Ekon. Čas., *48*, 2000, č. 3, s. 319–332

Rovnováha, stabilita a dynamika hospodárstva z pohľadu ekonomickej teórie

*Jaroslav HUSÁR**

Úvod

Naše hospodárstvo nedosahuje výsledky porovnateľné s vyspelými ekonomikami. Možno ho charakterizovať tým, že nevykazuje potrebný rast HDP, má nízku produktivitu práce, v rokoch 1995–1998 narastal deficit rozpočtu vlády a zvyšovala sa zadlženosť. Materiály vlády identifikujú problémy nášho hospodárstva ako problém nerovnováhy a opatrenia na jej riešenie vychádzajú z dvoch nerovnováh – vnútornej a vonkajšej. Sú to vážne dôvody na zamyslenie a hľadanie riešenia. Poznatky ekonómov o rovnováhe sú už vykryštalizované a nehovoria iba o dvoch možných typoch nerovnováhy. V príspevku poukazujeme nielen na základné problémy rovnováhy a stability, ich vedou objasnenú podstatu, ale ukazujeme, že teória má celkom konkrétne kritériá na stabilitu a dokáže odvodiť aj dráhu ekonomických veličín, ak sa rovnováha narušila. Nerovnováha nie je ekonomické zlo. Dôležité je, aby tvorcovia hospodárskej politiky aplikovali poznatky makroekonómie na riešenie ekonomických problémov. Schopnosť nástrojov ekonomickej politiky vplývať na ciele sa odvádza z ekonomickej teórie, ktorá identifikuje vzťahy medzi ekonomickými premennými, čím nám dáva návod na možnosť adjustácie určitých premenných (nástrojov) tak, aby mali konkrétny vplyv na iné ciele ekonomickej politiky a boli vzájomne konzistentné. V príspevku uvádzame bázickú množinu relácií medzi premennými, ktoré opisujú fungovanie hospodárstva na agregovanej úrovni a zabezpečenie jeho rovnováhy.

Podstata pojmu rovnováha

Poznatky o rovnováhe v ekonomickej vede, či už v oblasti mikroekonómie alebo v oblasti makroekonómie, sú veľmi bohaté a presné. Vo vyspelých ekonomikách sú samozrejmým aparátom tvorcov hospodárskej politiky, opretej o makroekonomické, prípadne mikroekonomické modely. Makroekonómia chápe

---

* prof. Ing. Jaroslav HUSÁR, CSc., Mgr. ek., Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta hospodárskej informatiky, Katedra operačného výskumu a ekonometrie, Dolnozemská cesta 1, 852 35 Bratislava 5

rovnováhu ako rovnosť agregovanej ponuky a agregovaného dopytu, čo vyjadruje známou makroekonomickou identitou:

$$Y = C + I + G + (X - M) \tag{1}$$

kde

Y – HDP (národný príjem),
C – výdavky obyvateľstva na spotrebu,
I – výdavky na investície,
$(X - M)$ – netto export.

Pravá strana rovnice je agregovaným dopytom a informuje nás o tom, kto „kúpil" HDP. Nevidno z nej, čo *determinuje* HDP. Každá zo zložiek na pravej strane výrazu (1) sa môže meniť a teda narušiť makroekonomickú identitu, rovnováhu. Vzhľadom na to, že ozdravné opatrenia vlády vychádzajú z hypotézy o dvoch nerovnováhach, vonkajšej a vnútornej, pre potreby nášho príspevku špecifikujme tieto pojmy tak, ako ich možno odvodiť z práve uvedenej definície rovnováhy. Vonkajšiu nerovnováhu totiž materiály vlády charakterizujú deficitom obchodnej či platobnej bilancie a vnútornú nerovnováhu charakterizujú veľkosťou deficitu štátneho rozpočtu (rozpočtu vlády). Nie je to postačujúce. Rovnováh a nerovnováh je viacero. Priamo z definície rovnováhy vyplýva bohatšie chápanie agregovanej rovnováhy. Výraz (1) môžeme ľahko upraviť takto:

$$Y - C - G = I + (X - M) \tag{2}$$

Získanú rovnosť môžeme upraviť ešte inak. Z elementárnych poznatkov matematiky vieme, že k jednej strane rovnice môžeme pripočítať a odpočítať to isté číslo a rovnosť sa nezmení. Ak využijeme tento poznatok a k ľavej strane výrazu (2) pripočítame a odpočítame príjmy z daní T, dostaneme:

$$Y - C - G + T - T = I + (X - M) \tag{3}$$

Z hľadiska nášho zámeru (ukázať hlbšie chápanie rovnováhy) môžeme veličiny na ľavej strane výrazu (3) zoradiť aj takto:

$$(Y - C - T) + (T - G) = I + (X - M) \tag{4}$$

Aký je význam jednotlivých členov tejto rovnice? Prvý člen na ľavej strane sú vlastne úspory súkromného sektora (podnikov a domácností), druhý člen predstavuje saldo štátneho rozpočtu (úspory vlády). Súčet týchto dvoch členov predstavuje národné úspory. Na pravej strane máme výdavky na investície a saldo obchodnej bilancie. Označme si $(Y - C - T)$ ako S_s a urobme ešte túto úpravu:

$$(S_s - I) + (T - G) - (X - M) = 0 \tag{5}$$

Kroky v našom postupe sa mohli zdať neúčelné, ale boli motivované tým, aby nám úprava definície poskytla niečo, čo nás zaujíma. Ako vidíme, rovnováhu v hospodárstve vo výraze (5) máme vyjadrenú pomocou troch bilancií: bilancie súkromných úspor a investícií, bilancie rozpočtu vlády a bilancie zahraničného obchodu (na miesto netto exportu sme mohli uvažovať so saldom kapitálového účtu). Vymedzenie rovnováhy vo výraze (5) je veľmi agregované. Ak bude prvý člen 0, druhý mínus 2 a tretí mínus 2, hospodárstvo bude v rovnováhe (hoci posledné dve bilancie sú negatívne). Kombinácií troch čísiel ako sáld bilancií je nespočetné množstvo. Z poslednej úpravy sme sa zároveň dozvedeli, že vnútornú rovnováhu hospodárstva charakterizuje *nielen rozpočet vlády*, ale aj *bilancia súkromných úspor a investícií.* Hospodárska politika to nemôže nevidieť a v prípade potreby na ňu vplývať. Postupným rozkladom výrazu (5) by sme sa mohli dopracovať až k rovnováham na rôznych trhoch tovarov a služieb. Z našich úvah vynecháme problém rovnováhy na trhu peňazí.

Po publikovaní ozdravných opatrení vieme aj to, na ktoré zložky rovnice (1) sa vláda rozhodla pôsobiť. V podstate sú to tri veličiny: T, G a M. Bude vďaka týmto opatreniam hospodárstvo smerovať do rovnovážneho stavu? A keď bude, ako rýchlo? Odpoveď na tieto otázky teória už dávnejšie našla (G. C. Archibald, W. J. Baumol, D. L. Clements, R. G. Lipsey). Pomerne komplexný pohľad na tieto otázky poskytuje aj domáca literatúra, a to práca J. Sojku. Niektorými problémami sa zaoberajú aj ďalšie práce publikované u nás (M. Martincová, M. Přívarová, J. Husár). Tieto poznatky treba akceptovať a v praxi využívať. Osobitne poznatky o prechode (dráhe outputu a iných veličín) zo stavu nerovnováhy do stavu rovnováhy, alebo z jedného stavu rovnováhy do druhého stavu rovnováhy. Prechod zo stavu do stavu by mal byť stabilný, a nie explozívny. V príspevku uvidíme, čím je podmienený stabilný prechod.

Pre náš zámer potrebujeme objasniť problém ekonomickej rovnováhy a dráhy outputu ešte hlbšie a adekvátnejšie. Musíme sa zoznámiť s tým, čo determinuje HDP, resp. jeho zložky. Predpokladajme celkom konkrétnu funkciu, ktorá opisuje správanie domácností, teda C. Fungovanie hospodárstva teda ukazuje tak identita rovnováhy (6), ako aj funkcia spotreby (7). Hospodársky systém môžeme zobraziť pomocou modelu pozostávajúceho zatiaľ iba z dvoch rovníc (opisujú jeho správanie) takto:

$$Y = C + I \tag{6}$$

$$C = a + bY \tag{7}$$

Predpokladáme teda, že agregovaný dopyt tovarov pozostáva len z dopytu domácností (C) a dopytu podnikov (I). Dopyt domácností, ako vidieť, chápeme ako *funkciu veličiny Y*, nie iba ako nejaké číslo C. Makroekonomická identita (6) má síce o dve zložky menej ako identita (1), no podstatu nášho zámeru to nemodifikuje. Výraz (6) by sme mohli napísať ako $Y = C + A$, kde A by bola premenná označovaná ako autonómne výdavky, ktorých jednou časťou sú výdavky na investície (I). Rovnica (6) predstavuje *rovnicu rovnováhy*. Rovnica (7) je *behavioristická rovnica*. Dosadením (7) do (6) zistíme, že Y závisí od viacerých faktorov, parametrov aj premenných. Táto závislosť je základom skúmania vplyvov na rovnovážny HDP. Keďže v modeli vystupujú tri premenné a dve rovnice, je nevyhnutné, aby jedna premenná (I) bola vopred určená, teda aby bola exogénnou premennou. Model môžeme upraviť takto:

$$Y - C = I$$

$$-bY + C = a$$

respektíve v maticovom tvare :

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -b & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y \\ C \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I \\ a \end{pmatrix} \tag{8}$$

Závislosť Y a C je zviditeľnená. Ak budeme poznať hodnotu I a hodnotu a, môžeme vypočítať *rovnováhu ekonomického systému*, teda rovnovážne hodnoty Y a C. Potrebujeme k tomu inverznú maticu. Jej výpočet je jednoduchý, preto sme volili malý model. Prenásobením inverznej matice z modelu (8) pravou stranou (8) dostaneme:

$$Y = \frac{I}{1-b} + \frac{a}{1-b} \tag{9}$$

a

$$c = \frac{bI}{1-b} + \frac{a}{1-b} \tag{10}$$

Získali sme konkrétne výrazy pre výpočet Y a C. Čitateľ si môže overiť výpočty pomocou (9) a (10) na týchto hodnotách: $a = 500$, $b = 0{,}75$ a $I = 200$. Rovnovážne hodnoty budú: $Y = 2\,800$ a $C = 2\,600$. Teda rovnica rovnováhy, alebo inak, makroekonomická identita 2 800 = 2 600 + 200 platí. Ak by sa podniky rozhodli investovať 300 jednotiek (prírastok 100 jednotiek), narušila by sa rovnováha a nové rovnovážne hodnoty by boli $Y = 3\,200$ a $C = 2\,900$. Tento výpočet zanedbáva *časovú dráhu premenných* Y a C z jedného rovnovážneho stavu do druhého. Podstatné je aj to, či je dráha Y z hodnoty 2 800 na 3 200 stabilná? Vieme ju vypočítať? Čo určuje stabilitu dráhy do novej rovnováhy? Obdobné úvahy by sme mohli urobiť aj vtedy, keby sme uvažovali, že v agregovanom dopyte vystupuje aj zložka G, teda významný nástroj fiškálnej politiky vlády, prípadne netto export. Pre hospodársku politiku je nevyhnutné vedieť, aké sú podmienky stabilného rastu, keďže svojimi opatreniami zasahuje do dráhy outputu. Musí vedieť aj to, aká má byť stabilizačná politika, na čo majú prijaté opatrenia pôsobiť. S niektorými problémami sa zoznámime v ďalšej časti.

Hospodárstvo, jeho stabilita a dynamický rozvoj vo svetle teórie

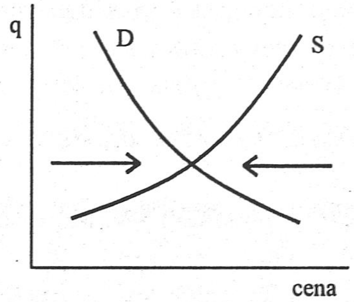
Ekonomický život v hospodárstve je organizovaný v podobe trhov, ktoré sú regulované systémom cien, a dôkladné pochopenie problému rovnováhy, stability a dynamiky na úrovni hospodárstva vyžaduje, aby sa ďalšie úvahy opreli o definovanie rovnováhy na individuálnom trhu tovarov a služieb. Hmotný domáci produkt sa realizuje na trhoch. Preto naše ďalšie úvahy začneme mikroekonomickou analýzou. Z hľadiska teoretického vymedzenia rovnováhy je potrebné, aby sme sa obmedzili na trhy s dokonalou konkurenciou. Uvažujme dva trhy, ktoré sú znázornené na obrázku 1 a 2. Na trhu 1 je prebytok dopytu tovaru pri cene, ktorá je pod rovnovážnou cenou a prebytok ponuky pri cene nad rovnovážnou cenou. Teraz si pripomeňme *východiskovú* hypotézu teórie o správaní trhu v podmienkach dokonalej konkurencie (Archibald, Lipsey), v ktorej sa hovorí, že na takomto trhu je *tlak na rast cien, ak je prebytok dopytu nad ponukou, a tlak na zníženie cien, ak ponuka tovaru prevyšuje dopyt po tovare*. Na trhu 1 (obr. 1) je znázornená situácia, keď cena bude rásť smerom k rovnovážnej cene, ak by trh bol v určitej nerovnovážnej situácii. Tendencia systému, aby sa dostal späť do rovnovážneho stavu, ak sa v ňom nenachádza, sa nazýva *negatívnou spätnou väzbou*. Podstata negatívnej spätnej väzby na obrázku 1 je znázornená šípkami smerujúcimi k rovnovážnej cene.

Pozrime si teraz obrázok 2, na ktorom je zakreslená situácia na trhu 2. Na tomto obrázku vidíme, že ponuka prevyšuje dopyt pri všetkých cenách pod cenou rovnováhy a vykazuje prebytok dopytu pri všetkých cenách nad rovnovážnou cenou. Ak znovu budeme uvažovať ako v prípade trhu 1, teda, že ceny rastú, ak je prebytok dopytu nad ponukou, a klesajú, ak je prebytok ponuky nad dopytom, potom, ak sa budeme nachádzať v hociktorom nerovnovážnom bode na obrázku 2, cena bude neustále vytláčaná z bodu rovnováhy. Takúto tendenciu systému, keď je vytláčaný stále ďalej z rovnovážneho bodu, teória nazýva *pozitívnou spätnou väzbou*. Na obrázku 2 sme to znázornili šípkami, ktoré ukazujú smer von od rovnovážnej ceny.

Z porovnania obrázkov 1 a 2 vidíme, že s negatívnou spätnou väzbou sa stretáme v takom prípade, ak krivky (priamky) majú normálny tvar, t. j. krivka dopytu je klesajúca (má negatívny sklon) a krivka ponuky je stúpajúca. Pozitívna spätná väzba sa vyskytuje vtedy, keď sa krivky zamenia.

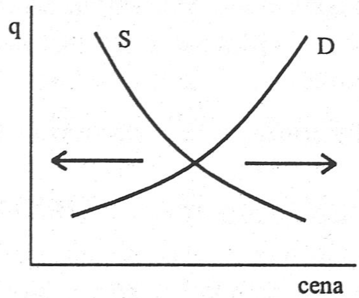
Obrázok 1

Trh 1



Obrázok 2

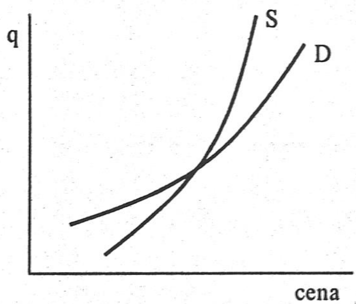
Trh 2



Mohli by sme si položiť otázku, aké okolnosti vyvolávajú negatívnu a aké pozitívnu spätnú väzbu. Môžeme si ukázať, že „nenormálny" sklon jednej z kriviek *nepostačuje na to*, aby nastala pozitívna spätná väzba. Presvedčíme sa o tom, ak si krivky zakreslíme tak, ako je to na obrázkoch 3 a 4. Na trhu 3 sú obe krivky rastúce (pozitívny sklon) a na trhu 4 sú obe krivky klesajúce. A predsa oba trhy vykazujú negatívnu spätnú väzbu. Z povedaného vyplýva, že teória musí definovať *nevyhnutné a postačujúce podmienky* pre negatívnu spätnú väzbu. Na ten účel bolo potrebné, aby veda definovala nový pojem, a to *funkciu prebytku dopytu*. Pomocou nej možno stanoviť, čo sú nevyhnutné a čo postačujúce podmienky.

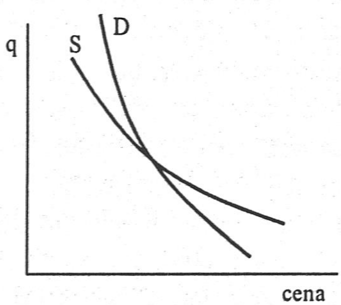
Obrázok 3

Trh 3



Obrázok 4

Trh 4



Čo sa rozumie funkciou prebytku dopytu? Prebytkom dopytu E teória rozumie rozdiel medzi množstvom dopytu a množstvom ponuky, teda:

$$E = q^d - q^s$$

kde

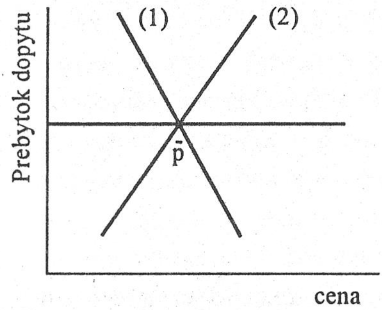
q^d – funkcia dopytu,

q^s – funkcia ponuky.

Je samozrejmé, že prebytok dopytu môže byť pozitívny ($q^d > q^s$) alebo negatívny ($q^d < q^s$). My však vieme, že aj dopyt q^d, aj ponuka q^s sú funkciou ceny. Z toho vyplýva, že aj funkcia prebytku dopytu musí byť funkciou ceny. Jej možný tvar $E = E(p)$ vidieť na obrázku 5. Pretože rovnováha bude v bode, kde $E = 0$ a $p = \bar{p}$, z toho vyplýva, že každá krivka prebytku dopytu pretína os ceny v $\bar{p}$.

Obrázok 5

Prebytok dopytu



Ukazuje sa, že teória by mohla využiť na určenie podmienok pre negatívnu spätnú väzbu sklon funkcie prebytku dopytu. Ak sa trhová cena má pohybovať smerom k rovnovážnej cene $\bar{p}$, je nevyhnutné, aby cena rástla, ak je pod rovnováhou, a klesala, ak je nad rovnovážnou cenou. Základným predpokladom správania ceny na trhu v podmienkach dokonalej konkurencie je, že cena rastie, ak $E > 0$, a klesá, ak $E < 0$. Tým sme sa dostali k známym postulátom ekonomickej teórie o požiadavkách pre negatívnu spätnú väzbu (Baumol):

$$E > 0 \text{ ak } p \langle \bar{p}$$

a

$$E < 0 \text{ ak } p \rangle \bar{p}$$

Pri grafickom znázornení tieto požiadavky znamenajú, že funkcia prebytku dopytu by mala klesať tak ako funkcia 1 na obrázku 5, a nie rásť ako funkcia 2 na obrázku 5. Na lepšiu ilustráciu využime konkrétny algebraický model dopytu a ponuky a ukážme preň podmienky, aby mal negatívnu spätnú väzbu. Nech

$$q^d = a + bp \tag{11}$$

$$q^s = c + dp \tag{12}$$

potom

$$E = q^d - q^s \tag{13}$$

respektíve

$$E = a + bp - c - dp$$

$$E = a - c + (b - d)p \tag{14}$$

Rovnice (11) a (12) predstavujú priamku dopytu a priamku ponuky. Výraz (14) je funkciou prebytku dopytu a, ako vidíme, aj funkciou ceny a štyroch parametrov, ktoré determinujú pozíciu priamky dopytu a priamku ponuky. Ako je známe, správanie tejto funkcie môžeme študovať pomocou derivácií. Po zderivovaní funkcie (14) podľa p dostaneme:

$$\frac{dE}{dp} = b - d \tag{15}$$

Už vieme, že k vzniku negatívnej spätnej väzby je nevyhnutné, aby krivka (priamka) prebytku dopytu mala negatívny sklon, t. j. bola klesajúca, teda $dE/dp < 0$. Z rovnice (15) vyplýva, že takáto situácia nastane, ak koeficient $b < d$. My si však musíme uvedomiť, aké sú znamienka koeficientov b a d. Lipsey pri ich rešpektovaní špecifikuje tieto štyri možné prípady:

- ak $b < 0$, $d > 0$, potom $b < d$;
- ak $b > 0$, $d < 0$, potom $b > d$;
- ak $b < 0$, $d < 0$, potom $b < d$ ak $|b| > |d|$
- ak $b > 0$, $d > 0$, potom $b < d$ ak $|b| < |d|$

Na prvý pohľad akoby sa problém komplikoval. Tieto štyri prípady však môžeme slovne vyhodnotiť takto:

- negatívna spätná väzba vzniká vtedy, keď priamky (krivky) majú normálny sklon (*prvý prípad*);
- nikdy nevznikne, ak krivky majú „zlý" sklon (*druhý prípad*);
- vzniká vtedy, ak obe krivky klesajú, ale pritom krivka dopytu je strmšia ako krivka ponuky (*tretí prípad*);
- vzniká aj vtedy, ak obe krivky (priamky) rastú zľava doprava, a pritom krivka dopytu je plochšia ako krivka ponuky (*štvrtý prípad*).

Toto sú významné závery.

V doterajších úvahách sme skúmali podmienky existencie pozitívnej alebo negatívnej spätnej väzby na trhu v podmienkach dokonalej konkurencie. Je prirodzené, že preskúmať *stabilitu takéhoto procesu* adjustácie na takomto trhu je veľkým problémom. D. L. Clements hovorí, že proces adjustácie trhu je *stabilný, ak obnovuje rovnováhu*, keď bola narušená. Naopak, teória hovorí, že proces adjustácie trhu je *nestabilný*, ak rovnováhu nenastolí. *Toto je veľmi jednoznačná definícia stability a nestability*. Pri štúdiu trhu 2 sme videli, že pozitívna spätná väzba je postačujúca, aby bol trh nestabilný. Logicky z tohto vyplýva, keďže pozitívna spätná väzba je postačujúcou podmienkou pre nestabilitu, že absencia pozitívnej spätnej väzby, t. j. prítomnosť negatívnej spätnej väzby je *nevyhnutnou podmienkou pre stabilitu*. Ekonómovia si, pochopiteľne, položili otázku, či prítomnosť negatívnej spätnej väzby je postačujúcou podmienkou pre stabilitu.

Príklad, ktorý dokazuje, že negatívna spätná väzba nie je postačujúca pre vznik stabilného procesu adjustácie, ekonomická teória pozná. Predstavuje ho známy pavučinový model, v ktorom trhy s negatívnou spätnou väzbou sa môžu správať buď stabilne, alebo nestabilne.

Presný výklad problémov si vyžaduje oprieť sa o poznatky diferenciálneho počtu. Teória akceptuje, že dopyt, ponuka a cena sa v čase menia spojite (vedecká abstrakcia). Preto musíme určiť akési pravidlo, ktorému podlieha rýchlosť, akou sa mení cena v priebehu času. Doposiaľ sme sa totiž uspokojili s tým, že sme akceptovali kvalitatívne tvrdenie o zmene ceny: cena rastie, ak $q^d > q^s$, a klesá, ak $q^d < q^s$. Treba povedať, že to postačuje, keď robíme komparatívnu statiku, ale ak chceme sledovať dráhu ceny v čase, ako to potrebujeme v dynamike, potrebujeme vedieť, *ako rýchlo sa cena mení v každom momente času.* A to, ako vieme, sa dá merať deriváciou ceny vzhľadom na čas, konkrétne výrazom dp/dt, ktorý meria rýchlosť, akou sa cena mení za jednotku času. Toto je celkom nové vnímanie problému. Ak by sme teda nakreslili na graf úroveň ceny v každom bode času, dp/dt meria sklon tangenty k tejto krivke v každom bode. Ekonomická teória robí pri riešení tohto problému významný predpoklad, že *rýchlosť s akou sa mení cena, závisí od veľkosti nerovnováhy*: čím väčšia je nerovnováha, tým rýchlejšie sa bude cena meniť. Je to pre teóriu, ale aj pre prax významný fakt. Ekonómovia tento predpoklad vyjadrujú vo funkčnej podobe a nazývajú ho *funkciou reakcie*. Čiže vo všeobecnosti funkcia reakcie určuje rýchlosť zmeny závisle premennej (teda aj makroekonomickej premennej) ako funkcie veľkosti nerovnováhy. V tejto spojitosti R. G. Lipsey uvádza, že v modeli dokonalej trhovej konkurencie sú možné dve funkcie reakcie, a to:

$$\frac{dp}{dt} = f\left(q^d - q^s\right) \tag{16}$$

$$= f(E) \tag{17}$$

a

$$\frac{1}{p}\frac{dp}{dt} = g\left(\frac{q^d - q^s}{q^s}\right) \tag{18}$$

$$= g\left(\frac{E}{q^s}\right) \tag{19}$$

Rozdiel vo vyjadrení je zrejmý. Rovnice (16) a (17) vyjadrujú rýchlosť zmeny ceny v absolútnych hodnotách rozdielu medzi množstvom dopytu a množstvom ponuky. Rovnice (18) a (19) vyjadrujú proporcionálnu zmenu ceny ako funkciu proporcionálneho prebytočného dopytu. Sú to teda dve rôzne hypotézy o spôsobe reakcie ceny na trhovú nerovnováhu.

Ukazuje sa, že problémy rovnováhy trhu s dokonalou konkurenciou sú veľmi náročné. Ich zvládnutie však prináša svoje ovocie. Známe sú aplikácie poznatkov v protimonopolných úradoch v ekonomicky vyspelých krajinách. Aby sme poukázali na určité poznatky, rozhodneme sa pre určitý predpoklad o forme funkcie reakcie. Pridŕžajúc sa našej zásady v tomto príspevku, aby sme sa obmedzili na jednoduchšie prípady, budeme predpokladať, že *dp/dt* je *proporcionálna k prebytku dopytu.* V takom prípade funkcia reakcie je:

$$\frac{dp}{dt} = \alpha E$$

kde α je pozitívna konštanta. Grafom tejto funkcie je priamka, ktorá prechádza začiatkom a jej sklon je α. Uvažujme opäť s lineárnymi funkciami trhu s dokonalou konkurenciou. Ich tvar nech je:

$$q_t^d = a + bp_t \tag{20}$$

$$q_t^s = c + dp_t \tag{21}$$

$$\frac{dp}{dt} = \alpha\left(q_t^d - q_t^s\right) \tag{22}$$

Principiálnou otázkou je, či trh tovaru opísaný rovnicami (20) až (22) je stabilný a či proces adjustácie bude nestabilný, alebo či bude stabilný alebo nestabilný, a to v závislosti od sklonu krivky dopytu a krivky ponuky. Výraz (22) je diferenciálnou rovnicou a jej riešenie sa dá získať integrovaním. Stabilita tohto riešenia je presne definovaná a známa z poznatkov o diferenciálnych rovniciach, respektíve o príslušnej charakteristickej rovnici.

Možno analogicky uvažovať aj o makroekonomickej rovnováhe a stabilite? Asi áno. Všimnime si preto makroekonomický model, ako základný obraz o hospodárstve, ktorý opisuje to, ako zapadajú do seba jednotlivé súčasti systému, reprezentované zložkami HDP. Už sme hovorili o statických vlastnostiach jednoduchého makroekonomického modelu, ktorý pozostával z týchto rovníc:

$$C = C(Y) \tag{23}$$

$$I = \bar{I} \tag{24}$$

$$Y = C + I \tag{25}$$

Náš záujem sa sústreďuje na problémy nerovnováhy, a to preto, lebo vládni ekonómovia hodnotia stav nášho hospodárstva ako nerovnovážny. Preto aj v tomto prípade sa sústredíme na štúdium správania daného modelu, a to v prípade, ak je v bode nerovnováhy, alebo v stave rovnováhy, ale zmenili sa, ako sme už videli (zmena I), niektoré makroekonomické veličiny a viedli k nerovnováhe. Aj táto makroekonomická situácia si vyžaduje formulovať funkciu adjustácie, ktorá určuje rýchlosť, s ktorou sa mení príjem, a to ako reakcia na stav nerovnováhy. Samozrejme, že aj v prípade makroekonomického modelu, predtým než matematicky vyjadríme funkciu adjustácie, treba vedieť, ako možno vyjadriť stav nerovnováhy v takom modeli. Jeden spôsob sme už uviedli.

Zo systému národných účtov je známe, že Y sa musí rovnať $C + I$; zabezpečuje sa to tak, že hodnota nepredanej produkcie sa prispôsobí tak, aby sa $Y \cong C + I$. Ale, ak vzťahy (23) až (25) majú predstavovať pravý model správania systému, výraz (25) musí predstavovať podmienku rovnováhy, a nie identitu. Aby sme urobili tento vzťah podmienkou rovnováhy, Y musíme interpretovať ako trhovú hodnotu bežného outputu (či už predaného alebo nepredaného) a pravú stranu, teda $C + I$ musíme pokladať za peňažnú hodnotu bežných výdavkov. Ak sa tieto dve hodnoty nerovnajú, musia sa meniť zásoby – rásť, ak $Y > C + I$, a klesať, ak $Y < C + I$. Teraz môžeme vzťah (25) interpretovať ako podmienku rovnováhy, ktorá hovorí, že celkový output (Y) bude v rovnováhe (teda nebude sa meniť), keď sa bude rovnať hodnote výdavkov. K tomuto modelu teória formuluje *jednoduchú funkciu reakcie*, a to $dY/dt = \alpha(Y - (C + I))$. Táto funkcia hovorí, že rýchlosť zmeny národného príjmu je proporcionálna rozdielu medzi trhovou hodnotou bežného outputu a hodnotou bežných výdavkov. Na základe povedaného môžeme model národného príjmu, obohatený o diferenciálnu rovnicu, vyjadriť v dynamickej podobe:

$$C_t = a + bY_t, \tag{26}$$

$$I_t = \bar{I} \tag{27}$$

$$Y_t = C_t + I_t, \tag{28}$$

$$\frac{dY}{dt} = \alpha(Y - C - I) \tag{29}$$

Vidíme, že sme sa dopracovali k analogickému modelu ako v prípade modelu konkurenčného trhu. Chceme vedieť, ako sa model správa mimo stavu rovnováhy a či sa Y vráti, alebo nevráti do jeho rovnovážneho stavu zo stavu nerovnováhy. Potrebujeme k tomu nielen začiatočnú hodnotu Y, ale aj *pravidlo*, podľa ktorého sa Y mení. Ide o odhalenie pravidla, pomocou ktorého možno určiť úroveň národného príjmu pre každé t. Získame ho integrovaním. Pre náš príklad môžeme ľahko zistiť (riešením rovnice 29), že dráha outputu $Y(t)$ bude daná touto rovnicou:[1]

[1]Výraz možno získať buď riešením diferenciálnej rovnice (29), alebo získať z práce W. J. Baumola, príp. D. L. Clementsa.

$$Y(t) = \frac{I+a}{1-b} + \frac{\Delta I}{1-b}\left(1 - e^{-\alpha t}\right) \tag{30}$$

a dráha výdavkov na spotrebu $C(t)$ bude určená zákonom:

$$C(t) = \frac{(1-s)I + a}{1-b} + \frac{(1-s)\Delta I}{1-b}\left(1 - e^{-\alpha t}\right) \tag{31}$$

kde s označuje marginálny sklon k úsporám. Ako vidíme z rovnice (31), rýchlosť dosiahnutia novej rovnováhy závisí od koeficientu α. Vzhľadom na to, že $\alpha > 0$ a $0 < b < 1$, rovnovážny bod pre náš príklad je lokálne stabilný. Vyplýva to z tzv. princípu korešpondencie, ktorý definoval P. A. Samuelson, a to na báze diferenciálnych rovníc. Obe rovnice sú veľmi citlivé na koeficient α. Čitateľ si môže dosadiť známe hodnoty do pravej strany (29) pre t = 0, 1, 2, ... a presvedčiť sa, aká je dráha Y z bodu 2 800 do bodu 3 200. Rýchlosť konvergencie do rovnovážneho stavu, ako sa možno ľahko presvedčiť, závisí od α. Obe rovnice sú však citlivé aj na všetky štruktúrne parametre modelu (a, b). Ich zmeny sa prejavia inak ako zmeny α. Vďaka týmto poznatkom sa o rovnováhe, stabilite a dynamike môžeme vyjadrovať nielen presnejšie, ale aj vedecky adekvátne. Model nám pomohol hlbšie pochopiť skúmané javy nielen tým, že sme boli nútení logicky domyslieť možnosti (všetky), ale hlavne tým, že nás núti jasne definovať používané pojmy a vzťahy medzi nimi. Preto aj hospodárska politika založená na využití makroekonomických modelov môže byť adresnejšia a zameraná na faktory, ktoré sú vo fungovaní hospodárstva rozhodujúce. Vie, na čo a ako má vplývať.

Záver

Naše súčasné ekonomické problémy nie sú ničím výnimočné. Ekonomickú rovnováhu a nerovnováhu, prípadne problém stability však nemožno chápať ľubovoľne. Teória riešila otázky chápania a problémy prechodu z nerovnováhy do rovnováhy pomerne dlhý čas. Uspokojujúce riešenie mohla získať iba vďaka využitiu poznatkov z diferenciálnych rovníc a jasným kritériám – kedy má riešenie tlmivú osciláciu a kedy expanduje. Závažným záverom, ktorý v príspevku rozoberáme, je ten, že správanie hospodárstva, jeho bázické relácie, treba opísať makroekonomickým modelom, ak sa chceme vyjadrovať o problémoch rovnováhy a stability. Ako ukazujú rovnice 6 – 16, podmienky rovnováhy a stability teória presne definuje. Skonštruovaný model nám dovolí získať nielen rovnovážne riešenie, ale aj dráhu vývoja v čase makroekonomických veličín, ktorej popudom mohol byť stav nerovnováhy, vyvolaný buď zmenou niektorých makroekonomických agregátov (I, G), alebo zmenou parametrov relácií modelu. Dráhy endogénnych veličín modelu nie je možné projektovať individuálne (pozri rovnice 29 a 30). Množina rovníc, model hospodárstva, opisujúca správanie hospodárstva, je totiž simultánnou množinou, a preto aj dráhy rozvoja makroekonomických veličín navzájom súvisia. To znamená, že aj hospodárska politika, ak má byť konzistentná a účinná, musí ovplyvniť celkom konkrétne veličiny (nástroje a ciele) a parametre modelu (a teda reálneho objektu) a jednoznačne musí byť v súlade so závislosťami medzi makroekonomickými veličinami, ktoré sú jasne definované v ekonomickej teórii.

Došlo 9. 8. 1999

Literatúra

[1] ARCHIBALD, G. C.– LIPSEY, R. G.: An Introduction to a Mathematical Treatment of Economics. London, Weidenfeld and Nicolson 1967.
[2] BAUMOL, W. J.: Economic Dynamics. New York, Macmillan 1970.
[3] CLEMENTS, D.L.: An Introduction to Mathematical Models in Economic Dynamic. Oxford, North Oxford Academic 1984.
[4] HUSÁR, J.: Ekonomická teória ako východisko hospodárskej politiky. Ekonomické rozhľady, 1998, č. 1.
[5] HUSÁR, J.: Makroekonómia. Bratislava, Kartprint 1998.
[6] MARTINCOVÁ M.: Teoretické problémy makroekonomickej rovnováhy. Bratislava, Ekonóm 1999.
[7] PŘÍVAROVÁ, M.: Teória ekonomickej nerovnováhy. Brastislava, Elita 1995.
[8] SOJKA, J.: Ekonomická dynamika a rovnováha. Bratislava, Epocha 1970.

AN EQUILIBRIUM, STABILITY AND DYNAMICS OF THE ECONOMY FROM THE ECONOMIC THEORY POINT OF VIEW

Jaroslav HUSÁR

The new government of the SR has announced a stabilization and restructuring package. Two macroeconomic imbalances were identified – the current account problem and the state budget problem. To understand the imbalances more deeply we concentrated on the explanation of the equilibrium problem that comes from the theory.

In the first part of the article we discussed the problem of economic equilibrium. It is based on macroeconomic position that the economy is in goods-market equilibrium when aggregate supply equals aggregate demand. Money market equilibrium was not discussed. We used the method of comparative statics (equations 9 and 10). In using this method, as it is known, we ignore the question of the time path that our variables may follow as they move from one equilibrium position to another, and the possibly even more fundamental question of whether or not a system that starts out of equilibrium (because some parameter shifts) will ever move back into equilibrium.

We discus the problem of stability of equilibrium in the model of the single competitive market. The main stress was on the condition for negative feed back in a single competitive market (Figures 1 up to 4).The mathematical treatment is given in equations 11–19. The condition for the existence of positive or negative feedback in a competitive market are deeply explained.

Due to our economic problems we studied the static properties of a simple makro-model:

$$C = C(Y)$$
$$I = I$$
$$Y = C + I$$

We studied the behaviour of this model out of equilibrium. To do this we formulated an adjustment function stating the speed with which income changes in response to a situation of disequilibrium. Our dynamic version of simple linear model (that can be enlarged) of national income is given in equations 26–29. We described how the model behaves when out of balance, and whether or not Y will return to its equilibrium value after a disturbance. To answer these questions we needed a method of discovering where income is at any time t given its initial starting point and the rule, whereby income changes use the differential equations techniques. The main conclusion is that the economic policy cannot ignore the knowledge of the economic theory.