrální banka snížit cenovou hladinu z bodu E0 do E1, musí citelně zvýšit úrokové sazby. Zvýšení úrokových sazeb povede za jakékoliv inflace ke snížení plánovaných výdajů a posune tak agregátní poptávku z bodu AD0 do AD1. To se promítne na posunutí krátkodobé rovnováhy do bodu E1. Krátkodobá úroveň reálného produktu tak klesá pod svoji potenciální úroveň, ekonomika se dostává do záporné produkční mezery a zvýší se nezaměstnanost. Rychlost návratu produktu na potenciální úroveň do bodu E2 závisí na dostatečné razanci a kredibilitě centrální banky. Centrální banka těmito razantními opatřeními dává totiž najevo snahu o usměrnění inflace, jak její okamžité hodnoty, tak jejího očekávání. Povede-li se jí přesvědčit ekonomické subjekty o své snaze dostatečně a ty dojdou v plánování a očekávání inflace ke shodě s centrální bankou, dojde pak k posunu agregátní nabídky směrem dolů na SAS1 do nového bodu rovnováhy, kde je produkt stejný jako ve výchozím bodu, ale cenová hladina je nižší [6].

Alternativním přístupem k metodě cold turkey je metoda gradualistická. Vychází z podobného principu, tj. snížením úrokových sazeb dochází ke snižování přírůstku peněz v ekonomice (klesá AD). Tato metoda není tak razantní. Postupné snižování inflace je rozděleno jakoby do více malých skoků „cold turkey“ se stejnými principy fungování [3].

Rozhodující vliv, jak se jednotlivé metody projeví v poklesu reálného produktu a zaměstnanosti, mají inflační očekávání, z toho jak ekonomické subjekty vnímají snahu své centrální banky o snížení inflace. Pokud budou očekávání pouze adaptivní, bude inflace vykazovat vyšší setrvačnost a k poklesu bude docházet postupně. Toto delší období je charakteristické pomalejším přizpůsobením mezd a cen. Pokud budou očekávání inflace racionální, projeví se protiinflační politika a zvýšení úrokových sazeb okamžitě do rozhodování domácností firem a výši mezd a cen a tedy k jejich poklesu. V případě racionálního chování by metoda cold turkey přinesla jen minimální ztráty na produktu a zaměstnanost [1]. Z pohledu na účinnost protiinflační politiky bývá z inflace vyčleněno tzv. inflační jádro. Jde o základní míru inflace, která nezmizí ani při silné restrikci agregátní poptávky např. restriktivní měnovou politikou. Hodnota toho jádra například v USA mezi 60.ými a 80.ými léty 20.tého století vzrostla z 2% na 4% [3].

Pro srovnání nákladů metody cold turkey a gradualistické metody se používá tzv. sacrifice ratio (koeficient obětování). Tento koeficient měří náklady spojené se snížením míry inflace v nákladech obětované příležitosti. Koeficient obětování lze vyjádřit jako poměr kumulativní ztráty reálného produktu, pokud se ekonomika nachází pod potenciálním produktem, vůči dosaženému snížení míry inflace [6].

Země	Čtvrtletní data	Roční data
Austrálie	4	1,3
Kanada	6	4,8
Francie	3	0,9
Německo	11,7	10,1
Itálie	7	5,9
Velká Británie	3,1	2,7
Spojené státy	9,6	9,2

Tab. 2 – Průměrný koeficient obětování ve vybraných zemích (%).

Zdroj: SOUKUP, Jan a kol. *Makroekonomie Moderní přístup* [6]. Zpracování: vlastní.

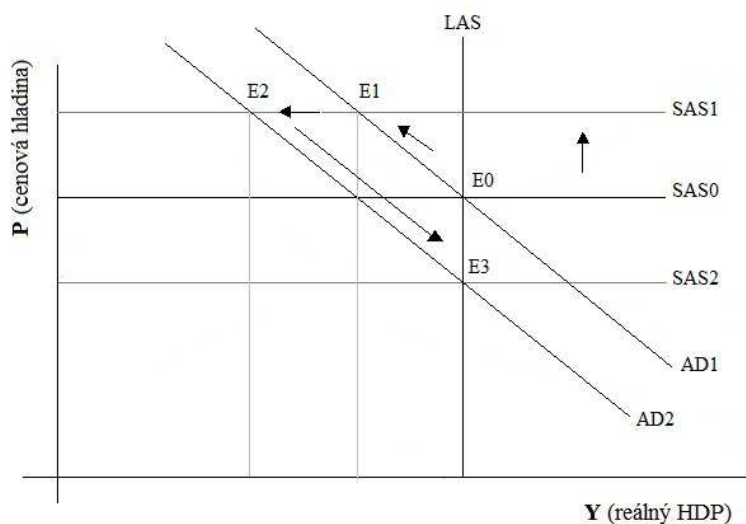
Má-li země 2 roky trvající dezinflační politiku, která ji stála 10% pokles reálného produktu a inflace se za tuto dobu snížila o 5%, má koeficient obětování velikost 2% (10/5). Ekonom Laurence Ball, který zkoumal dezinflační politiky, pak vypočítal koeficienty některých vyspělých zemí z období 60. -80.tých let minulého století (Tab. 2). Nejméně z těchto zemí trčila na nákladech obětované příležitosti Francie nejvíce pak Německo.

V případě nabídkové inflace je situace složitější, protože musíme rozlišovat, zda jde o inflaci vyvolanou posunem křivek LAS a SAS směrem vlevo (Obr. 2; Str. 19), nebo pouze posun SAS směrem nahoru. Při posunu obou křivek mluvíme o tzv. „případu přírodních katastrof“. Jelikož je průsečík AD a SAS1 nad přirozeným agregátním výstupem, je řešením restriktivní měnová politika, která posune AD směrem doleva, čímž zabrání vzniku inflace. Posunem pouze SAS samotné (případ růstu mezd a monopolních cen) vznikne nová rovnováha na trhu, kde je ovšem hodnota reálného produktu pod jeho potenciální úroveň. Jako řešení se nabízí mírná expanzivní politika, která by dotáhla agregátní poptávku na úroveň přirozeného agregátního výstupu. Toto řešení však nelze jednoznačně doporučit, protože vytváří ideální podmínky pro další růst mezd a monopolních cen. Nefunguje ani restriktivní měnová politika, protože posun AD doleva by sice snížil inflaci, ale za cenu ohromného poklesu agregátního výstupu. Nelze spoléhat ani na to, že vysoká nezaměstnanost, která doprovází tento stav, sama o sobě tlačí reálné mzdy dolů. Mzdy jsou samy o sobě směrem dolů nepružné a proto i automatický posun SAS dolů v tomto případě nefunguje [1].

Jedním z řešení v případě vysokého růstu nabídkové poptávky je změna důchodové politiky. Toto řešení má více forem, všechny však směřují ke snížení mzdových nákladů v ekonomice. Jedna z variant je zákonné nařízení vlády státu zakazující jakékoliv mzdové úpravy. Takové nařízení je výjimečné a je jen na krátkou dobu. Další možností je určit maximální procentuální růst mezd za období. Tento limit se ale paradoxně stává nástrojem (směrnicí) pro příští vyjednávání o mzdách. Dále se mzdy dají snížit vyjednáváním s odbory o mzdách, zde je však nutná bezproblémová komunikace a ochota odborů jít proti své přirozenosti. Kromě regulace mezd je možno inflaci brzdit regulací cen statků. Jde však obvykle o regulaci vybraných dílčích trhů (veřejná doprava, léky, pohonné hmoty, paliva, elektřina, bydlení atd.), nikoliv o všeobecné zmrazení cen [3].

Výhoda důchodové politiky je snížení růstu inflace bez poklesu zaměstnanosti a produktu, ale regulováním mezd a cen se potlačuje informovanost na trhu o nabídce a poptávce, což vede ke špatné alokaci výrobních zdrojů.

Reakce centrální banky na nabídkový šok závisí na tom, zda jej považuje za přechodný nebo permanentní. Centrální banka musí také zvažovat dopad šoku na ekonomiku z hlediska krátkého, ale zejména dlouhého období. Z těchto důvodů je rozhodování pro centrální banku v případě regulace nabídkové inflace komplikované. Standardní reakcí centrální banky na zvýšení inflace je navýšení reálných úrokových sazeb, aby odstranila inflační tlaky. Tato politika se označuje jako restriktivní politika. Při nabídkovém šoku se ekonomika dostane do recese a současně roste míra inflace a zvýšením úrokových sazeb prohloubí centrální banka produkční mezeru [3].

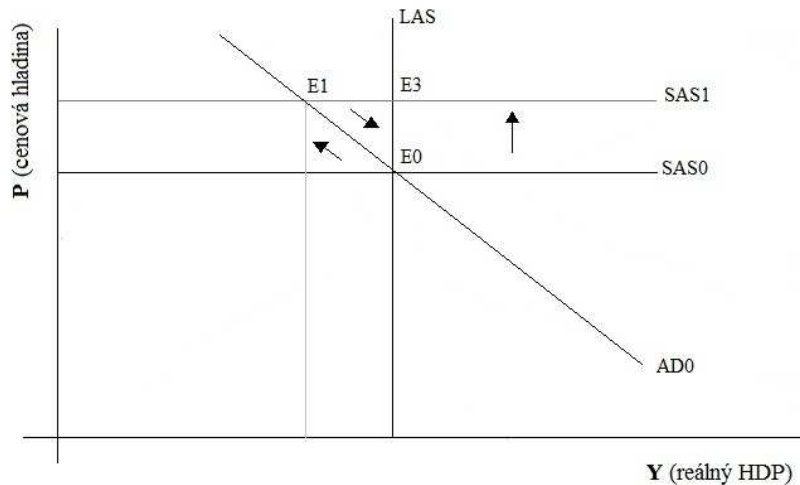


Obr. 6 – Negativní nabídkový šok a potlačovací politika centrální banky.

Zdroj: SOUKUP, Jan a kol. *Makroekonomie Moderní přístup* [6]. Zpracování: vlastní.

Obrázek 6, zobrazuje nabídkový šok, který posune křivku SAS0 do pozice SAS1. Nová ekonomická rovnováha na E1 znamená vyšší inflaci a pokles reálného produktu pod jeho potenciální úroveň. V ekonomice jsou nižší celkové plánované výdaje při vyšší míře inflace, firmy mají potíže s odbytem, začíná se propouštět a roste nezaměstnanost. Dochází ke stagflaci. Centrální banka svoji standardní reakcí, tedy zvýšením reálných úrokových sazeb, pouze vyvolá pokles agregátní poptávky (AD1 na AD2) a zvýší tak produkční mezeru a ještě více prohloubí recesi. Změna reakční funkce by postupně vedla ke snižování SAS až do rovnováhy E3, tato politika by však byla doprovázena velkou ztrátou produkce ekonomiky.

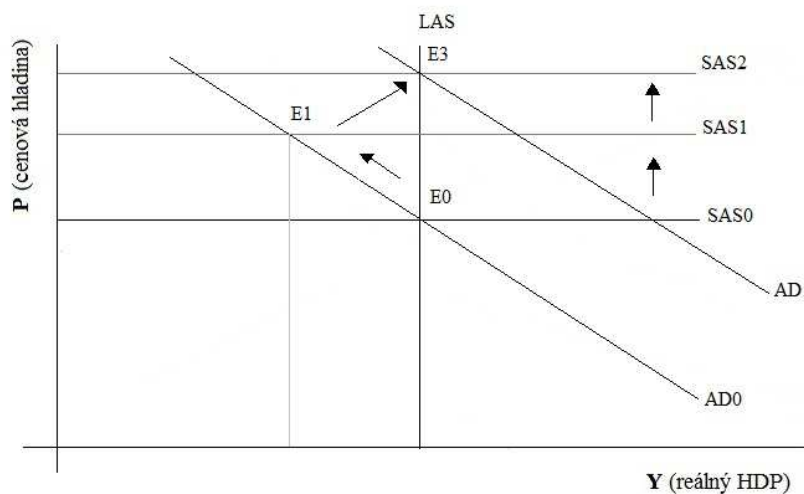
Na velikosti nabídkového šoku pak závisí rozhodnutí centrální banky. V případě malého vychýlení, by se tato jevila jako účinná, posun SAS1 na SAS2 by trval chvíli a ekonomika by byla brzo stabilizována. V případě velkých a dlouhodobých šoků je situace centrální banky ještě komplikovanější [6].



Obr. 7 – Negativní nabídkový šok a neutrální měnová politika.

Zdroj: SOUKUP, Jan a kol. *Makroekonomie Moderní přístup* [6]. Zpracování: vlastní.

Centrální banka má alternativní scénář a to nezvyšovat reálné úrokové sazby, tedy nedělat nic. V tomto případě banka uskutečňuje neutrální měnovou politiku (Obr7.). Neutrální politika povede ke zvýšení inflace a k poklesu reálného produktu. V případě dočasného nabídkového šoku, se ekonomika postupně navrácí na výchozí úroveň. Přizpůsobovací procesy v tomto případě trvají déle a mohou být doprovázeny recesí a vysokou nezaměstnaností [5].



Obr. 8 – Negativní nabídkový šok a akomodativní měnová politika.

Zdroj: SOUKUP, Jan a kol. *Makroekonomie Moderní přístup* [6]. Zpracování: vlastní.

Třetí variantou politiky centrální banky je snížit reálné úrokové sazby a vyvést ekonomiku z recese. Tomuto řešení se říká akomodativní měnová politika. Před zavedením politiky nabídkový šok posune křivku SAS0 do pozice SAS1 (Obr. 8), sníží se reálný produkt a vzroste inflace. Akomodativní politika zapříčiní růst agregátní poptávky a nová rovnováha se stanoví na bodu E3. Vzroste míra inflace, ale produkt se rychle vrátí na svoji potenciální úroveň. Vyšší míra inflace může být v rozporu s inflačním plánováním centrální banky, záleží tedy pouze na bance, jakou formu politiky na obranu proti nabídkové inflaci zvolí. Její včasný a přiměřený zásah může mít silně stabilizující vliv na ekonomiku [6].

3.6 Centrální banky, Česká národní banka

Podle Ústavy ČR je hlavním cílem ČNB "péče o cenovou stabilitu". Pokud tím není dotčen tento hlavní cíl, ČNB má za úkol rovněž podporovat "obecnou hospodářskou politiku vlády vedoucí k udržitelnému hospodářskému růstu". Tímto zadáním se rozumí úkol pro ČNB volit takovou úroveň jejího hlavního nástroje, tj. úrokových sazeb, která bude držet inflaci na nízké a stabilní úrovni, aniž by se tím tempo růstu ekonomiky zbytečně zpomalovalo nebo naopak přehnaně urychlovalo [21].

V prosinci 1997 rozhodla bankovní rada České národní banky o změně režimu měnové politiky a počínaje rokem 1998 přešla k cílování inflace. Významnými rysy cílování inflace je střednědobost této strategie, využívání prognózy inflace a veřejné explicitní vyhlášení inflačního cíle či posloupnosti cílů. Bankovní rada ČNB při svém měnověpolitickém rozhodování posuzuje nejnovější prognózu ČNB a vyhodnocuje rizika nenaplnění této prognózy. Na základě těchto úvah pak Bankovní rada hlasuje o tom, zda a jak by se mělo změnit nastavení měnověpolitických nástrojů. Změnami těchto nástrojů se centrální banka snaží kompenzovat excesivní inflační, resp. deflacionární tlaky, které vychylují budoucí inflaci mimo inflační cíl resp. toleranční pásmo kolem tohoto cíle [22].

Mechanismus cílování inflace lze vyjádřit dvěma funkčními vztahy:

$$\Delta IR = f(p^{T,i} - p^{P,i}),$$

$$p^{P,i} = g(M, X_1 \dots X_n),$$

Kde $p^{T,i}$ je inflační cíl v konkrétním roce i ,

$p^{P,i}$ je inflační prognóza pro rok i ,

ΔIR je změna operativní úrokové sazby,

M je relativní změna peněžní zásoby jako indikátoru inflace,

X_n jsou relativní změny ostatních indikátorů inflace.

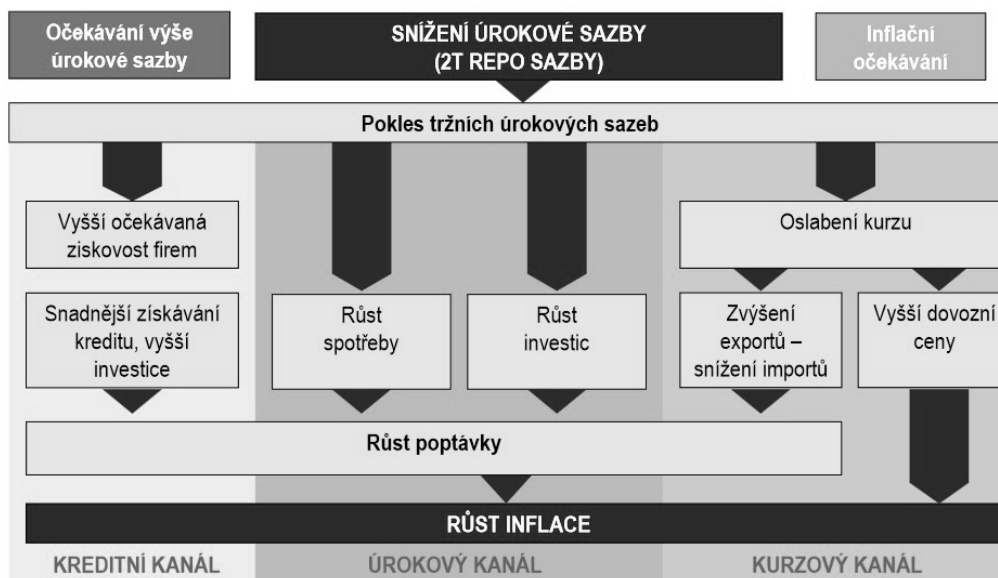
Stanovení inflačního cíle ($p^{T,i}$) je prvním úkolem centrální banky. Centrální banky většinou nepoužívají standartních cenových indexů, jako je CPI nebo PPI, které sledují statistické úřady. Ceny některých komodit totiž silně podléhají sezónním vlivům (např. potraviny) a centrální banka nemůže ovlivnit jejich střednědobý vývoj. Další problémové položky jsou spojeny s hypotečními úrokovými náklady a s cenami zboží a služeb, které jsou regulovány státem. Tyto komodity mohou být ze standartních indexů vymazány nebo jsou indexy o jejich hodnoty statisticky očištěny. ČNB při stanovování indexu čisté inflace vylučuje položky regulované státem a místními orgány. Tyto položky tvoří v indexu CPI skoro 20% podíl a proto již nebylo vhodné vyloučit ty, které podléhají sezónním vlivům. Index čisté inflace se dále očišťuje v případě změn nepřímých daní. Stanovení inflačního cíle může být bodové nebo může být stanoven pásmem pravděpodobnostního výskytu s určitým intervalem spolehlivosti [23]. Stanovení pásma je z proto, že banka si nemůže být logicky v odhadu 100% jistá vývojem inflačních šoků. Bodové stanovení inflačního cíle je lepší pro laickou veřejnost, která se v něm lépe orientuje. Centrální banka také může do stanovení inflačního cíle přidat různé scénáře vývoje, podle kterých je pak index upraven [1].

Klíčovým podkladem pro rozhodování bankovní rady ČNB je makroekonomická prognóza ČNB. Tato prognóza je sestavována Sekcí měnovou a statistiky v interakci se členy bankovní rady. Představuje vnímání odborníků ČNB ohledně nejpravděpodobnějšího budoucího vývoje ekonomiky včetně chování samotné centrální banky. Prognóza je založena na konzistentním střednědobém rámci v podobě modelového přístupu, který je doplněn expertním posudkem ovlivňujícím zejména krátký horizont prognózy. Pro rozhodování o měnové politice je pak

nejvíce relevantní prognóza inflace v tzv. horizontu měnové politiky (vzdáleném zhruba 12 - 18 měsíců v budoucnosti), která ovlivňuje současné nastavení úrokových sazeb [24].

Při vlastním operativním řízení centrální banka provádí prognózu inflace ($p^{P,i}$) a srovnává ji s cílovanou inflací ($p^{T,i}$). Pokud je prognózovaná inflace nad inflačním cílem, centrální banka by měla zvyšovat operativní úrokovou sazbu (IR, v případě ČNB se jedná o dvoutýdenní (2T) reposazbu). Pokud je prognózovaná inflace pod inflačním cílem, měla by naopak snižovat operativní úrokovou sazbu. Důležitým předpokladem úspěšného operativního řízení je tedy znalost funkčního vztahu mezi změnami operativní úrokové sazby a změnami inflace [1].

Změna tržních úrokových sazeb se promítne do inflace působením tzv. transmisního mechanismu měnové politiky (Obr. 9), který má dva hlavní kanály: kurzový a úvěrový.



Obr. 9 – Efekt snížení 2T Repo sazby. Zdroj ŘEZÁBEK Pavel, *Hospodářská politika ve 3. Tisíciletí* [24]. Úprava vlastní.

Význam kurzového kanálu říká, že snížení úrokových sazeb oproti zahraničním sazbám sníží poptávku po korunových aktivech, kurz koruny oslabuje, korunové ceny dovozového zboží stoupají a to zvyšuje inflaci. Tento kanál je významný zejména v malých otevřených ekonomikách s vysokým podílem dovozu na domácím produktu, jako je i Česká republika. Úvěrový kanál znamená, že snížení úrokových sazeb zvýší poptávku po úvěrech, takže roste investiční a spotřebitelská poptávka, což následně zvýší inflaci. Problém je, že působením transmisního mechanismu není okamžité: mezi změnou úrokové sazby ČNB a jejím

promítnutím do inflace uplyne zhruba jeden a půl roku. To prakticky znamená, že ČNB rozhoduje o svých úrokových sazbách nikoli podle současné inflace, ale podle inflace, která je prognózovaná na rok a půl dopředu. Zatímco dříve měla měnová politika více méně technický charakter, dnes se základem jejího úspěchu stala schopnost vytvářet spolehlivé inflační prognózy [7].

Vztah mezi úrovní nominálních úrokových sazeb a očekávanou mírou inflace je v ekonomické teorii formulován prostřednictvím Fisherova efektu. Pro výpočet vztahu mezi nominální úrokovou sazbou a očekávanou mírou inflace se používá rovnice:

$$1 + r = \frac{1 + i}{1 + \pi^e},$$

kde r je reálná úroková sazba
 i je nominální úroková sazba a
 π^e je očekávaná míra inflace.

Po úpravě: $1 + i = (1 + r) \cdot (1 + \pi^e)$
 $1 + i = 1 + r + \pi^e + r\pi^e$.

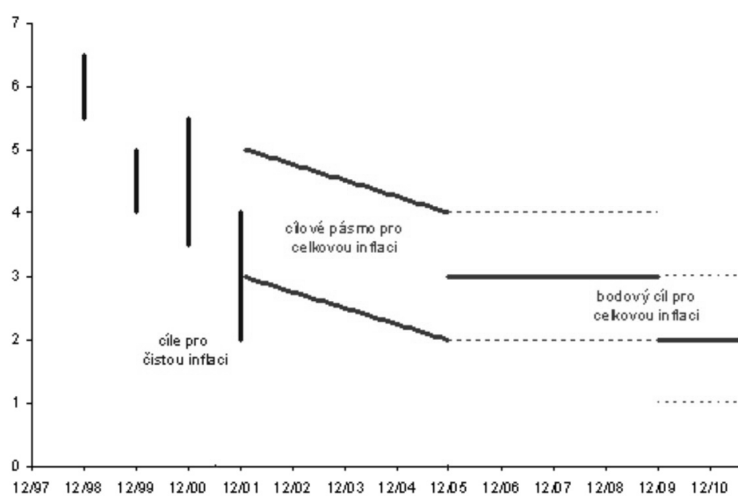
Jestliže máme nominální úrokovou sazbu 15% a očekávaná míra inflace je 10%, z této rovnice plyne, že reálná úroková sazba je 4,5%. Jsou-li hodnoty nízké, lze použít známější, zkrácenou verzi této rovnice:

$$i = r + \pi^e, \text{ resp. } r = i - \pi^e.$$

Rozdíl ve výpočtu mezi oběma rovnicemi zde činí 0,5, při potřebě přesných výpočtů a za situace vysokých hodnot je tedy lépe zvolit složitější variantu dané rovnice. Fisherova rovnice upozorňuje na důležitou skutečnost: míra inflace se v krátkém období plně nepromítá do nominálních úrokových sazeb. Tento vztah ale platí pro dlouhé období, kdy se nominální veličiny plně přizpůsobují míře inflace. V dlouhém období by vývoj reálné úrokové sazby přesně kopíroval vývoj inflace. Tento jev se nazývá Fisherův efekt a vychází z kvantitativní rovnice směny [7].

Fisherův efekt tak vysvětluje, proč je vysoká míra inflace doprovázena vysokými úrokovými sazbami. Dlouhodobě jsou reálné úrokové sazby víceméně stabilní, protože dochází k plnému přizpůsobení reálných veličin. Pokud je míra inflace vysoká, budou věřitelé požadovat i vyšší nominální úrokové sazby, aby zachovali reálný výnos z dlužné částky. Pokud bychom dokonale předvíдали vývoj míry inflace, potom by nominální úrokové sazby přesně kopírovaly její vývoj. V realitě je tento předpoklad ale těžko splnitelný, přesto můžeme říci, že vývoj nominálních úrokových sazeb je i v krátkém období determinován vývojem inflace, resp očekávanou mírou inflace [6].

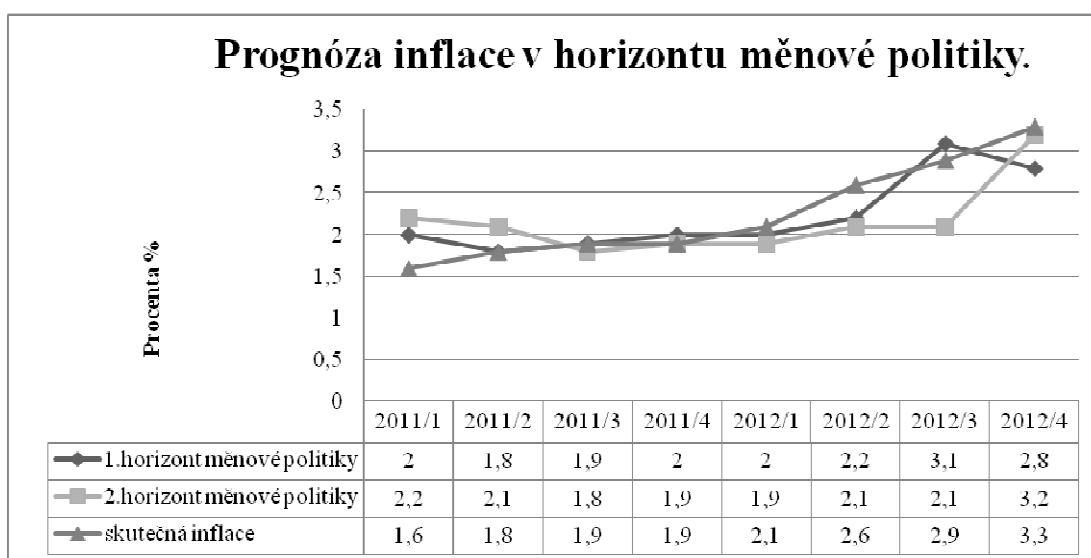
Alternativou k cílování inflace by byla politika založená na řízení měnové báze. Tato politika vychází z monetaristického přístupu k inflaci, kdy Milton Friedman tvrdí, že nepotřebujeme aktivistickou centrální banku, jsme-li schopni řídit emisi peněz a tedy fixovat měnovou bázi nebo tempo jejího růstu. Mechanismus by pak fungoval na principu rovnice směny ($\% M + \% V_y = \% P + \% Y$). Například ekonomika očekávající 3% hospodářský růst, která by chtěla roční růst cen na 2%, by zvýšila svoji měnovou bázi o 5%. Při měnové bázi například 300 miliard znamená pětiprocentní zvýšení emise dodatečných 15 miliard korun. Českou národní banku tíží závazky vůči komerčním bankám, za jejichž uložení v ČNB centrální banka vyplácí úrok, tzv. repo pasiva. Centrální banka by se této zátěže měla zbavit tak, že by plynule snižovala objem přijatých vkladů, aby zajistila mírný růst měnové báze. Operativním cílem měnové politiky by tedy měl být objem repo úložík a úroková sazba by byla veličina, která by při standartní americké aukci vyplynula z požadovaného objemu repo úložík [7].



Obr. 10 - Inflační cíle ČNB. Zdroj: *Cílování inflace v ČR*, CNB.cz [22].

Od přechodu k politice cílování inflace, určovala ČNB inflační cíle, ve kterých chtěla držet v daném období míru inflace (Obr10.). To bylo nahrazeno cílovým pásmem a dále bodovými cíly pro celkovou inflaci s flukтуаčním pásmem +/- 1%. Od roku 2009 cíluje ČNB inflaci na 2%, +/-1%. V období po transformaci měla centrální banka problémy trefit se do prognózované inflace, kdy hodnotu skutečné inflace „podstřelovala“ a byla za to kritizována. Následuje krátká analýza, která porovnává přesnost prognóz inflace [22].

Metoda pro analýzu přesnosti prognózování inflace ČNB, vychází z jednoduchého statistického porovnání hodnot inflace skutečné [11] s hodnotami, které ČNB prognózovala ve svých dřívějších zprávách o inflaci [25] na budoucí, námi testované období. Prognózované hodnoty jsou v délce horizontu měnové politiky 1rok a 1rok a 1čtvrtletí. Pro analýzu jsou zvoleny poslední dva roky 2011 a 2012 po čtvrtletích, tedy pouze 8 údajů. Výpočty jsou uvedeny v Příloze 2.

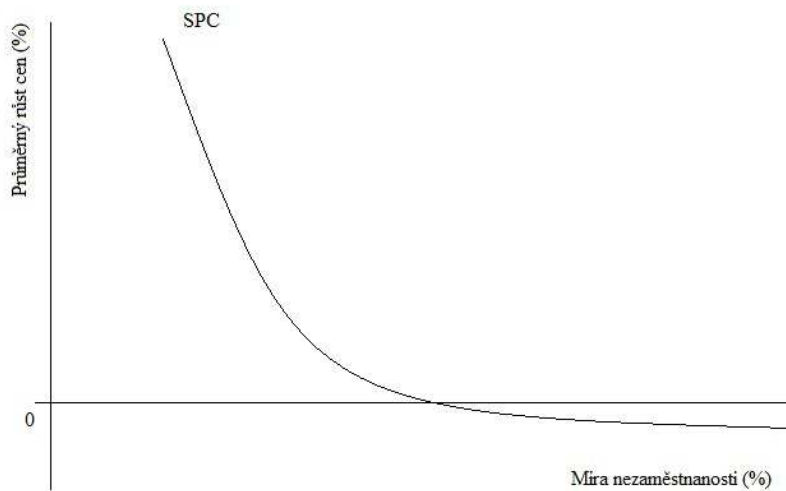


Graf 2 – Porovnání prognózy inflace ČNB se skutečnými hodnotami. Zpracování vlastní.

Průměrná míra inflace za období 2011-2012 byla 2,26%. Absolutní chyba prognostického odhadu v rámci 1. horizontu měnové politiky byla 0,21%, relativní pak 9,39%. V rámci druhého horizontu je absolutní chyba 0,325%, relativní 14,36%. Výpočet sumy chyb bez absolutní hodnoty ukazuje, jestli byla prognóza nad nebo pod skutečnou inflací. Relativní chyba za 1. horizont je v tomto případě +1,65% nad skutečnou inflací a u druhého horizontu je výsledek +4,4%. Za celé období byla tedy prognóza mírně „nadstřelená“.

3.7 Inflace a nezaměstnanost

Lidské zdroje a zejména jejich nákladová složka – mzdy – představují vedle růstu světových cen, znehodnocování měnového kurzu a růstu nepřímých daní jeden z nejvýznamnějších zdrojů inflačních tlaků v ekonomice. Vztah lidských zdrojů a inflace se dostal do popředí zájmu ekonomů poměrně pozdě. Prvním se jím zabýval americký ekonom Irving Fisher na počátku 20.ých let minulého století. V roce 1958 pak novozélandský ekonom Alban William Phillips vypracoval analýzu vztahu mezi vývojem nezaměstnanosti (u) a změnami mezd (W) a na jejím základě formuloval hypotézu, že mezi těmito veličinami platí inverzní vztah. Uvedený inverzní vztah byl v literatuře vyjadřován někdy jako hyperbola, jindy jako inverzní přímka a je v ekonomické teorii znám jako Phillipsova křivka [7]. Původní phillipsova křivka, počítala se vztahem mezi výší mezd a nezaměstnaností. Až práce Paula Samuelsona, rozšířila phillipsovu křivku do vztahu inflace/nezaměstnanost do tzv. Cenové phillipsovy křivky (Obr. 11). Předpokladem bylo, že jednou z hlavních z příčin růstu cen je právě růst mezd.

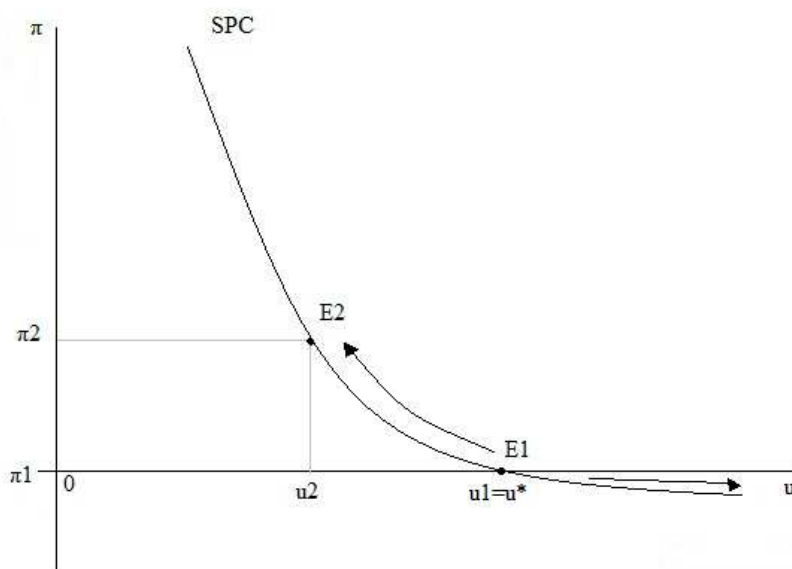


Obr. 11 – Krátkodobá phillipsova křivka.

Zdroj: SOUKUP, Jan a kol. *Makroekonomie Moderní přístup* [6]. Zpracování vlastní.

Klasická phillipsova křivka má lineární tvar. Při vyšší míře nezaměstnanosti rostou ale mzdy pomaleji (na trhu práce je plno a to tlačí mzdy dolů) a naopak při vysoké zaměstnanosti musí firmy lákat nové zaměstnance vyššími odměnami. Tato situace se ještě vyhrcoje například při akceleraci IT-průmyslu a nedostatku technicky vzdělaných lidí. Z těchto důvodů má phillipsova křivka místo lineárního tvar hyperbolický.

Je důležité, že ve vztahu inflace/nezaměstnanost existuje úroveň nezaměstnanosti, při které neroste inflace. Stabilní tržní ekonomika není nutně spojena s nulovou mírou nezaměstnanost. Trh práce je složitý mechanismus, který se vyznačuje pomalejšími přizpůsobovacími procesy a má řadu specifíků jako je přirozená mobilita pracovní síly, nabídka a poptávka po profesích, vzdělání atd. Proto jistá míra nezaměstnanosti nepředstavuje problém, naopak vytváří konkurenční prostředí na trhu práce a motivuje pracující. Tento stav nezaměstnanosti a nulového růstu inflace je označován jako přirozená nezaměstnanost, která neakceleruje inflaci neboli NAIRU [6].

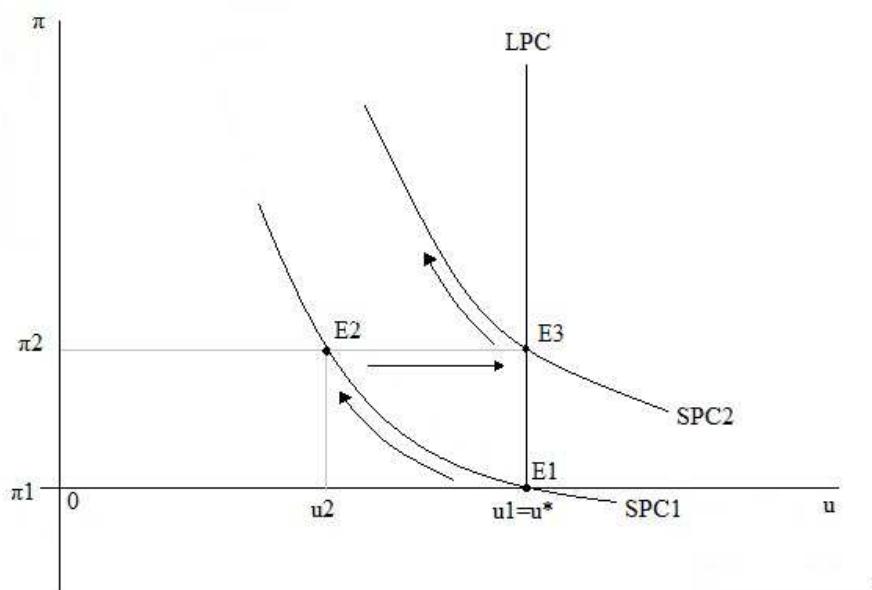


Obr. 12 – Posun po krátkodobé Phillipsově křivce.

Zdroj: HELÍSEK, Mojmir. *Makroekonomie základní kurs* [3]. Zpracování vlastní

Dojde-li k růstu AD a poklesne míra nezaměstnanosti, zvýší se pak cenová hladina. Vyšší nezaměstnanost při poklesu agregátní poptávky povede naopak k poklesu cenové hladiny (k deflaci). Stimulací AD (Obr. 12) dochází k poklesu míry nezaměstnanosti na úroveň u_2 a k růstu cenové hladiny na π_2 . Dojde ke změně rovnováhy z E_1 na E_2 . Rovnováha E_2 je ale pouze krátkodobá. Postupně začne fungovat mechanismus, navracející u_2 na úroveň u^* . Pohyb P ustane a tím se míra inflace vrátí na nulu. Pokud by mezera $u_2 < u^*$ měla být trvalá, musela by být trvalý zároveň růst AD. To proto, že na počáteční růst cenové hladiny tempem π_2 by opakovaně reagovaly nabídkové šoky v podobě stejného tempa růstu nominálních mzdových sazeb, aby byl vyrovnán pokles reálných mezd. To musí být provázeno stejným tempem růstu AD, má-li být fixní mezera $u < u^*$. Výsledkem je pak dlouhodobá stabilní míra inflace (na úrovni π_2) při nízké zaměstnanosti (na úrovni u_2) [3].

Phillipsova křivka měla ve svých počátcích sílu ekonomického zákona, podobně jako jsou např. Newtonovy zákony. Byla podepřena dlouhými časovými řadami a kauzalita inflace/nezaměstnanost se zdála neotřesitelná. Pokud by tomu tak bylo, měnová a fiskální politika by měla po starostech, jejím jediným úkolem by bylo najít přirozenou úroveň nezaměstnanosti, která by byla konzistentní s nízkou, případně nulovou mírou inflace. Hospodářské politiky se mohly zaměřit nikoliv na výběr cíle, ale na možnosti, jak ovlivnit agregátní poptávku a dosáhnout tak požadované míry inflace a zároveň nezaměstnanosti. Krátkodobě se skutečně jevilo, že Phillipsova křivka skutečně platí a tvůrcům hospodářské politiky opravdu stačí pouze doladovat agregátní poptávku. Nadšení z jednoduché hospodářské politiky ale netrvalo dlouho. V 70.tých letech minulého století přinesly ropné šoky, rozpad fixních měnových kurzů, devalvace amerického dolaru a jiné pohromy odlišnou realitu a platnost Phillipsovy křivky byla pryč [7].



Obr. 13 – Posun SPC.

Zdroj: HELÍSEK, Mojmír. *Makroekonomie základní kurs* [3]. Zpracování vlastní

Podstatnou roli na tomto konci jedné klasické teorie měly inflační očekávání, které zásadně ovlivňují vývoj inflace v krátkém i dlouhém období. Inflační očekávání narušují stabilní vztah mezi nezaměstnaností a mírou inflace a mění krátkodobou Phillipsovu křivku. Platnost Phillipsovy křivky platí pouze v krátkém období, v dlouhém období tento substituční vztah neexistuje. Pohyb v dlouhém období (Obr. 13) začíná stejně jako v krátkém a to poptávkovým

šokem, který způsobí pokles u_1 na u_2 a odpovídajícím způsobem se zvýší míra inflace na π_2 . Dosavadní inflační očekávání, která byla doteď nulová, se však přizpůsobí rostoucí skutečné míře inflace, takže po postupném obnovení rovnováhy se bude očekávat inflace ve výši π_2 . Obnovená přirozené míra nezaměstnanosti tedy nebude spojena (jako v předchozím případě Phillipsovy křivky) se sice vyšší, avšak stabilní cenovou hladinou, nýbrž s permanentní stabilní skutečnou mírou inflace π_2 . Z průsečíků bodů rovnováhy při přirozené míře nezaměstnanosti a rozdílní míry inflace je odvoze dlouhodobá Phillipsova křivka LAC, která má vertikální tvar [3].

Skutečná míra inflace tak není závislá pouze na odchylce skutečné míry nezaměstnanosti od přirozené míry nezaměstnanosti, ale současně i na očekávání inflace. Můžeme také říci, že míra inflace je zapříčiněna poptávkovou inflací a změnou inflačních očekávání. Na skutečnou míru inflace mají však vliv také nabídkové šoky, způsobené náklady firem nebo například rostoucími cenami komodit. Skutečná míra inflace je tak ovlivněna třemi faktory:

- A) očekávanou mírou inflace;
- B) odchylkou skutečné míry nezaměstnanosti od přirozené míry nezaměstnanosti (cyklická nezaměstnanost);
- C) nákladovými (nabídkovými) šoky [6].

Americký ekonom R.J.Gordon použil pro označení těchto tří faktorů název „model trojúhelníku“. Tento model lze vyjádřit rovnicí:

$$\pi = \pi^e - [a \cdot (u - u^*) - PL] + v$$

- kde π je míra inflace (v %),
 π^e je očekávaná míra inflace (v %)
 a vyjadřuje reakci míry inflace na změny v míře nezaměstnanosti,
 $(u - u^*)$ je odchylka skutečné od přirozené míry nezaměstnanosti,
 PL je tempo růstu produktivity práce (v %) a
 v je vliv nabídkových šoků.

4. Prognóza inflace v České republice.

Hlavním cílem praktické části práce je kvantifikace jednorovnicového ekonometrického modelu inflace pro Českou republiku. Prvním dílčím cílem je analýza inflačních faktorů a tvorba ekonometrického modelu inflace. Metoda pro vymezení základních determinantů spotřebitelské inflace, vychází z kritického zhodnocení literární rešerše. Výsledky zpracování modelu jsou diskutovány v následující kapitole práce.

4.1 Ekonomický model inflace

Z teorie inflace jsou pro sestavení ekonometrického modelu spotřebitelské inflace determinovány tyto exogenní proměnné:

- nezaměstnanost,
- HDP,
- obchodní bilance- dovoz a vývoz.
- nominální mzda,
- 2T Repo sazba,
- měnový agregát M3,
- kurz EUR/CZK,
- bydlení, voda, energie, paliva,
- inflační očekávání domácností,
- úroková sazba spotřebitelských úvěrů,
- DPH,
- počet VŠ vzdělaných obyvatel
- a produktivita práce.

Nezaměstnanost. Phillipsova křivka vysvětluje inverzní vztah mezi nezaměstnaností a mírou inflace. Předpoklad modelu je takový, že s rostoucí nezaměstnaností klesá míra inflace. Hodnoty pro tuto proměnnou jsou z Časové řady základních ukazatelů dostupné z ČSÚ [26]. Hodnota použitá v modelu je počet nezaměstnaných v tis. a je očištěna od sezónních vlivů.

HDP je vybráno kvůli sumarizaci všech poptávkových tlaků na inflaci. Předpoklad je takový, že s rostoucí mírou HDP roste i inflace. HDP je sezóně očištěno a vyjádřeno v kupních cenách v mil. Kč. Hodnoty jsou dostupné z ČSÚ [27].

Bilance zahraničního obchodu vyjadřuje hodnoty importu a exportu v mil. Kč. Rostoucí export, zvyšuje množství peněz v ekonomice a tím tlačí inflaci nahoru. Rostoucí import zvyšuje cenu zboží na trhu a tlačí cenovou hladinu vzhůru. Hodnoty jsou převzaté z ARAD [28].

Růst **nominální mzdy** tlačí nabídkovou inflaci vzhůru. Velikost nominální mzdy je vyjádřena v Kč a zdrojem jejích hodnot pro model je ČSÚ [29].

2T Repo sazba je základní úroková míra ČNB. Jejím snižováním podporuje růst poptávky a zvyšuje tak růst inflace. Hodnoty jsou v procentech dostupné z ARADu [30].

Měnový agregát M3 byl vybrán proto, že obsahuje oba dva předchozí agregáty (M1 a M2). Monetaristická teorie inflace poukazuje v rovnici směny na to, že velikost změny peněžní zásoby určuje míru změny inflace. Data jsou dostupné z ARADu [31], hodnoty jsou v mil. Kč v celkové velikosti agregátu.

Kurz EUR/CZK určuje cenu zahraničních výrobků na českém trhu. S rostoucí hodnotou eura, rostou ceny importovaného zboží a roste inflace [32].

Bydlení, voda, energie, paliva je hodnota, která zastupuje cenové šoky na straně nabídkové poptávky. Tedy s rostoucími náklady na suroviny a bydlení, roste inflace. Hodnoty jsou relativní podle průměru údajů roku 2005 v procentuálním vyjádření celkové změny nákladů [33].

Inflační očekávání domácností podle „modelu trojúhelníku“ determinuje budoucí inflaci. Hodnoty jsou v horizontu měnové politiky, tedy z prognóz vydaných 1 rok zpětně [34] vyjádřené v procentech meziročního růstu.

Úroková sazba korunových úvěr poskytnutých bankami rezidentům ČR (v%) je z technického hlediska podobná 2T Repo Sazbě. Čím nižší úrok, tím vyšší inflace. V modelu je uvedena z toho důvodu, že má vliv na spotřebu domácností [35].

DPH, tedy daň z přidané hodnoty, se promítá do samotné cenotvorby a tím pádem každé její zvýšení přinese nárůst inflace. Hodnota byla použita pouze v prvních verzích modelu, kdy byla použita roční časová řada, která pak byla pro nepoužitelnost modelu změněna na čtvrtletní. DPH se v tomto období měnilo cca jednou za dva roky a pro nezajímavost tak byla z modelu vyloučena.

Vysokoškolské vzdělání má podle „rakouské školy“ také vliv na inflaci. Vzdělaní lidé nakupují racionálněji a tlačí marže a následně ceny dolů. Platí pak vztah, více VŠ vzdělaných znamená nižší růst inflace. Tato hodnota byla ale z modelu také vyloučena, protože počet školáků se uvádí pouze ročně.

Vyšší **produktivita práce** přináší více peněz při stejné práci a tak stimuluje cenovou hladinu k růstu. Tato veličina v modelu také není a to z důvodů, že oproti původnímu modelu se nepodařilo dohledat čtvrtletní údaje namísto ročních.

Endogenní proměnou je pak **index spotřebitelských cen** v relativním vyjádření 100% hodnotou pro průměr roku 2005 [11]. Závislosti jsou zkoumány čtvrtletně v období let 2007 až 2012. Navržený ekonometrický model je jednorovnicový, prostý a strukturální. Obsahuje jednu endogenní proměnnou (y_{1t}), 11 predeterminovaných proměnných ($x_{1t}, x_{2t}, x_{3t}, x_{4t}, x_{5t}, x_{6t}, x_{7t}, x_{8t}, x_{9t}, x_{10t}, x_{11t}$) a náhodnou složku u_t .

Ekonomická formulace modelu

$$y_1 = f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11})$$

4.2 Ekonometrický model inflace

Formulace ekonometrického modelu

$$y_{1t} = \gamma_1 x_{1t} + \gamma_2 x_{2t} + \gamma_3 x_{3t} + \gamma_4 x_{4t} + \gamma_5 x_{5t} + \gamma_6 x_{6t} + \gamma_7 x_{7t} + \gamma_8 x_{8t} + \gamma_9 x_{9t} + \gamma_{10} x_{10t} + \gamma_{11} x_{11t} + \gamma_{12} x_{12t} + \gamma_{13} x_{13t} + u_{1t}$$

Deklarace proměnných

- y_1 Index spotřebitelských cen, normalizováno podle průměru roku 2005 (%)
- x_1 Jednotkový vektor
- x_2 Nezaměstnanost (tis.)
- x_3 HDP (mil. Kč.)
- x_4 Úroková sazba spotřebitelských úvěrů (%)
- x_5 Nominální mzda (Kč)
- x_6 2T Repo sazba (%)
- x_7 Měnový agregát M3 (mil. Kč)
- x_8 Kurz EUR/CZK (Kč)
- x_9 Bydlení, voda, energie, paliva, normalizováno podle průměru roku 2005 (%)
- x_{10} Inflační očekávání domácností (d% roční)
- x_{11} Obchodní bilance – vývoz, v mil. Kč.
- x_{12} Obchodní bilance – dovoz, v mil. Kč.

Pokladová data jsou pro svoji mohutnost uvedena v příloze jako Příloha 1.

Popisné statistiky: (pro proměnou y_{1t} , za období 1/2007 – 4/2012, 24 platných pozorování)

Střední hodnota	113,97	aritmetický průměr souboru
Medián	114,05	prostřední hodnota souboru
Maximum	121,1	maximální hodnota v souboru
Minimum	103,6	minimální hodnota v souboru
Směrodatná odchylka	4,931	průměrné odchýlení od průměru
Variační koeficient	0,0432	poměr směrodatné odchylky a absolutní hodnoty
Šikmost	-0,4389	více hodnot se nachází vpravo od průměru
Standartní špičatost	-0,3338	rozdělení souboru je více ploché

4.2.1 Odhad modelu v Gretlu

Časové řady jsou před použitím v modelu sezóně očištěny metodou census programem Statistica 10. Model zvolený pro dekompozici časové řady je multiplikativní. Pro konstrukci modelu jsou tyto časové řady logaritmovány a diferenciovány první diferencí v rámci pravidla o stacionaritě časových řad. Takto upravený podklad (Příloha 1) je odhadnut v Gretlu pomocí

BMNČ a po jednotlivých krocích, je vždy z modelu odstraněna proměnná s nejmenší statistickou významností až do té doby kdy v modelu nezůstanou právě jen významné proměnné.

Výstup z programu Gretl:

Model 13: OLS, za použití pozorování 2007:2-2012:4 (T = 23)

Závisle proměnná: inflace

	<i>Koeficient</i>	<i>Směr. chyba</i>	<i>t-podíl</i>	<i>p-hodnota</i>	
const	0,000644674	0,000589027	1,0945	0,28743	
d_hdp	0,272584	0,0741683	3,6752	0,00161	***
d_kurz	-0,08162	0,0282888	-2,8852	0,00948	***
d_energie	0,334226	0,0790833	4,2262	0,00046	***

Střední hodnota závisle proměnné	0,003159	Sm. odchylka závisle proměnné	0,002839
Součet čtverců reziduí	0,000049	Sm. chyba regrese	0,001609
Koeficient determinace	0,722759	Adjustovaný koeficient determinace	0,678984
F(5, 17)	16,51081	P-hodnota(F)	0,000016
Logaritmus věrohodnosti	117,5077	Akaikovo kritérium	-227,0155
Schwarzovo kritérium	-222,4735	Hannan-Quinnovo kritérium	-225,8732
rho (koeficient autokorelace)	0,097747	Durbin-Watsonova statistika	1,600235

4.2.2 Konečná podoba ekonometrického modelu

$$d\log_y1t=0,000644 + 0,272 d\log_x3 - 0,0816 d\log_x8 + 0,334 d\log_x9 + ut$$

$$d\log_y1t=0,000644 + 0,272 d\log_hdp - 0,0816 d\log_kurz + 0,334 d\log_energie + ut$$

(dlog= diference 1. řádu, logaritmů časových řad)

4.2.3 Ekonomická verifikace modelu

V rámci ekonomické verifikace se posuzuje zejména směr a intenzita působení vysvětlujících proměnných na proměnnou vysvětlovanou. Ověřuje se zde správnost znamének a velikost číselných hodnot odhadnutých parametrů.

Pro parametr γ_1 , proměnnou x_1

Velikost konstantní proměnné 0,000644 určuje základní diferenci závislé proměnné. Tedy v případě kdyby ostatní parametry byly nulové, byla by změna inflace v hodnotě 1,001% ($10^{0,00064}$).

Pro parametr γ_3 , proměnnou x_3

Zvýší-li se difference logaritmů HDP o jednotku, změní se difference logaritmů inflace o 0,272.

Předpoklad modelu, že s rostoucím HDP roste i inflace, je splněn.

Pro parametr γ_8 , proměnnou x_8

Stoupne-li difference logaritmů hodnoty kurzu EUR/CZK o jednotku, klesne difference logaritmu inflace o 0,0816. Interpretováno to znamená klesající inflaci s rostoucím kurzem. To snižuje cenu zahraničních výrobků na českém trhu. Tento předpoklad tedy není splněn. Rostoucí kurz má ale řadu sekundárních vlivů na inflaci, například domácí firmy mají větší obchodní marže a mohou zvýšit mzdy a popohnat nabídkovou inflaci.

Pro parametr γ_9 , proměnnou x_9

Zvýší-li se změna logaritmů nákladů na energie a bydlení proti roku 2005 o 1, poroste difference logaritmů indexu spotřebitelských cen o 0,334. Změna u této proměnné odpovídá předpokladům modelu.

4.2.4 Statistická verifikace modelu

Statistická verifikace slouží k posouzení statistické významnosti odhadnutých parametrů, jednotlivých rovnic i celého modelu. V rámci statistické verifikace se hodnotí shoda odhadnutého modelu s daty a statistická významnost odhadnutých parametrů.

K určení těsnosti se používá koeficient vícenásobné determinace R^2 , který vyjadřuje, z kolika % jsou změny závisle proměnné vysvětleny změnami nezávisle proměnných. Tento koeficient se vypočítá podle vzorce:

$$R^2 = 1 - \frac{S_u^2}{S_y^2}$$

V tomto modelu R^2 vyšel 0,722. To znamená, že změny logaritmu indexu spotřebitelských cen normalizovaného podle roku 2005 jsou z 72,2% vysvětleny změnami logaritmu hrubého domácího produktu v ČR, v kurzu EUR/CZK a v indexu nákladovosti na bydlení elektřinu a teplo. Nízká hodnota koeficientu determinace je způsobená redukcí modelu na parametry statisticky významné.

Významnost odhadnutých parametrů

Statistická významnost jednotlivých strukturálních parametrů se hodnotí t-testem. Testovací kritérium: $t > t_{\alpha}$. Při splnění tohoto kritéria se zamítá nulová hypotéza o statistické nevýznamnosti parametrů. Parametr je statisticky významný na hladině významnosti α při n-p stupních volnosti. Hladina významnosti je $\alpha = 0,05$; $t_{\alpha} = 2,093$. Absolutní hodnota t je u $x_3=3,67$, $x_5= 2,88$ a u $x_9=4,22$. Na zvolené hladině významnosti můžeme zamítnout nulovou hypotézu a všechny proměnné vyhodnotit v modelu jako statisticky významné.

4.2.5 Ekonometrická verifikace modelu

Ekonometrická verifikace testuje splnění předpokladů ekonometrického modelu. Jedná se test předpokladu homoskedasticity, nepřítomnosti autokorelace reziduí, normálního rozdělení náhodné složky a neexistence perfektní multikolinality. Pro toto testování byl použit software Gretl, podrobné výsledky testů jsou v příloze práce.

Autokorelace reziduí je vysoká závislost mezi náhodnými složkami a zpožděnými proměnnými. Nulová hypotéza říká že při P-hodnotě větší než t alfa (0,05 a 0,1) je model bez autokorelace.

Výstup z programu Gretl:

Breusch-Godfreyův test pro autokorelaci prvního řádu - Nulová hypotéza: žádná autokorelace.

Testovací statistika: LMF = 0,189048

s p-hodnotou = $P(F(1,18) > 0,189048) = 0,668878$

P-hodnota (0,66) je větší než zvolená hladina významnosti (0,05) a proto platí nulová hypotéza a není zde autokorelace.

Durbin-Watsonův test je používán ke zjištění výskytu autokorelace reziduí v modelu. Hodnotu D-W testu se počítá podle vzorce:

$$DW = \frac{\sum_{t=1}^n (u_t - u_{(t-1)})}{\sum_{t=1}^n u_t^2}$$

Na základě zjištěných hodnot se určuje výskyt autokorelace v modelu podle následující tabulky:

DW	Výsledek
$4 - d_L < DW < 4$	H_0 se zamítá - autokorelace
$4 - d_U < DW < 4 - d_L$	Neumíme rozhodnout, je třeba zvýšit T
$2 < DW < 4 - d_U$	Přijímá se H_0 - autokorelace není
$d_U < DW < 2$	Přijímá se H_0 - autokorelace není
$d_L < DW < d_U$	Neumíme rozhodnout, je třeba zvýšit T
$0 < DW < d_L$	H_0 se zamítá - autokorelace

Tab. 3 – Vyhodnocení Durbin-Watsonova testu [36].

Kritické hodnoty D-W testu závisí na počtu pozorování ($t=23$) a počtu predeterminovaných proměnných (4). Hodnota D-W testu je v modelu 1,6, d_L je 1,0777 a d_U 1,659 [36]. D-W hodnota je v rozsahu $d_L < DW < d_U$ ($1,077 < 1,6 < 1,659$) a proto nelze na základě Durbin-Watsonova testu v tomto případě rozhodnout o nepřítomnosti autokorelace. Musel by se zvýšit počet pozorování.

Homoskedasticita určuje stejnovariantnost, konstantní a konečný rozptyl. Přítomnost heteroskedasticity způsobuje, že odhadnuté parametry ekonometrického modelu jsou

nezkreslené, ale nejsou nejlepší. Parametry mají velké chyby odhadu. Pro testování heteroskedasticity jsou použity test Whiteův a test Breusch-Paganův v programu Gretl (celé výstupy testů jsou v příloze).

Výstup z programu Gretl:

Whiteův test heteroskedasticity - Nulová hypotéza: není zde heteroskedasticita.

Testovací statistika: $LM = 4,88085$

s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(9) > 4,88085) = 0,844569$

Breusch-Paganův test heteroskedasticity - Nulová hypotéza: není zde heteroskedasticita.

Testovací statistika: $LM = 0,849856$

s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(3) > 0,849856) = 0,837509$

Testovaná p-hodnota je větší než zvolená hladina významnosti a platí nulová hypotéza a není zde heteroskedasticita.

Dodržení předpokladů **normálního rozdělení náhodné složky** je důležité z toho důvodu, aby odhady parametrů pomocí běžné metody nejmenších čtverců měli také normální rozdělení.

Výstup z programu Gretl:

Test normality reziduí - Nulová hypotéza: chyby jsou normálně rozdělené

Testovací statistika: $\text{Chí-kvadrát}(2) = 0,585069$

s p-hodnotou = $0,74637$

P-hodnota je větší než zvolená hladina významnosti a proto platí nulová hypotéza a chyby jsou normálně rozdělené.

Při výskytu vysoké **multikolinearity** není možné separovat vlivy jednotlivých vysvětlujících proměnných na vysvětlovanou proměnnou, jelikož proměnné se v čase pohybují obdobně, a to v závislosti na výši multikolinearity. Důsledkem vysoké multikolinearity je získání velkých chyb parametrů. Multikolinearita se testuje v korelační matici, kde hodnoty vyšší než 0,8 jsou nevhodné pro funkčnost modelu.

Výstup z programu Gretl:

Korelační koeficienty, za použití pozorování 2007:1 - 2012:4

5% kritická hodnota (oboustranná) = 0,4132 pro $n = 23$

d_inflace	d_hdp	d_kurz	d_energie	
1,0000	0,6138	-0,4216	0,5546	d_inflace
	1,0000	-0,2228	0,1391	d_hdp
		1,0000	0,0791	d_kurz
			1,0000	d_energie

K multikolinearitě nedochází, nejvyšší hodnota je 0,61. Korelační matice všech počátečních proměnných modelu je v příloze.

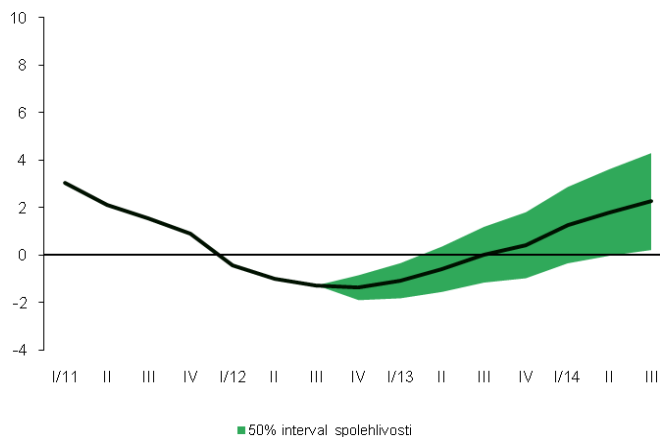
4.3 Prognóza inflace

Cílem této kapitoly je tvorba prognózy inflace v rámci příštích sedmi kvartálů, tedy do období 3/2014. Metoda použitá pro prognózu vychází z odhadnutého ekonometrického modelu inflace. Hodnoty použité při formulaci ekonometrické prognózy inflace jsou prognózy ekonomických kapacit v českém prostředí pro jednotlivé exogenní proměnné tvořící model inflace. V práci jsou vytvořeny tři výpočty prognózy ekonometrického modelu inflace a to prognóza optimistická, pesimistická a neutrální. Hodnoty pro tyto prognózy, jsou v případě proměnných HDP a kurzu EUR/CZK převzaty z prognózy ČNB pro dané období. Prognózu nákladů na energie nikdo výhledově neprognózuje a je ji proto determinován vlastní odhad neutrálního, pesimistického a optimistického vývoje. Metoda neutrálního odhadu spočívá v přičtení průměrného růstu časové řady k poslední hodnotě proměnné časové řady. U optimistické a pesimistické varianty jsou k průměru přičteny nebo odečteny směrodatné odchylky. Prognóza inflace je pak modelována ve třech variantách, podle odhadů nenalezených údajů pro období 2013:1 – 2014:3.

4.3.1 Ekonometrická prognóza, podklady

Proměnná **HDP** je převzata z prognózy HDP od ČNB. Prognóza ČNB je uvedena v procentuální změně oproti období minulého roku a v modelu jsou použity první diference logaritmů celkového HDP v mil. Kč. Je tedy nutná konverze podkladových dat.

I/12	967 967		
II	962 449		
III	956 092		
IV	957 403	Prognóza	1.dif_log
I/13	-1,10%	957470,1	0,00003
II	-0,6	956710,1	-0,00034
III	0	956213,9	-0,00023
IV	0,4	961346,8	0,00233
I/14	1,3	969524	0,00368
II	1,8	973874	0,00194
III	2,3	977755,4	0,00173

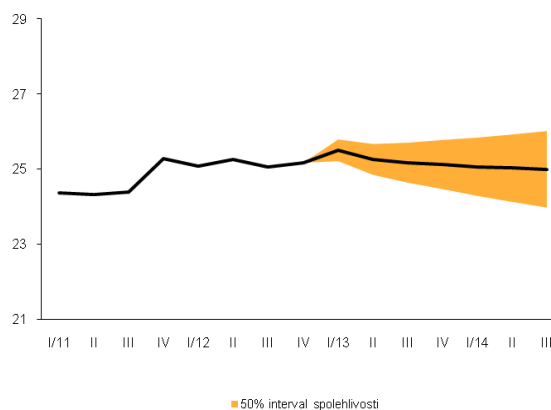


Tab. 4 – Výpočet prognózovaných hodnot HDP pro aplikaci v modelu. Zpracování vlastní

Graf 3 - Prognóza HDP od ČNB. Upraveno. Zdroj CNB.cz [23].

Proměnná **kurz CZK/EUR** je prognózován ve stálých hodnotách, stejných jaké jsou použity při konstrukci ekonometrického modelu. Pro aplikaci jejich hodnot do prognózy je zapotřebí pouze vypočítat první diference logaritmů.

	Prognóza	
IV/12	25,16	1. dif_log
I/13	25,5	0,00589
II	25,26	-0,0042
III	25,17	-0,0015
IV	25,12	-0,0008
I/14	25,06	-0,001
II	25,02	-0,0007
III	24,99	-0,0005

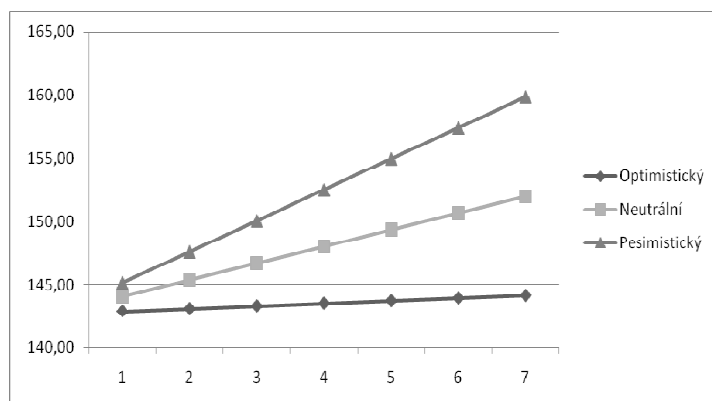


Tab. 5 – Výpočet prognózovaných hodnot kurzu CZK/EUR pro aplikaci v modelu. Zpracování vlastní

Graf 4 - Prognóza kurzu CZK/EUR od ČNB. Upraveno. Zdroj CNB.cz [23].

Hodnota nákladů na **bydlení, vodu, energie a paliva**, není ekonomickými kapacitami prognózována. Poslední hodnota této proměnné je 142,7, průměrný růst časové řady je 1,331 a směrodatná odchylka 1,222. Vlastní odhad prognózy této proměnné pak vypadá takto:

Optimistický	Neutrální	Pesimistický
142,91	144,03	145,15
143,12	145,36	147,61
143,33	146,69	150,06
143,54	148,02	152,51
143,74	149,36	154,97
143,95	150,69	157,42
144,16	152,02	159,87



Tab. 6 – Výpočet prognózovaných hodnot nákladů za bydlení, vodu, energie a paliva. Procenta k roku 2005.

Graf 5 – Vlastní prognóza proměnné nákladů za bydlení, vodu, energie a paliva. Zpracování vlastní.

4.3.2 Ekonometrická prognóza, konstrukce

Konstrukce prognózy inflace spočívá v dosazení prognózovaných hodnot do rovnice ekonometrického modelu:

$$dlog_inflation = 0,000644 + 0,272 dlog_hdp - 0,0816 dlog_kurz + 0,334 dlog_energie + ut$$

Výpočtem této rovnice dostaneme požadovanou prognózu ve třech variantách, neutrální, pesimistickou a optimistickou prognózu inflace pro nadcházejících 7 kvartálů. Rozdíly mezi nimi tvoří právě vlastní odhad proměnné nákladů za bydlení, vodu, energie a paliva. Tato proměnná je do modelu přepočtena na první diference svých logaritmů.

$\gamma_1=$	$\gamma_3=$	$\gamma_8=$	$\gamma_9=$	$d_inf= \gamma_1 + \gamma_3 * d_hdp + \gamma_8 * d_kurz + \gamma_9 * d_en+ut$		
0,000644674	0,272584	-0,08162	0,334226			
Neutrální	d_hdp	d_kurz	d_energie	IV/12=	2,086 =Tiv/24+d_inf	=10^Tn
I/13	0,00003	0,00589	0,00377	0,00143	2,08758	122,344
II	-0,00034	-0,00416	0,00357	0,00208	2,08967	122,933
III	-0,00023	-0,00150	0,00338	0,00183	2,09150	123,453
IV	0,00233	-0,00083	0,00318	0,00241	2,09391	124,140
I/14	0,00368	-0,00104	0,00299	0,00273	2,09664	124,923
II	0,00194	-0,00066	0,00279	0,00216	2,09880	125,546
III	0,00173	-0,00053	0,00259	0,00203	2,10083	126,133
Optimistická						
I/13	-0,00323	0,00094	0,00351	0,00086	2,08701	122,184
II	-0,00128	-0,00634	0,00308	0,00184	2,08885	122,702
III	-0,00115	-0,00367	0,00264	0,00151	2,09037	123,131
IV	0,00140	-0,00301	0,00220	0,00201	2,09237	123,701
I/14	-0,00048	-0,00324	0,00176	0,00137	2,09374	124,091
II	0,00010	-0,00287	0,00132	0,00135	2,09509	124,477
III	-0,00010	-0,00275	0,00087	0,00113	2,09622	124,802
Pesimistická						
I/13	0,00327	0,01078	0,01156	0,00452	2,09067	123,217
II	0,00058	-0,00205	0,01121	0,00472	2,09539	124,563
III	0,00068	0,00059	0,01086	0,00441	2,09980	125,835
IV	0,00323	0,00124	0,01052	0,00494	2,10474	127,274
I/14	0,00778	0,00104	0,01018	0,00608	2,11082	129,070
II	0,00374	0,00141	0,00984	0,00484	2,11566	130,516
III	0,00350	0,00153	0,00951	0,00465	2,12031	131,921

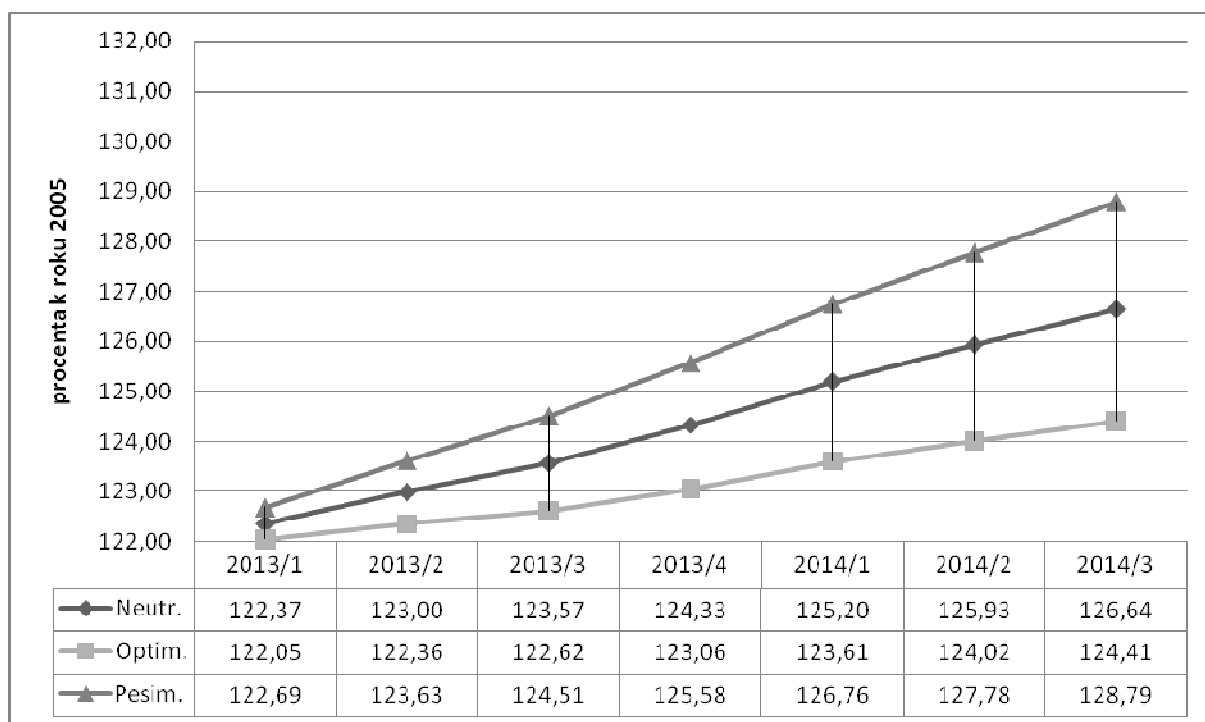
Tab. 7 – Samotný výpočet tří variant prognóz pomocí ekonometrického modelu. Zpracování vlastní.

5. Výsledky a diskuze

Ekonometrický model vychází z velkého množství proměnných, které jsou po diferenciaci a logaritmování použity pro odhad modelu samotného. Počet statisticky nevýznamných parametrů reguluje počet exogenních proměnných na tři. Jsou jimi: růst HDP, kurz EUR/CZK a náklady na energie a bydlení.

Ekonomická verifikace modelu splňuje jeho předpoklady. S rostoucím HDP a náklady na energii roste inflace. Zde se vyskytl konflikt s primárním předpokladem změny kurzu, který předpokládal nárůst inflace s rostoucím kurzem a vyššími dovoзовými cenami. Tento předpoklad byl přehodnocen z důvodů mnohoefektivnosti změny kurzu na míru inflace, na úsporu z rozsahu pro domácí podnikatele a navýšení mezd. K určení těsnosti závislosti je použit koeficient determinace s hodnotou 72,2%. Určení významnosti parametrů bylo provedeno pomocí t-testu. Všechny parametry v modelu jsou statisticky významné.

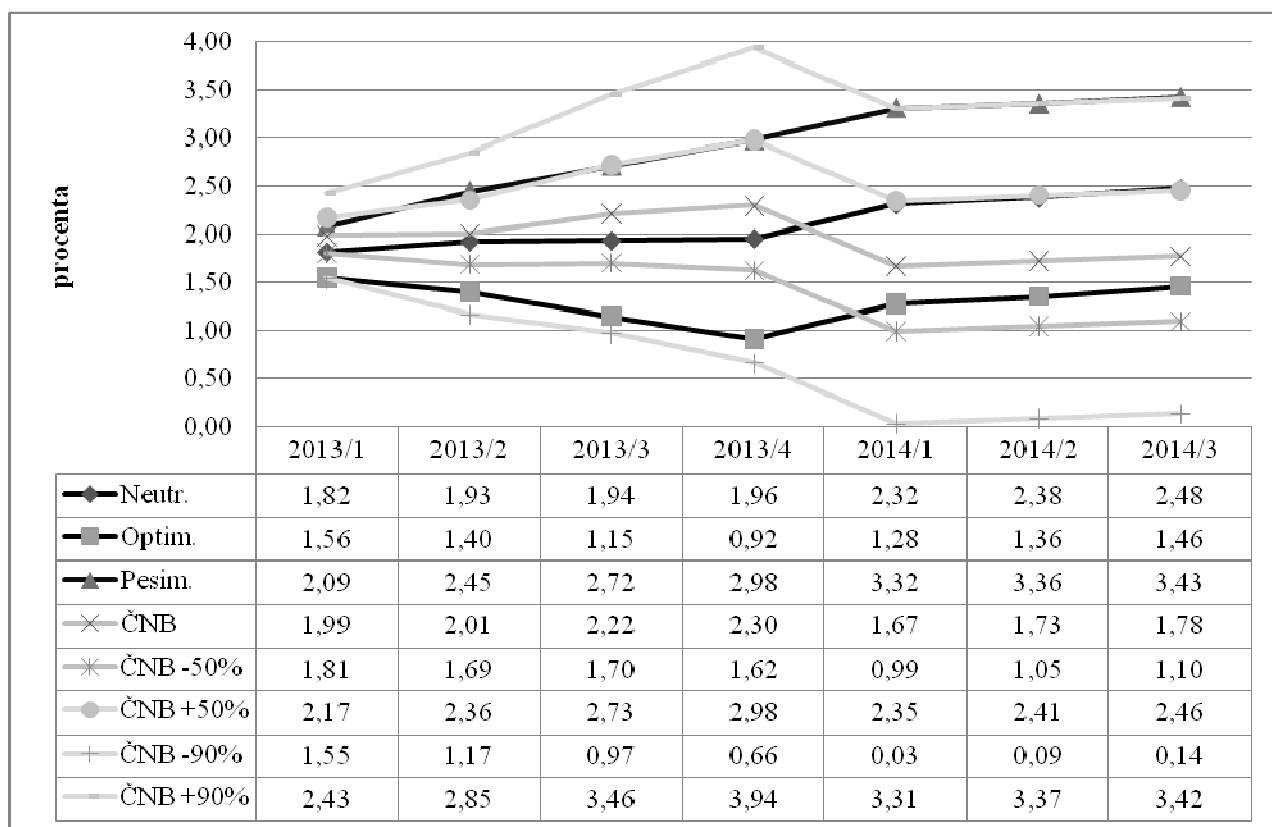
Ekonometrická verifikace testuje splnění předpokladů homoskedasticity, nepřítomnosti autokorelace reziduí, normálního rozdělení náhodné složky a neexistence perfektní multikolinearity. Přítomnost heteroskedasticity byla testována Whiteovým a Breusch-Paganovým testem a v obou případech k ní nedochází. Breusch-Godfreyův test autokorelace reziduí až do prvního řádu potvrdil nepřítomnost autokorelace. Testování D-W testem nepřítomnost autokorelace nepotvrdilo, z důvodů malého množství pozorování. Test na normalitu reziduí prokázal normální rozdělení náhodné složky a korelační matice potvrdila nepřítomnost multikolinearity. Ekonometrický model tak splňuje všechny stanovené předpoklady pro svoji platnost a je možné ho použít pro vlastní prognózu inflace.



Graf 6 – Grafické vyjádření všech vypracovaných prognóz. Zpracování vlastní.

Vypočtené hodnoty nám ukazují výslednou hodnotu tří prognóz. Neutrální prognóza vyhodnocuje koncem roku 2013 míru inflace 124,33% v porovnání s průměrem roku 2005 a ve třetím čtvrtletí roku 2014 míru inflace na 126,64%. Na konci prognózovaného období se rozchází pesimistická s neutrální prognózou o +2,15% a optimistická o -2,23%.

Pro ověření hodnoty vypracovaného modelu je vlastní prognóza inflace porovnána s vysoce sofistikovanou prognózou od ČNB. ČNB vydává své prognózy v hodnotách růstu míry inflace ke stejnému období předchozího roku. Výsledky vlastní prognózy jsou tedy přepočteny do stejných hodnot. K srovnání prognóz jsou do grafu přidány intervaly spolehlivosti prognózy ČNB +/-50% a +/-90%.



Graf 7 – Grafické porovnání vlastní prognózy a prognózy ČNB. Zpracování vlastní.

Neutrální varianta prognózy je v roce 2013 pod prognózou ČNB, přibližně v půlce intervalu spolehlivosti -50%. V roce 2014 dochází ke změně trendů obou prognóz a neutrální prognóza kopíruje interval +50%. Optimistická verze prognózy se v roce 2013 nachází mezi intervaly spolehlivosti -50% a -90% a v roce 2014 jde mezi střední hodnotou prognózy ČNB a intervalem -50%. Pesimistická prognóza v roce 2013 kopíruje trend intervalu +50% a v roce 2014 interval +90%.

6. Závěr

Hlavním cílem této práce je kvantifikace jednorovnicového ekonometrického modelu inflace. Prvním dílčím cílem pak analýza literární rešerše, kvůli determinaci proměnných k vypracování ekonomického modelu inflace. Z literární rešerše byly determinovány postupně tyto proměnné.

- Z kapitoly ekonomické školy je to proměnná počet vysokoškolsky vzdělaných, protože vysoké vzdělání většinou vede k racionálnímu chování na trhu a tlačí ceny v obchodech dolů.
- Monetaristé tvrdí, že změnu inflace určuje změna měnové báze. Do modelu je zařazena v podobě velikosti měnového agregátu M3.
- Z teorie o poptávkové inflaci je to proměnná HDP, reprezentující celkovou změnu poptávky a výše DPH představující změnu daní.
- Z nabídkové inflace nominální mzda, určující náklady firem. Z pohledu domácností byla vybrána proměnná náklady na bydlení, energii, vodu a paliva.
- Další proměnnou je očekávaná inflace ze stejnojmenné kapitoly.
- V části o importované inflaci je vysvětlen vliv kurzu a zahraničního obchodu na otevřenou malou ekonomiku jako je ČR. Jako nejdůležitější kurz byl vybrán kurz CZK/EUR, proměnné jsou dále doplněny o vývoz a dovoz z české ekonomiky.
- Měnověpolitické nástroje ČNB k usměrňování inflace jsou spojené s velikostí základních úrokových sazeb. Do modelu je proto přidána proměnná 2T Repo sazba. Ale velikost všech úrokových sazeb působí na inflaci. Z pohledu spotřeby domácností je přidána ještě úroková míra spotřebitelských modelů.
- Z poslední kapitoly je do modelu zahrnut vliv nezaměstnanosti a produktivity práce.

Vybraných 12 proměnných bylo použito k formulaci ekonometrického modelu. Jako závislá proměnná, byl použit index CPI v relativním vyjádření 100% hodnoty pro průměr roku 2005. Závislosti jsou zkoumány čtvrtletně v období mezi lety 2007 až 2012. Časové řady jednotlivých proměnných pocházejí ze statistických systémů ČSÚ a ČNB. Před použitím do modelu jsou sezónně očištěny a diferencovány jejich logaritmované hodnoty, kvůli zajištění žádoucí stacionarity. První verze odhadnutého modelu vykazuje velkou statistickou nevýznamnost většiny parametrů. Model byl tedy redukován, dokud nezbyly pouze tři

exogenní proměnné, které byly statisticky významné. Jedná se o proměnné HDP, kurz CZK/EUR a náklady na bydlení energii vodu a paliva (dále jen energie). Konečná podoba ekonometrického modelu vypadá takto:

$$\text{dlog_inflation} = 0,000644 + 0,272 \text{ dlog_hdp} - 0,0816 \text{ dlog_kurz} + 0,334 \text{ dlog_energie} + \text{ut},$$

Aby byl model věrohodný, je nutné splnit předpoklady pro jeho použití a verifikovat ho. V rámci ekonomické verifikace neprošla proměnná kurz CZK/EUR, kde je předpoklad, že s dražším Eurem porostou ceny zahraničních vstupů a výrobků na českém trhu. Kurz má ale řadu dalších vlivů. Alternativním vysvětlením by bylo například vyšší obchodní marže tuzemských firem prodávajících doma, které by mohly zvyšovat mzdy a tak tlačit na inflaci. Statistická verifikace modelu, potvrdila všechny proměnné jako statisticky významné. Koeficient determinace vyšel 72,2%. Ekonometrické testování potvrdilo nepřítomnost autokorelace reziduí, heteroskedasticity, vysoké multikolinality a nenormálního rozdělení náhodné složky.

Vzniká tak jednoduchý ekonometrický model vyjádření míry inflace pomocí proměnných HDP, kurzu CZK/EUR a nákladů na bydlení, vodu, energie a paliva. V závěru práce je testována jeho použitelnost pro prognózu inflace. Do rovnice ekonometrického modelu jsou dosazeny proměnné HDP a kurz CZK/EUR z prognostických odhadů ČNB doplněné vlastním odhadem proměnné náklady za bydlení, vodu energie a paliva. Vlastní odhad je vypracován ve třech variantách a výsledkem jsou pak tři prognózy inflace. Neutrální varianta počítá s růstem o velikosti průměrného růstu celé časové řady. Pesimistická a optimistická varianta prognózy je vyjádřena odečtením resp. přičtením směrodatné odchylky při přičítání průměru odhadované proměnné. Vypracované prognózy inflace shrnuty v tabulce vypadají takto:

	Neutr.	Optim.	Pesim.	ČNB
2013/1	1,82	1,56	2,09	1,99
2013/2	1,93	1,40	2,45	2,01
2013/3	1,94	1,15	2,72	2,22
2013/4	1,96	0,92	2,98	2,30
2014/1	2,32	1,28	3,32	1,67
2014/2	2,38	1,36	3,36	1,73
2014/3	2,48	1,46	3,43	1,78

Tab. 8 – Tři varianty prognóz a prognóza ČNB. V jednotkách procent meziročního růstu. Zpracování vlastní.

Neutrální a pesimistická prognóza mají v rámci horizontu měnové politiky celé prognózované období rostoucí trend. Adekvátní reakcí na takovou prognózu inflace by bylo mírné zvýšení základních úrokových sazeb Českou národní bankou, aby se inflace dále pohybovala kolem cílového pásma 2% +/-1%. O žádný dramatický nárůst se ale nejedná a proto by bylo alternativou žádné kroky nepodnikat v rámci zachování inflačních očekávání ekonomických subjektů. Hrozí zde nebezpečí, že by zvednutí základních úrokových sazeb promítli do svého plánování a zbytečně tak akcelerovali inflaci. Optimistická varianta prognózy se pohybuje mezi 1-1,5%. Tyto hodnoty jsou stále v cílovém pásmu inflace a úrokové sazby jsou v České republice velmi nízko na jejich další korekci směrem dolů. Při předpokladu optimistické míry inflace by tak asi nejlepší volbou ČNB byla vyčkávací strategie.

Porovnání vlastních prognóz a prognózy ČNB ukázalo, že neutrální prognóza inflace se pohybuje v intervalu spolehlivosti prognózy ČNB +/-50%. Pesimistická a optimistická varianta se nachází v intervalu mezi 50% a 90% po celé prognózované období. Odhad proměnné náklady na bydlení, je při konstrukci prognóz silným faktorem a zásadně ovlivňuje celý její průběh. Tyto výsledky vyhodnocují vypracovaný ekonometrický model inflace jako vhodný nástroj pro krátkodobou prognózu inflace v České republice pro období 1/2013 – 1/2014.

7. Seznam použitých zdrojů

Knižní publikace

- [1] REVENDA, Zbyněk, *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 3. Vydání Praha MANAGEMENT PRESS, 2000, 634s., ISBN 80-7261-031-7.
- [2] FLAMMANT, Maurice. *Inflace*, překlad prof. Ing. J. Vysušil DrSc. 1. vydání Praha: HZ Praha, 1995, 128s., ISBN 80-901918-4-3.
- [3] HELÍSEK, Mojmír. *Makroekonomie základní kurs*, 2. vydání Praha: DRUCKOVO, s.r.o., 2002, 326s., ISBN 80-86175-25-1.
- [4] LAMBL, Adolf, *Inflace*, 2.vydání PROFESSIONAL PUBLISHING, 2012, 155s., ISBN 978-80-7431-093-5.
- [5] SAMUELSON, P. A., NORDHAUS, W. A. *Ekonomie*. 1. vydání Praha – 2 dotisk: Svoboda, 1992, 1014s., ISBN 80-205-01942-4.
- [6] SOUKUP, Jan a kol. *Makroekonomie Moderní přístup*, 1. Vydání Praha: Managment Press, s.r.o., 2007, 514s., ISBN 978-80-7261-174-4.
- [7] *Inflace Krátkodobý výkyv nebo střednědobá hrozba?*, Sborník textů č. 69/2008, 1. Vydání Praha: CEP, 2008, 111s., ISBN 978-80-86547-04-6.
- [8] ŽÁK, ČEŠKOVÁ. *Analýza inflace v české republice v období transformace*, Publikace ČNB 1995, 60s., Dostupné z knihovny ČNB: SP-1140C.
- [9] *Analýza makroekonomického vývoje ČR*, Odbor analýz ČSÚ, 2000, 29s., Dostupné z knihovny ČNB: SP-5372b.
- [10] HUŠEK Roman, PELIKÁN Jan. *Aplikovaná ekonometrie, teorie a praxe*, 1. Vydání Praha: Professional Publishing, 2003, 255s., ISBN 80-86419-29-0.

Webové publikace

- [11] *Webový portál ČSÚ*, CSZO.cz, 25.3.2013, Dostupné z <<http://www.czso.cz/>>.
- [12] *Změny při výpočtu indexů spotřebitelských cen od ledna 2012*, ČSÚ, 25.3.2013, Dostupné:<http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/zmeny_pri_vypoctu_indexu_spotrebitels_kych_cen_od_ledna_2012>.
- [13] *Ceny výrobců - Metodika*, CSZO.cz, 25.3.2013, Dostupné z <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/ceny_vyrobcu_metodika>.

- [14] *Global rates web portal*, 25.3.2013, Dostupné z < <http://www.global-rates.com/> >.
- [15] *Schools of economic thought*, Economic online, 25.3.2013, Dostupné: <http://www.economicsonline.co.uk/Economic_schools.html >.
- [16] *Tři stupně závažnosti inflace*, Ekonomika.cz, 25.3.2013, Dostupné z <<http://ekonomika-managment.studentske.cz/2009/06/tri-stupne-zavaznosti-inflace.html> >.
- [17] *China inflation rate*, Trading Economics, 25.3.2013, Dostupné z: <<http://www.tradingeconomics.com/china/inflation-cpi> >.
- [18] *Tulipánová horečka*, Peníze.cz, 25.3.2013, Dostupné z: <<http://www.penize.cz/15739-tulipanova-horecka-1630-37> >.
- [19] *Hyperinflace v Německu*, Peníze.cz, 25.3.2013, Dostupné z: < <http://www.penize.cz/inflace/15110-hyperinflace-v-nemecku-1923> >.
- [20] *Argentina: příběh jedné krize*, Bankovníctvi.cz, 25.3.2013, Dostupné z: < http://bankovnictvi.ihned.cz/c4-10004510-10779750-900000_d-argentina-pribeh-jedne-krize-1>.
- [21] *Měnová politika České národní banky*, CNB.cz, 25.3.2013, Dostupné z: < http://www.cnb.cz/cs/o_cnb/menova_politika_cnb.html>.
- [22] *Cílování inflace v ČR*, CNB.cz, 25.3.2013, Dostupné z: <http://www.cnb.cz/cs/menova_politika/cilovani.html >.
- [23] *Aktuální prognóza ČNB*, CNB.cz, 25.3.2013, Dostupné z: < http://www.cnb.cz/cs/menova_politika/prognoza/>.
- [24] *Jak vzniká prognóza*, CNB.cz, 25.3.2013, Dostupné z: <http://www.cnb.cz/cs/faq/jak_vznika_prognoza.html >.
- [24] ŘEZÁBEK Pavel, *Hospodářská politika ve 3. tisíciletí*. CNB.cz, 25.3.2013, Dostupné z: <www.cnb.cz/cs/verejnost/pro_media/konference_projevy/vystoupeni_projevy/download/rezabek_20100303_forum_ceskeho_stavebnictvi.pdf />.
- [25] *Měnověpolitické publikace - Zprávy o inflaci*, CNB.cz, 25.3.2013, Dostupné z: < http://www.cnb.cz/cs/menova_politika/zpravy_o_inflaci/>.
- [26] *Zaměstnanost, nezaměstnanost – časové řady*, CSZO.cz, 25.3.2013, Dostupné z: < http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/zam_cr >.
- [27] *HDP – časové řady*, CSZO.cz, 25.3.2013, Dostupné z: < http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/hdp_cr >.
- [28] *Běžný účet*, CNB.cz, 25.3.2013, Dostupné z:

<http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.PARAMETRY_SESTAVY?p_sestuid=14284&p_strid=DAB&p_lang=CS >.

[29] *Mzdy náklady práce*, CSZO.cz, 25.3.2013, Dostupné z:

<http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/pmz_cr >.

[30] *Oficiální úrokové sazby*, CNB.cz, 25.3.2013, Dostupné z:

<http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.PARAMETRY_SESTAVY?p_sestuid=158&p_strid=EAA&p_lang=CS >.

[31] *Peněžní agregáty*, CNB.cz, 25.3.2013, Dostupné z:

<http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.PARAMETRY_SESTAVY?p_sestuid=938&p_strid=AAADA&p_lang=CS >.

[32] *Kurzy devizového trhu*, CNB.cz, 25.3.2013, Dostupné z:

<http://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/devizovy_trh/kurzy_devizoveho_trhu/denni_kurz.jsp

[33] *Indexy spotřebitelských cen*, CSZO.cz, 25.3.2013, Dostupné z:

<http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?cislotab=CEN1111CU&&kapitola_id=30&voa=tabaluka >.

[34] *Inflační očekávání domácností*, CNB.cz, 25.3.2013, Dostupné z:

<http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.PARAMETRY_SESTAVY?p_sestuid=415&p_strid=GA&p_lang=CS >.

[35] *Úrokové sazby*, CNB.cz, 25.3.2013, Dostupné z:

<http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.PARAMETRY_SESTAVY?p_sestuid=16828&p_strid=AABBA&p_lang=CS >.

[36] *Vyhodnocení DW testu*. Dostupné z:

<http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fnb.vse.cz%2F~arltova%2Fvyuka%2FDW_krithod.xls&ei=vpVEUZLxLMPXPb-pgLgN&usg=AFQjCNF8RO29_-SchjCMZMQeth_qya8dRw&sig2=lrNln2FfB5TrODeuv4k0Dw&bvm=bv.43828540,d.ZWU >.

8. Přílohy práce

Seznam příloh

Graf 1 - Porovnání průměrné meziroční inflace a HICP	10
Graf 2 – Porovnání prognózy inflace ČNB se skutečnými hodnotami	39
Graf 3 - Prognóza HDP od ČNB	54
Graf 4 - Prognóza kurzu CZK/EUR od ČNB	54
Graf 5 – Vlastní prognóza proměnné nákladů za bydlení, vodu, energie a paliva	55
Graf 6 – Grafické vyjádření všech vypracovaných prognóz	57
Graf 7 – Grafické porovnání vlastní prognózy a prognózy ČNB	58
Obr. 1 - Poptávková inflace	16
Obr. 2 - Nabídková inflace (posun LAS i SAS vlevo)	17
Obr. 3 - Setrvačná inflace	19
Obr. 4 – Růst přirozeného HDP při současném poklesu cenové hladiny	24
Obr. 5 – Dezinflační politika, metoda Cold turkey	29
Obr. 6 – Negativní nabídkový šok a potlačovací politika centrální banky	32
Obr. 7 – Negativní nabídkový šok a neutrální měnová politika	33
Obr. 8 – Negativní nabídkový šok a akomodativní měnová politika	33
Obr. 9 – Efekt snížení 2T Repo sazby	36
Obr. 10 - Inflační cíle ČNB	38
Obr. 11 – Krátkodobá phillipsova křivka	40
Obr. 12 – Posun po krátkodobé Phillipsově křivce	41
Obr. 13 – Posun SPC	42
Tab. 1 - Měnový kurz USD k německé marce	23
Tab. 2 – Průměrný koeficient obětování ve vybraných zemích (%)	30
Tab. 3 – Vyhodnocení Durbin-Watsonova testu	51
Tab. 4 – Výpočet prognózovaných hodnot HDP pro aplikaci v modelu	54
Tab. 5 – Výpočet prognózovaných hodnot kurzu CZK/EUR pro aplikaci v modelu	54
Tab. 6 – Výpočet prognózovaných hodnot nákladů za bydlení, vodu, energie a paliva	55
Tab. 7 – Samotný výpočet tří variant prognóz pomocí ekonometrického modelu.	56
Tab. 8 – Tři varianty prognóz a prognóza ČNB	60
Příloha 1 - Vstupní data Gretlu.	67
Příloha 2 - První verze odhadnutého modelu se statisticky nevýznamnými parametry.	68
Příloha 3 – Korelační matice všech proměnných v původním ekonometrickém modelu.	68
Příloha 4 – Podrobné výstupy z Gretlu při ekonomické verifikaci výsledného modelu.	69

Seznam zkratek

ČR	Česká republika.
ČNB	Česká národní banka.
ČSÚ	Český statistický úřad.
HDP	Hrubý domácí produkt.
CPI	Customer price index, index spotřebitelských cen.
HICP	Harmonized Indices of consumer price, harmonizovaný index spotřebních cen.
ECB	European Central Bank, Evropská centrální banka.
AS	Agregate supply, agregátní nabídka.
AD	Agregate demand, agregátní poptávka.
SAS	Short aggregate supply, krátkodobá agregátní nabídka.
LAS	Long aggregate supply, dlouhodobá agregátní nabídka.
USD	United States dollar, americký dolar.
Tab.	Tabulka.
Obr.	Obrázek.
SPC	Short Phillips curve, krátkodobá phillipsova křivka.
IT	Information technology, informační technologie.
LPC	Long Phillips curve, dlouhodobá phillipsova křivka.
EUR	Euro.
CZK	Česká koruna.
DPH	Daň z přidané hodnoty.
VŠ	Vysoká škola.
D_LOG	Zkratka použitá v práci vyjadřující hodnotu první diference logaritmů.
DW	Durbin-Watson. Použito při D-W testu.
NAIRU	Non-accelerating inflation rate of unemployem, hladina nezaměstnanosti neakcelerující inflaci.

Příloha 2 - První verze odhadnutého modelu se statisticky nevýznamnými parametry.

Model 1: OLS, za použití pozorování 2007:2-2012:4 (T = 23)

Závisle proměnná: d_inflace

	<i>Koeficient</i>	<i>Směr. chyba</i>	<i>t-podíl</i>	<i>p-hodnota</i>	
const	0,000217683	0,000786294	0,2768	0,78703	
d_nezam	0,0139024	0,0220838	0,6295	0,54186	
d_hdp	0,249955	0,101798	2,4554	0,03194	**
d_mzda	0,0579046	0,0866629	0,6682	0,51781	
d_repo	0,00351836	0,00190826	1,8438	0,09230	*
d_m3	0,102478	0,0737464	1,3896	0,19214	
d_kurz	-0,0913972	0,0529173	-1,7272	0,11207	
d_energie	0,228228	0,146137	1,5617	0,14664	
d_ocek_infl	-0,00856995	0,00873265	-0,9814	0,34750	
d_bank_ur	-0,153136	0,100238	-1,5277	0,15481	
d_vyvoz	0,0207636	0,0667942	0,3109	0,76172	
d_dovoz	0,0101136	0,0618153	0,1636	0,87301	
Střední hodnota závisle proměnné	0,003159	Sm. odchylka závisle proměnné	0,002839		
Součet čtverců reziduí	0,000026	Sm. chyba regrese	0,001552		
Koeficient determinace	0,850593	Adjustovaný koeficient determinace	0,701186		
F(11, 11)	5,693132	P-hodnota(F)	0,003788		
Logaritmus věrohodnosti	124,6172	Akaikovo kritérium	-225,2344		
Schwarzovo kritérium	-211,6084	Hannan-Quinnovo kritérium	-221,8075		
rho (koeficient autokorelace)	-0,199605	Durbin-Watsonova statistika	2,372935		

Příloha 3 – Korelační matice všech proměnných v původním ekonometrickém modelu.

Korelační koeficienty, za použití pozorování 2007:1 - 2012:4

(chybějící hodnoty byly přeskočeny)

5% kritická hodnota (oboustranná) = 0,4044 pro n = 24

d_nezam	d_hdp	d_mzda	d_repo	d_m3	d_kurz	d_energie	d_ocek_infl	d_bank_ur	d_vyvoz	d_dovoz	
1	0,495	-0,137	-0,278	-0,35	0,4849	-0,008	-0,055	0,0694	-0,624	-0,618	
	1	0,155	0,159	0,2496	-0,223	0,1391	0,3794	0,0035	0,3259	0,44	
		1	-0,188	0,297	-0,295	0,537	-0,201	0,1006	0,1367	0,0184	
			1	0,0803	-0,131	-0,071	0,1495	0,2849	0,076	0,1546	
				1	0,1093	0,5772	-0,203	0,1973	-0,048	0,0188	
					1	0,0791	0,0147	-0,318	-0,434	-0,198	
						1	-0,498	0,2422	-0,301	-0,201	
							1	-0,2	0,337	0,3703	
								1	-0,18	-0,195	
									1	0,896	
										1	
											1

Příloha 4 – Podrobné výstupy z Gretlu při ekonomické verifikaci výsledného modelu.

Breusch-Godfreyův test pro autokorelaci prvního řádu
OLS, za použití pozorování 2007:2-2012:4 (T = 23)
Závisle proměnná: uhat

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	4,88575e-05	0,000612412	0,07978	0,9373
d_hdp	-0,00744530	0,0777136	-0,09580	0,9247
d_kurz	0,000128484	0,0289140	0,004444	0,9965
d_energie	-0,00745035	0,0826234	-0,09017	0,9291
uhat_1	0,109264	0,251300	0,4348	0,6689

Neadjustovaný koeficient determinace = 0,010394

Testovací statistika: LMF = 0,189048,
s p-hodnotou = $P(F(1,18) > 0,189048) = 0,669$

Alternativní statistika: $TR^2 = 0,239051$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(1) > 0,239051) = 0,625$

Ljung-Box $Q' = 0,23649$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(1) > 0,23649) = 0,627$

Whiteův test heteroskedasticity
OLS, za použití pozorování 2007:2-2012:4 (T = 23)
Závisle proměnná: uhat²

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	7,14676e-07	2,00204e-06	0,3570	0,7268
d_hdp	0,000205860	0,000884176	0,2328	0,8195
d_kurz	-0,000197160	0,000249859	-0,7891	0,4442
d_energie	4,43666e-05	0,000390092	0,1137	0,9112
sq_d_hdp	-0,0262571	0,0254883	-1,030	0,3217
X2_X3	0,0121266	0,0247739	0,4895	0,6327
X2_X4	-0,0111285	0,132977	-0,08369	0,9346
sq_d_kurz	-0,00480320	0,00564608	-0,8507	0,4103
X3_X4	0,0204299	0,0324596	0,6294	0,5400
sq_d_energie	0,0417259	0,0525734	0,7937	0,4416

Neadjustovaný koeficient determinace = 0,212211

Testovací statistika: $TR^2 = 4,880851$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(9) > 4,880851) = 0,844569$

Breusch-Paganův test heteroskedasticity
 OLS, za použití pozorování 2007:2-2012:4 (T = 23)
 Závisle proměnná: škálované uhat²

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota
const	0,738752	0,523170	1,412	0,1741
d_hdp	25,6161	65,8758	0,3889	0,7017
d_kurz	-13,7845	25,1259	-0,5486	0,5897
d_energie	33,5291	70,2413	0,4773	0,6386

Vysvětlený součet čtverců = 1,69971

Testovací statistika: LM = 0,849856,
 s p-hodnotou = P(Chí-kvadrát(3) > 0,849856) = 0,837509

Frekvenční rozdělení pro uhat2, poz. 2-24
 počet tříd = 7, střední hodnota = -1,81486e-019, so = 0,00160852

interval	střed	frequence	rel.	kum.
< -0,002630	-0,003142	1	4,35%	4,35% *
-0,002630 - -0,001607	-0,002119	1	4,35%	8,70% *
-0,001607 - -0,0005840	-0,001096	5	21,74%	30,43% *****
-0,0005840 - 0,0004390	-7,251e-005	10	43,48%	73,91% *****
0,0004390 - 0,001462	0,0009506	1	4,35%	78,26% *
0,001462 - 0,002485	0,001974	3	13,04%	91,30% ****
>= 0,002485	0,002997	2	8,70%	100,00% ***

Test nulové hypotézy normálního rozdělení:
 Chí-kvadrát(2) = 0,585 s p-hodnotou 0,74637

