

DYNAMICKÝ MODEL STABILITY INFLAČNÉHO PROCESU NA BÁZE KVANTITATÍVNEJ TEÓRIE PEŇAZÍ

Jaroslav Husár, Karol Szomolányi, Ekonomická univerzita Bratislava

Úvod

V súčasnosti viacerí makroekonómovia a tvorcovia hospodárskej politiky veria, že inflácia môže byť ovplyvňovaná monetárnou autoritou vlády. Svoje tvrdenia opierajú o kvantitatívnu teóriu peňazí. O inflácii sa vedecky diskutuje celé desaťročia a to v rôznych spojitostiach. Veľa prác sa venovalo problému vzájomnej miery inflácie a miery nezamestnanosti. Vzťah množstva peňazí a inflácie v dlhodobom horizonte sa chápe tak, že miera inflácie sa rovná miere rastu peňazí. Cagan dôkladne preskúmal vzťah dopytu po reálnych peniazoch v období hyperinflácie. Ukázal, že aj domácnosti aj podniky miesto finančných aktív držia reálne aktíva (domy, zariadenia). Zaviedol aj pojem „flight out of money“. Nadväzujeme na jeho teóriu a ukazujeme, kedy je inflačný proces stabilným. V súčasnosti sú zvlášť významné práce T. J. Sargenta (1999, 2005). V príspevku sa zameriavame na systematické preskúmanie vzájomnej dopytu po peniazoch a inflácii, ale z pohľadu dynamizácie tohto problému. Musíme však uviesť niektoré fundamentálne myšlienky.

1. Inflačný proces a jeho stabilita

Teória agregovanej ponuky a agregovaného dopytu nám umožňuje pochopiť inflačný proces, ale každá inflácia je skôr jedinečná, má svoje charakteristiky a nie je generovaná a udržiavaná rovnakými faktormi. Po kríze s ropou v roku 1976 prišiel s vysvetlením jej príčin a dôsledkov Kaldor, ktorý už dávno predtým skúmal hospodárske cykly. Jeho práce (model) sa stali základom významných modifikácií zvlášť v oblasti skúmania *stability inflačného procesu*, ktorý je trvalo skúmaný aj dnes (Kodera, Sladký, Vošvrda).

Kvantitatívna teória peňazí predikuje, že rast množstva peňazí je primárnym determinantom miery inflácie. Rovnako známou je aj Phillipsova krivka, ktorá objasňuje hranice substitúcie medzi nezamestnanosťou a infláciou (rastom miezd). Táto teória sa opiera vlastne o ohraničený výber, ktorý je pred tvorcom hospodárskej politiky, a definuje ho spomenutá krivka. Je známe, že z tejto teórie vyplýva, že tvorca hospodárskej politiky si môže na krivke vybrať niekoľko dvojíc mier inflácie a nezamestnanosti. Niektorí autori poukazujú na to, že reálne to nie je možné, lebo každá iná ako nulová inflácia je inherentne *nestabilná*. Ako argument sa používa tvrdenie, že ak si ľudia uvedomia fakt kontinuálnej inflácie, akokoľvek nízkej, začnú ju

anticipova (Lucas) a že teda aktivity zohľadňujúce *anticipovanú infláciu* generujú infláciu – to je vlastne prípad destabilizačných očakávaní. Teda ľudia sa začnú zbavova peňazí, čo vyvolá infláciu. Ak si človek anticipuje pokles hodnoty peňazí (teória racionálnych očakávaní), očakávame, že zredukuje čas toho svojho bohatstva, ktoré drží v podobe peňazí. Ak to urobí a kúpi si tovary, vyvoláva inflačný tlak; teda je nielen inflácia, ako to očakával, ale je väčšia ako by bola bývala, keby ju nebol očakával. Aj takto môžeme uvažova, ak sa oprieme o Lucasa. Treba očakáva pokračujúcu infláciu, čo má za následok odliv (zbavovanie sa) peňazí a teda rýchlejšiu infláciu, ktorá môže dosiahnu aj úroveň hyperinflácie. Toto je v podstate intuitívny argument, že inflácia sa nemôže ustáli (utíši) na úrovni napr. 4 % inflácie a 4 % nezamestnanosti. Inak povedané, miera inflácie sa bude, len čo sa ľudia, povedal by som, chytia myšlienky anticipácie, akcelerova a núti tvorcu politiky zvýši nezamestnanos, aby ohraničil infláciu. Táto úvaha je oporou názorov konzervatívnych ekonómov, že cieľ *stabilizácie cien* je nutný, a nemôže by *vyvažovaný iným cieľom* (Andres, Hernando, Bernanke, Mishkin). Je to vážne tvrdenie a preto ho v našom príspevku analyzujeme. V príspevku nebudeme uvádza empirické dôkazy. Nás skôr zaujíma iný pohľad, a to pomocou aparátu poznatkov kvantitatívnych prístupov prezentova úvahu, model, v ktorom fakt „zbavovania sa peňazí“ existuje, *ale nie je nutne nestabilný*. Naše úvahy oprieme o matematické techniky, ktoré nám budú slúžiť ako nástroj logických úvah, ktoré nám dovoľia identifikova *zdroje nestability*. Zámerom nášho riešenia je ukáza že zbavovanie sa peňazí síce vyvoláva infláciu, ale nemusí to by *explozívna*, čiže extrémne rýchla inflácia. Kvalitatívna teoretická predikcia, či inflácia je a či nie explozívna, sa stáva vďaka matematizácii jadrnejšia a máme bohatší tok informácii o inflácii. Stabilitu procesu inflácie budeme schopní matematicky vyjadri.

Z literatúry a učebníc makroekonómie je dobre známy názor o nulovej inflácii, ktorá zaručuje stabilný vývoj hospodárstva. Tieto názory vychádzajú z toho, že dlhodobu neexistuje voľba medzi infláciou a nezamestnanosťou a že inflácia vedie k nákladom, a preto optimálnou mierou inflácie je nulová inflácia (Dornbusch, Fischer, s. 528). Tento argument mal za následok, že centrálna banka USA takýto cieľ mala.¹ Proponenti hovoria, že je to kredibilný (dosiahnuteľný) inflačný cieľ. Hovoria aj to, že ak by sa nulová inflácia udržala dlhodobo, úroveň cien o 50 rokov by bola taká ako dnes, a to by významne uľahčilo uzatvára dlhodobé zmluvy.² Cieľ nulovej inflácie aplikovali v Kanade a na Novom Zélande, avšak makroekonomické hodnotenie výsledkov nie je v literatúre dôkladne spracované. I napriek tomu aj v súčasnosti sa stretáme s hyperinfláciou (Zimbabwe), ktorá je obvyčajne sprevádzaná hospodárskou krízou.

Guvernér Bank of England povedal: „Cielenie peňažných agregátov je tiež iba medzicieľom, fundamentálnym cieľom ekonomickej politiky je stláča infláciu a

1 Pozri W. Hopkins: Defending Zero Inflation: All for Naught. Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review, Spring 1991.

2 Prehľad názorov uvádza J. Selody: The Goal of Price Stability. Bank of Canada Technical Report No. 54, May, 1990.

budova silné a rastúce hospodárstvo“.³ Z literatúry je známa aj kritika konštantnej rýchlosti peňažného obehu. Beardshow (s. 656) hovorí: „profesor Hendry prirovnáva rýchlosť obehu peňazí k opitému mužovi, ktorý kráča domov. Zhruba ide správnym smerom, ale nedá sa predvídať či jeho nasledujúci krok bude dozadu, vľavo, vpravo a či vpred. Je to náhodná chôdza (random walk).“

Adjustácia cenovej úrovne (jej stabilita), ako hovorí jej teória, je ekonomickým dynamickým problémom, ktorého riešenie vyžaduje príslušný aparát. Vzhľadom na to, že inflácia (jej správanie) je centrálnym problémom aj súčasných dní a všetkých ekonomík, ekonomická veda musí ešte stále očakávať konfliktné názory a riešenia autorov. Aj naše riešenie je príspevkom v tejto oblasti.

2. Matematická formulácia stability inflačného procesu

Po objasnení podstaty niektorých fundamentálnych ideí inflácie môžeme teraz dôkladne preskúmať centrálny problém inflácie, a to jeho stabilitu. Je dobre známe, že infláciu vyvoláva viacero príčin – rast ponuky peňazí, dopyt po vysokých mzdách, veľký dopyt po tovaroch atď. Našou úlohou teda je odvodenie modelu správania sa inflácie vyvolanej zmenou likvidného aktíva (peňazí) na menej likvidné aktívum (tovary), čiže posúdiť úlohu ponuky peňazí, a hlavne jej systematické preskúmanie a získanie poznatkov o tom, kedy *nebude* inflácia explozívna (hyperinflácia). Východiskom nášho modelu je makroekonomická rovnica kvantitatívnej teórie peňazí. Budeme uvažovať iba transakčný motív a nie aj špekulatívny motív. Východiskom modelu je tento známy ekonomický vzťah:

$$M^d = kPX \quad (1)$$

kde M^d je dopyt po peniazoch, k je konštanta, ktorú determinuje správanie sa tých čo držia peniaze, P je úroveň cien a X je reálny príjem alebo output (Y sa využíva pre nominálny príjem). Kvantitatívna teória využíva pojem transakcie, ale vieme že ich nie je možné kvantifikovať a preto sa robí ich náhrada outputom (príjmom). Ponuka peňazí ako veličina, ktorú determinuje centrálna banka exogénne, bude v konštruovanom modeli vlastne známou konštantnou, parametrom, teda

$$M^s = M \quad (2)$$

V bode rovnováhy platí, že

$$M^s = M^d \quad (3)$$

Po dosadení výrazu (2) do výrazu (3), a po úprave vzťahu dostaneme

$$P = \frac{M}{kX} \quad (4)$$

3 Pozri Bank of England Quarterly Bulletin, December 1986.

Na ľavej strane (4) vystupuje premenná úroveň cien.⁴ Ona, jej správanie, je stredobodom nášho záujmu. Preto preskúmame hlbšie tento bázičný vzťah teórie množstva peňazí. Vyšetrimo jeho správanie. P a M sú premenné a môžeme teda aplikovať diferenciálny počet. On nám pomôže spresniť, čo rozumieme mierou zmeny inflácie. Vzťah (4) implikuje 2 verzie. Ak premennými budú iba P a M , derivovaním výrazu (4) získame tento vzťah (prvá verzia):

$$\frac{dP}{dM} = \frac{1}{kX} \quad (5)$$

respektíve po úprave (5)

$$dP = \frac{1}{kX} dM \quad (6)$$

a vzhľadom na (1)

$$\frac{1}{P} \frac{dP}{dM} = \frac{1}{kX} \frac{kX}{M} = \frac{1}{M} \quad (7)$$

Z výrazu (7) vyplýva táto konečná podoba vzťahu

$$\frac{dP}{dM} = \frac{P}{M}. \quad (8)$$

Uvedené výsledky matematických operácií hovoria, že ak je output konštantný, zmena úrovne cien je priamo *proporcionálna* zmene množstva peňazí (5). Koeficient proporcionality je zlomok $(1/(kX))$. Alebo inak: konečný výraz (8) hovorí, že podiel akejkoľvek zmeny úrovne cien k zmene ponuky peňazí sa rovná *podielu samotnej cenovej úrovne k celkovej ponuke peňazí*. Toto je dôležitý ekonomický poznatok.

Výraz (4) môžeme chápať aj inak (druhá verzia). Pre odvodenie druhého vzťahu budeme pokladať aj makroekonomickú veličinu X za premennú. Práve tak ako premenné M a P . Potom môžeme získať takýto výraz:

$$dP = \frac{P}{M} dM + \frac{P}{X} dX \quad (9)$$

$$\frac{1}{kX} dM = \frac{M}{kX^2} dX \quad (10)$$

Výraz (10) môžeme upraviť ďalej takto:⁵

$$\frac{dP}{dt} = \frac{1}{kX} \frac{dM}{dt} + \frac{M}{kX^2} \frac{dX}{dt}. \quad (11)$$

4 Teóriu inflácie na báze tejto rovnice rozvíjajú aj Dornbusch a Fisher (1994, s. 535). Vychádzajú z toho, že ju prevedú na logaritmický tvar.

5 Pozri Husár, J. a K. Szomolányi: Modelovanie ekonomických procesov I. Ekonóm Bratislava, 2006.

a konečne

$$\frac{1}{P} \frac{dP}{dt} = \frac{1}{M} \frac{dM}{dt} - \frac{1}{X} \frac{dX}{dt}. \quad (12)$$

Ako vidie z makroekonomickej relácie (12), uvažujeme s dynamikou rastu v čase. Čiže druhým vážnym výsledkom je tvrdenie, že miera zmeny cien je *proporcionálna k miere rastu ponuky peňazí mínus miera rastu reálneho príjmu*.

Nás zaujíma prípad, keď ponuka a dopyt po peniazoch nie sú v rovnováhe a na trhu peňazí je nerovnováha. Zaujímate sa o nerovnovážny stav, teda adjustáciu systému (hospodárstva) keď $M^d > M^s$. Neuvažujeme ešte „odliv peňazí“. Hypotézou v procese adjustácie na rovnovážny stav je, že miera zmeny premennej, o ktorej rovnováhu sa zaujímate, je proporcionálna prebytku dopytu.⁶ Je to známy predpoklad ekonomickej dynamiky. Inflačná situácia v tomto modeli je situácia, v ktorej sa vyskytuje prebytok ponuky peňazí; toto je nutná a postačujúca podmienka inflácie. Bázickým predpokladom je, ako vieme, že prebytok ponuky peňazí znamená prebytok dopytu po tovaroch: ak ľudia zistia, že držia viac peňazí, potom je logické, že žiadajú viac tovarov, teda trovia viac. Toto je adjustačný proces bez „odlivu“ peňazí; to sa iba utrácajú prebytočné peniaze, ktoré *zvyšujú úroveň cien* (dopytom ahaná inflácia) a to dovtedy, pokým reálna protihodnota peňazí už nie je prebytková, t.j. úroveň cien opäť spĺňa rovnicu (4). My pokladáme prebytok dopytu po tovaroch za identický s prebytkom ponuky peňazí. Ďalej zároveň predpokladáme, že rýchlosť zmeny cien je proporcionálna prebytku dopytu, teda

$$\frac{dP(t)}{dt} = (M^s - M^d) \quad (13)$$

$$= M^s - kXP(t) \quad (14)$$

kde $P(t)$ označuje cenu v čase t a 0 . Predpokladáme, že reálny príjem X je konštanta. Táto cena nemusí byť rovnovážna. Predpokladajme, že rovnovážna cena existuje, označme ju $\bar{P}$. Definujme si rozdiel týchto dvoch cien:

$$\hat{p} = P(t) - \bar{P} \quad (15)$$

Rovnovážna cena je vlastne definovaná výrazom (4). Derivujeme $\hat{p}$ podľa času:

$$\frac{d\hat{p}}{dt} = \frac{dP(t)}{dt} - \frac{d\bar{P}}{dt}. \quad (15a)$$

Treba si uvedomiť, že výraz za znamienkom mínus má deriváciu podľa času rovnú nule. Ak do (15a) za $dP(t)/dt$ dosadíme výsledok (14), dostaneme:

$$\frac{d\hat{p}}{dt} = M^s - kXP(t) - 0. \quad (16)$$

6 Pozri aj Husár, J.: Rovnováha, stabilita a dynamika hospodárstva z pohľadu ekonomickej teórie. Ekonomický časopis, 48, 200, č. 3.

Pre podrobnejšie preskúmanie výrazu (16), jeho pravú stranu je potrebné vyjadriť pomocou $\hat{p}$. Za tým účelom využijeme fakt, že $M^s = kXP = 0$, a teda aj $M^s = kX\bar{P} = 0$. Ak to dosadíme do vz. (16), dostaneme:

$$\frac{d\hat{p}}{dt} = M^s - kXP(t) = M^s - kX\bar{P} \\ kX(P(t) - \bar{P}) \\ kX\hat{p} \quad (17)$$

čo je diferenciálna rovnica. Jej riešenie získame, ak ju upravíme takto:

$$\frac{1}{\hat{p}} d\hat{p} = kX dt. \quad (18)$$

Riešením výrazu (18) je tento makroekonomický vz. ah:

$$\hat{p} = Ae^{-kXt} \quad (19)$$

Získali sme dôležitý záver, príznak, ktorý *charakterizuje stabilitu*. Ľavá strana je už známy definovaný rozdiel cien. Rovnica (19) je vz. ah, ktorý sme hľadali a o ktorý sa zaujímate. Z neho vyplýva záver, že *inflačný proces* (hospodárstvo) je *stabilný* iba ak $\hat{p}$ sa bude blížiť k nule pri t konvergujúcom do nekonečna. To bude znamenať, že úroveň cien sa blíži k rovnovážnej úrovni. Aby sa tak stalo, exponent musí byť *negatívny*. Všetky veličiny v exponente (k , X) sú iste pozitívne a teda pre potrebnú ekonomickú úvahu nevzniká žiaden problém, lebo ich súčin je pozitívny. Veličina $\hat{p}$ konverguje k nule. Ak uvedené veličiny nebudú také, vyplýva z nich dôvod *nestability inflačného procesu*. Príznak nestability je teda jednoznačný.

3. „Odliv“ peňazí a stabilita inflačného procesu

Model z časti 2 teraz obohatíme. Preskúmanú stabilitu inflačného procesu teraz môžeme obohatiť o problém „zbavovania sa peňazí“. Myslíme tým to, že skúsenosť s infláciou vyvoláva u ľudí očakávanie inflácie, a teda chcú držať menej peňazí – mať väčší dopyt po tovaroch – ako by ich držali inak. To spôsobuje, že inflácia je vyššia (rýchlejšia), ako by bola inak. Analyzujeme toto správanie pomocou nášho modelu. Oprite sa o výraz (13). Je prirodzené, aby sme uvažovali, že *očakávaná zmena* cien bude proporcionálnou vzhľadom na aktuálne (bežnú) mieru zmeny (20). Pochopí tento imaginatívny vz. ah nám uľahčí jeho matematická formulácia, teda:

$$\frac{dP(t)}{dt} = \alpha \frac{dP(t)}{dt} \quad (20)$$

Ako $(dP(t)/dt)_0$ sme označili očakávanú zmenu úrovne cien a ako α je označená konštanta, ktorá dáva do vz. ah očakávané zmeny s pozorovanými (aktuálnymi) zmenami úrovne cien. V prípade, že $\alpha = 0$, skúsenosť s infláciou znamená, že ľudia budú očakávať vyššiu (ďalšiu) infláciu. Ak je $\alpha = 1$, ľudia očakávajú, že inflácia bude

pokračova na súčasnej úrovni inflácie. Samozrejme, že ak je $\beta > 1$, ľudia očakávajú, že inflácia bude akcelerovala. Každá z alternatív má dôsledky na stabilitu inflačného procesu (hospodárstva). Tretí variant je z hľadiska stability hospodárstva najnepriaznivejší. Je postačujúcou podmienkou na vznik nestability?

Ako už vieme, súčasná literatúra bohato a hlboko diskutuje otázky inflácie a stability hospodárstva. Explanáciu v tomto novom zornom uhle začneme tým, že si definujeme novú rovnicu dopytu peňazí, ktorá bude zohľadňovať dôsledky očakávaní o budúcom pohybe cien na dopyt po peniazoch. Teda skúsime ľudí s infláciou ich núti držať menej peňazí – alebo inak, núti ich kupovať tovary. Je to vedecky náročný problém. Povedzme, že rovnica bude mať tento tvar:

$$M^d = kP(t)X \frac{dP(t)}{dt} \quad (21)$$

Vzťah (21) nie je úplne neznámy. Zaviedli sme však nový koeficient k , o ktorom predpokladáme, že je pozitívny. Prvý sčítanec na pravej strane je už analyzovaný „statický“ dopyt po peniazoch. Vieme, že je to celkový dopyt, ak sa očakávaná zmena cenovej úrovne rovná nule. Ale to znamená, že v tomto prípade je dopyt po peniazoch jednoducho podiel (k) peňažnej hodnoty nominálneho príjmu. Avšak, ak sa očakáva, že ceny vzrastú, ľudia budú držať menej peňazí ako by držali, ak by sa očakávalo, že ceny budú stabilné. Koeficient k určuje hodnotu, o ktorú daná očakávaná inflácia redukuje dopyt po peniazoch. Z výrazu (21) vyplývajú celkom konkrétne dôsledky. Predovšetkým, dosadíme (20) do (21):

$$M^d = kP(t)X \frac{dP(t)}{dt} \quad (22)$$

V realite na báze pozorovaní je ťažké rozlíšiť (koeficient dopytu) od β , koeficienta expektácie. Ale máme novú hypotézu o správaní sa inflácie. Rozhodnime sa ich zlúčiť a výsledok označme ako koeficient reakcie, teda:

$$(23)$$

Získali sme nový tok informácií. Ako možno interpretovať? Tento koeficient kvantifikuje, o koľko je dopyt po peniazoch menší, ako by bol inak pri akejkoľvek danej absolútnej úrovni cien v dôsledku pozorovanej miery zmeny cenovej úrovne.

V našej analýze budeme predpokladať, že miera zmeny cien je proporcionálna prebytku ponuky peňazí, teda $M^s - M^d$. Dosadíme teda výraz (23) do (22), aby sme nahradili súčin koeficientom β . Potom dosadíme (22) do rovnice dynamickej adjustácie (13) čím dostaneme:

$$\frac{dP(t)}{dt} = M^s - kP(t)X \frac{dP(t)}{dt} \quad (24)$$

Výraz je dobrým vodítkom ekonomického logického uvažovania. Aj naďalej budeme akceptovať definíciu $\hat{p}$ (teda vzťah (15)). Využime aj vzťah, že $M^s = kXP$.

Teda

$$\frac{d\hat{p}}{dt} = M^s - kP(t)X = \frac{d\hat{p}}{dt} = M^s - k\bar{P}X$$

$$= kX[P(t) - \bar{P}] \quad \frac{d\hat{p}}{dt} \quad (25)$$

Pretože $d\hat{p}/dt = (dP(t)/dt) - 0$, iba $d\hat{p}/dt$ sme substituovali za $dP(t)/dt$ vo výraze „odlivu peňazí“ v M^d . Posledný výraz (25) ešte môžeme upraviť ďalej. Člen s $d\hat{p}/dt$ môžeme preniesť na ľavú stranu:

$$\frac{d\hat{p}}{dt} (1 - kX\hat{p}) = kX\hat{p}$$

a nakoniec

$$\frac{1}{\hat{p}} d\hat{p} = \frac{akX}{1} dt. \quad (26)$$

Náročný výraz (26) je z hľadiska našich úvah makroekonomickou principiálnou *diferenciálnou rovnicou*, ktorá jednoznačne opisuje makroekonomické správanie inflácie. Jej riešenie je:

$$P(t) = Ae^{\frac{kXt}{1}}. \quad (27)$$

Naša analýza inflácie vyžaduje dôkladne pochopiť toto riešenie. Zaujímá nás predovšetkým hodnota A . Tá by mala byť konformná s rovnovážnou podmienkou $\hat{p} = 0$; my sa zaujíname o to či sa inflácia (hospodárstvo) vyvíja stabilne, teda zaujíname sa o konvergenciu aktuálnej $P(t)$ k rovnováhe $\bar{P}$. A tá, ako vidíme, závisí od exponenta výrazu (27). Pretože k a X sú kladné, exponent bude záporný ale iba ak:

$$1 - kX\hat{p} > 0$$

respektíve

$$a < 1$$

čiže ak

$$1 - kX\hat{p} > 0 \quad (28)$$

Získali sme veľmi konkrétnu odpoveď na otázku, kedy je inflácia *stabilná*. Čiže, vďaka nášmu modelu máme jednoznačnejší pohľad do skúmaného problému. V (28) sme zistili, že inflačný proces bude stabilný ak súčin (koeficient reakcie trhu tovarov), (koeficient expektácie) a (koeficient odtoku peňazí) je menší ako 1 (jedna). Tento poznatok hovorí, že „odtok“ *nie je postačujúci na to*, aby bola inflácia *explozívna*. Dokonca aj ak koeficient očakávania (expektácie) prevyší hodnotu 1 výraz (27) môže mať tlmový priebeh a to v dôsledku toho, že je nízky koeficient trhu, alebo v dôsledku toho, že je nízky koeficient „odtoku“. Podobne, veľký koeficient „odtoku“ môže byť

vyvážený nízkymi hodnotami ostatných dvoch koeficientov. Ani „odtok“ nepostačuje na to, aby bol systém správal explozívne. Odvodili sme matematický spôsob formulácie, ktorý nám priniesol nový pohľad do makrosveta ekonomického systému. Toto je podstata našej makroekonomickej analýzy. Domnievame sa, že náš „protipríklad“ je logicky postačujúci na vyvrátenie všeobecného presvedčenia. Naša analýza ukázala, že argument o pokračujúcej inflácii, aj keď je na začiatku nízka, v budúcnosti bude akcelerovala a skončí hyperinfláciou, *nie je všeobecne platný*. Z tohto pohľadu môžeme náš model nazvať systematickým zvažovaním správania sa inflácie a to vzhľadom na premennú ponuka peňazí a premennú čas.

Záver

Analyzovali sme dôležitý ekonomický problém – infláciu, resp. stabilitu inflačného procesu. Východiskom nášho prístupu je makroekonomická rovnica *kvantitatívnej teórie peňazí*. Inflácia redukuje kúpnu silu peňazí, čo spôsobuje jav známy ako anticipácia inflácie. V práci sme skonštruovali model, ktorý umožňuje preskúmať inflačný proces práve aj z hľadiska anticipácie inflácie. Inflácia je akýmsi stimulom *zbavovania sa peňazí*, čo vyvoláva inflačný tlak. Preskúmanie priebehu inflačného procesu z tohto hľadiska opierame o kvantitatívny aparát, ktorý nám umožnil získať veľmi konkrétne vedecké poznatky o faktoroch, ktoré spôsobujú *nestabilitu*, resp. ak sa spĺňajú určité predpoklady, proces je stabilný (vz. (19) a (27)). Veľmi konkrétne závery nám umožňuje vz. (28), v ktorom sa vyskytuje (koeficient reakcie trhu tovarov), (koeficient expekcie) a (koeficient odtoku peňazí) a z poznatkov matematiky vieme, že ich súčin musí byť menší ako 1 (jedna), ak má byť proces stabilný. Tento poznatok hovorí, že „odtok“ *nie je postačujúci na to*, aby bola inflácia explozívna. Preto náš model môžeme nazvať systematickým zvažovaním správania sa inflácie a to vzhľadom na premennú ponuka peňazí a premennú čas.

LITERATÚRA

- AMMER, J.; FREEMAN, R. 1995. Inflation Targeting in the 1990s: The Experience of New Zealand, Canada and the UK. *Journal of Economics and Business*. 1995, 47 (2).
- ANDRES, J.; Hernando, I. 1999. Does inflation harm economic growth? In *„The costs and Benefits of Price Stability“*, M. Feldstein (ed.), Chicago: The University of Chicago Press, 1999.
- BEARDSHOW, J. 1993. *Economics*. London: Pitman, 1993.
- BERNANKE, B. S.; MISHKIN, F. 1997. Inflation Targeting: A New Framework for Monetary Policy. [NBER Working Paper no. 5893], 1997.
- BILS, M.; KLENOW, P. 2002. Some evidence on the Importance of Sticky Prices. [NBER Working Paper No. 9069], 2002.
- CAGAN, P. 1956. *The Monetary dynamics of Hyperinflation*, in M. Friedman Studies in the Quantity Theory of Money. Chicago: University of Chicago Press, 1956.
- DORNBUSCH, R.; FISHER, S. 1994. *Macroeconomics*, 6th ed. New York: McGraw-Hill, 1994. ISBN 0-07-017844-5.
- GALI, J.; GERTLER, M.; LOPEZ-SALIDO, D. 2001: European inflation dynamics. *European Economic Review*. 2001, no. 45.
- HUSÁR, J. 2003. Aplikovaná makroekonómia. Bratislava: Sprint, 2003. ISBN 80-89085-11-3.

- HUSÁR, J. 2007. *Makroekonomická analýza*. Bratislava: Vydavateľstvo Ekonóm, 2007. ISBN 978-80-225-2366-0
- KALDOR, N. 1976. Inflation and recession in world economy. *Economic Journal*. 1976, no. 86.
- KODERA, J. 2002. Four Equation Model for Price Dynamics. In: *20th International Conference on Mathematical Methods in Economics 2002*. Ostrava: Technical University, 2002. ISBN 80-248-0153-1
- KODERA, J.; SLADKÝ, K.; VOŠVRDA, M. 2002. The Role of Inflation Rate on the Dynamics of an Extended Kaldor Model. In: *Quantitative methods in economics*. Nitra: The Slovak Society for Operations Research, 2002. ISBN 80-8069-114-2
- LUCAS, R. E. 2000. Inflation and Welfare. *Econometrica*, 2000, vol. 68, no. 2.
- SARGENT, T.; WILLIAMS, N.; ZHA, T. 2002: Shocks and government beliefs: the rise and fall of American inflation. [on line]. Dostupné na: <http://tracker.ease.lsoft.com/trk/click>.
- SHONE, R. 2005. *Economic Dynamics*. London: CUP, 2005. ISBN 0-521-01703-3.
- SARGENT, T. J. 2000. *The Conquest of American Inflation*. Princeton, New Jersey: Princeton Press, 1999.
- SARGENT T. J.; Williams, N. 2005. Impacts of Priors on Convergence and Escapes from Nash Inflation. *Review of Economic Dynamics*. 2005, vol. 8 (2).
- TURNOVSKÝ, S. J. 1995. *Methods of Macroeconomic Dynamics*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995.
- WYPLOSZ, C. 2001. Do We Know How Low Should Inflation Be? In „Why Price Stability?“ Prednáška na First ECB Central Banking Conference, ECB, 2001.

DYNAMIC MODEL OF INFLATION STABILITY BASED ON QUANTITY THEORY OF MONEY

Jaroslav Husár, Karol Szomolányi, The University of Economics in Bratislava (UEB), Dolnozemska 1/b, 852 35 Bratislava, Slovakia (husar@euba.sk; szomolan@euba.sk)

Abstract

In this paper the stability of an inflationary process is examined. A dynamic model of the inflation has been developed based on the quantity theory of money. Some theorists say that any rate of inflation other than zero is inherently instable. They say that as people become aware of the fact of continues inflation, however slow, they will anticipate inflation and this anticipation generates inflation. We showed that there exists a model, which helps us to understand that inflation is not necessarily explosive. We follow the ideas of Ph. Cagan.

Keywords

inflation, dynamic model, inflation process stability, expected inflation

JEL Classification

E31, E51, C62, C56