

Az országos hitelmérleg egy pénzegyensúlyi modellje

A szocialista tervgazdálkodás feltételei között a pénz nélkülözhetetlen a termelési és fogyasztási javak forgalmának lebonyolításában, a személyes és a társadalmi tiszta jövedelem elosztásában és újraelosztásában. Ezeket a nagy, népgazdasági szinten is összegezhető folyamatokat kívánjuk sokoldalúan elemezni, hogy feltárhassuk a reálgazdasági és a pénzügyi folyamatok közötti kapcsolatokat, s felhasználjuk a kapott összefüggéseket a pénz-, a hitel- és a devizaállományok prognosztizálására. Sommásan azt a célt tűzzük magunk elé, hogy modellszerűen ábrázoljuk a hitelmérleget.

A jelen modellben — az időkéleltetési pénzszabályozási modell koncepciójának továbbfejlesztéseként [1] — a pénzkereslet várható és indokolt nagyságából indulunk ki, s ahhoz viszonyítjuk a ténylegesen kialakult pénzállományokat; a külgazdasági kapcsolatból következtetünk a devizaállományok változására, s ezek betudásával a belföldi hitelezés lehetőségeire, méreteire. A modell egyenlőség-rendszerének megoldását az országos hitelmérleg két oldalának (eszközök és források) szükségyszerű egyezőségére alapítjuk. A modell szerepe egyrészt a prognózisok készítésénél domborodik ki, ahol a pénz szükséges mértékét hivatott a felállított egyenletrendszer alapján előírányozni, másrészt elemzések végezhetőek segítségével az előírányzott (várt) és a tényleges pénzállományok összehasonlítása alapján.

A modell közgazdasági megfogalmazása

A modellel új felfogásban kívánjuk elemezni és prognosztizálni az országos hitelmérleg adatait. Számításainkban a források, ezen belül is a *szükséges pénz* mennyiségének meghatározása kap központi szerepet, amelyet a nemzeti termelés folyóáras bruttó értékében fejezünk ki egyrészt a pénz forgási sebességével, másrészt a természetes logaritmus alapszámához kapcsolódó exponenciális függvény segítségével. A *pénz forgási sebességét* a nemzeti termelés bruttó értékének és a teljes pénzállománynak a hányadosaként értelmezzük, valamilyen, a valóságot hűen leíró függvénykapcsolat felhasználásával. Ebből következően a függvény mozgásában, változásában írja le a pénz általunk értelmezett forgási sebességét, s ily módon dinamikus jelleget ad a modellnek. A speciális exponenciális függvény alkalmazásakor viszont feltételezzük, hogy az előző időszakokban valamilyen módon létrejött a pénzügyi egyensúly (a megtakarítások vagy az árak változásával), s a regresszió ki is fejezi azt a kapcsolatot, amely alapon a vizsgálat elvégezhető. E függvény kitevője (mint a kap-

csolatot és a fejlődést jellemző paraméter) két tényezőből áll; az egyik a nemzeti termelés prognosztizált bruttó értéke egy adott — általában nem túl hosszú — időszakra értelmezve, a másik tényező pedig azt fejezi ki, hogy egy múltbeli időszakból előrevetítve várhatóan milyen nagyságrendű átlagos változással lehet számolni kizárólag a monetáris politika hatását illetően.

A modell segítségével megállapítjuk, hogy a kibocsátásra kerülő teljes ill. egy előző időszak végén rendelkezésre álló *látra szóló pénzmennyiségből* mennyi az az összeg, amely a folyó bevételek és kiadások teljesítéséhez szükséges és mekkora az, amely egy adott időszak alatt tartósodik és ily módon a felhalmozások finanszírozására fordítható. A tartósodás mértékének meghatározása a látra szóló pénz szektorok szerinti (vállalatok és szövetkezetek, állami és költségvetési szervek, lakosság) korlátainak kiszámításával történik oly módon, hogy ezen korlátokat összehasonlítjuk a tényleges állományokkal. A korlát mértékére a pénzkidások egységnyi időszak alatti nagysága és a pénz feletti rendelkezés (diszponálás) biztonságos időszükséglete ad támpontot. Feltételezzük, hogy az egy év előtti kibocsátású pénz korláton felüli része felhalmozódik; azaz a *pénz tartósodását egy időszakkal* (egy évvel) *késleltetjük*.

A modellben külön fogalmazzuk meg az összefüggést a rövidlejáratú és külön a közép- és hosszúlejáratú devizatartozásokra. A *rövidlejáratú devizatartozások* nagyságát ill. állományváltozását az import alakulásától tesszük függővé, míg a belső megtakarítások (pénzfelhalmozások) és a bruttó felhalmozásokra szükséges pénzkidásokban mutatkozó hiányokból a *közép- és hosszúlejáratú devizatartozásokét*. Csökkentő tételként vesszük figyelembe az esedékes törlesztőrészleteket.

A *devizakészletek és a látra szóló követelések* állomány-változását az export függvényében fejezzük ki, módosítva azt az aktív és passzív devizakamatokkal valamint a kölcsönök törlesztési összegével.

A tartós, tehát a *közép- és hosszúlejáratú devizakövetelések* egyenlegét autonomnak tekintjük a modell szempontjából. Ez azt jelenti, hogy független a nemzeti termelés bruttó értékétől. Tesszük ezt abból a megfontolásból, hogy nagyságát elsősorban nem a jegybank üzletpolitikai megítélései, hanem általános gazdaságpolitikai döntések határozzák meg.

A hitelnyújtás vagy helyesebben a *hitelkiterjesztés határait* két alapvető gazdasági feltétel szabja meg a modellben. Az első a társadalmi termelés értékbeni növekedése, a második pedig a pénz likviditási összetételében végbemenő változás. Ezért külön foglalkozunk a rövidlejáratú hiteleket determináló tényezőkkel és külön a közép- és hosszúlejáratú hitelekével.;

A *rövidlejáratú hitel* mennyiségét döntően az újonnan kibocsátott pénzmennyiség határozza meg, amely a bővített újratermelés feltételei között az áruforgalom lebonyolítására, a pénzbeni jövedelem elosztására és újraelosztására szükséges. A második tényező a látra szóló devizapozíció, vagyis a devizakészletek és követelések egyenlegváltozásából adódó érték. Harmadik tételként jelentkezik az az ellentétes mozgás, hogy a látra szóló pénz egy része rendszeresen tartóssá válik és ezzel egyidejűleg közép- és hosszúlejáratú hitelek forrásául szolgál.

A *közép- és hosszúlejáratú belföldi hitelkihelyezések* nagysága a hitelmérlegre felállított egyenletek megoldásával határozható meg a modellben, ami egyben megadja a hitelkiterjesztés határát is. Végző fokon két tényező hat: a belföldi pénzmegtakarítások nagysága és a tartós devizakövetelések- és tartozások állományának egyenleg-változása.

A modell minden időpontra biztosítja az országos hitelmérleg főösszegeinek egyenlőségét. A likviditás szerinti részegyensúlyok azonban csak az állományok változására, tehát bizonyos korlátok között érvényesíthetők. Nem állítható fel — és a gyakorlatban egyébként sem teljesül sohasem — az a szigorú követelmény, hogy mind a rövidlejáratú, mind pedig a közép- és hosszúlejáratú eszköz- és forrástételek teljesen megegyeznek egymással. A parciális, de a modellből következően *automatikusan korlátozott egyensúlytalanságnak* három — egymástól elválaszthatatlan — oka van, mégpedig:

- a múltbeli tényleges adatok több-kevesebb eltérést mutatnak az itt megfogalmazott egyensúlyi feltételtől;
- egy adott időszakban kibocsátott látra szóló pénz csak a következő időszakban, tehát késleltetéssel tartósodik a modell feltételrendszerében;
- a közép- és hosszúlejáratú hitelek nyújtásakor technikailag létrejött, de lényegét tekintve valóságos látra szóló pénzmennyiség visszaszívásához bizonyos időre van szükség.

Az egyensúlyra nézve végső soron a *pénzkiálat és a pénzkereslet egyenlősége* ad választ. [2] Amennyiben fennáll a hitelmérleg főösszegeinek kötelező egyezőségén túlmenően az a modellben megfogalmazott parciális egyensúlyi követelmény-sorozat, amely a pénzkibocsátás helyes mértékére, a tartósodás kellő ütemére, a devizapozíció egyensúlyára adja meg a feltételeket, akkor nemcsak a pénzügyi egyensúly fennállásáról beszélhetünk, hanem a hitelki-terjesztés lehetséges határainak az adott gazdasági feltételekhez szabott betartásáról is.

A modell jelentősége tehát az, hogy reálgazdasági folyamatokat képes összekapcsolni a pénz-, a hitel- és a devizaállományok változásaival. E lehetőségek adják végső fokon a prognosztizált adatok mozgását a modellben megfogalmazott korlátok között, míg a tényleges adatok utólagos elemzése során az eltérések mértékéből és irányából az egyensúlyi állapotról lehet következtetni.

A modell matematikai kifejtése

A jelen modell egyenlőségrendszere az országos hitelmérleg 8 fő tételének meghatározására (látra szóló és tartós pénz; látra szóló és közép- és hosszúlejáratú devizatartozások; rövidlejáratú és közép- és hosszúlejáratú hitelek; devizakészletek és közép- és hosszúlejáratú devizakövetelések állománya) az alábbi függvényeket tartalmazza:

$$P, P_r, P_h, H_r, H_h, D_r, D_h, T_r, T_h$$

ahol P = a forgalomban levő teljes belföldi pénzmennyiség ($P = P_r + P_h$)

P_r = a látra szóló pénz állománya,

P_h = a tartós (lekötött) pénz állománya,

H_r = a rövidlejáratú forgóeszköz hitelek állománya,

H_h = a közép- és hosszúlejáratú hitelek állománya,

D_r = a látra szóló (rövidlejáratú) devizakövetelések és készletek,

D_h = a tartós (közép- és hosszúlejáratú) devizakövetelések,

T_r = a rövidlejáratú devizatartozások állománya,

T_h = a közép- és hosszúlejáratú devizatartozások állománya,

- t = az általános időtényező (a modellben év),
 T_0 = a kezdő időpont (időszak),
 Δ = a differenciaképzés jele [pl. $\Delta P_r(t) = P_r(t) - P_r(t-1)$].

Az előzőekből ismertnek tételezzük fel a következőket D_h (mert autonom), P , T_r (mert kifejezhető a nemzeti termelés bruttó értékével, X -szel).

1. Az országos hitelmérleg fő tételei és a paraméterek

Az országos hitelmérleg általános egyenlősége:

$$(1.1) \quad H_r(t) + H_h(t) + D_r(t) + D_h(t) = P_r(t) + P_h(t) + T_r(t) + T_h(t).$$

Az (1.1) összefüggés értelmezhető:

- a ténymérlegekre, amikor empirikus és
- a tervmérlegekre, amikor prognosztizált adatokkal dolgozunk.

A továbbiakban a „kereslet” meghatározására használjuk a fenti jeleket, míg a ' jelzésű fogalmakkal a „kínálatot” definiáljuk. A hitelmérlegben megfogalmazott egyenlőségek között kitüntetett szerepet kap a *pénzkereslet és a pénzkínálat totális egyensúlya*, amelyet a következőképpen írhatunk fel:

$$(1.2) \quad \Delta P(t) = \Delta P'(t).$$

Egyben feltételezzük, hogy a $P(t)$ a társadalmi össztermék (bruttó nemzeti termék) függvénye. Ezt az összefüggést a következő egyenlőséggel fejezzük ki:

$$(1.3) \quad P(t) = \frac{1}{g} X(t),$$

ahol g = az összes pénz forgási sebessége X -re vonatkoztatva (ex ante),
 X = a várható folyóáras bruttó nemzeti termék.

A g' -re vagyis az empirikus adatokból számított pénz forgási sebességére fennáll az alábbi értelmezés:

$$(1.4) \quad g'(t) = \frac{dX(t)}{dt} : \frac{dP(t)}{dt}.$$

A nemzeti termelés bruttó értéke a volumen- és árszínvonal változás együttes hatásaként fogható fel. Azaz X exponenciálisan prognosztizált, mivel a fejlődés átlagos ütemét határozzák meg a középtávú népgazdasági tervekben.

$$(1.5) \quad X(t) = [(1+v) \cdot (1+p)]^{t-T_0} X(t_0),$$

ahol v = a volumenváltozás,

p = az árszínvonal változás indexe.

Lehetséges továbbá a prognózis-modellnek egy (általunk definiált) *ex ante-ex post változata* is, amelyet az alábbiak szerint írunk fel az (1.3) összefüggés felhasználásával:

$$(1.6) \quad P_{ap}(t) = \frac{1}{g} X'(t),$$

ahol g = a pénz forgási sebességének prognosztizált értéke, míg
 $X'(t)$ = a tényleges folyóáras bruttó nemzeti termék a t -edik időszakban.

A továbbiakban a keresletre vonatkozó egyenlőségrendszerrel foglalkozunk és csak a végén térünk vissza az (1.6) egyenlőségre, amikor az ex ante ex post prognózisból származó értékeket összehasonlítjuk az adott t időszaki (időponti) tényezőkkel.

Az (1.3) egyenlőségben megfogalmazott összefüggés, amely a pénzállomány-nak a nemzeti termelés bruttó értékében való kapcsolatát fejezi ki, felírható exponenciális függvény formájában is az alábbiak szerint:¹

$$(1.7) \quad P(X) = ae^{cX}$$

illetve az időtényező figyelembevételével:

$$P[X(t)] = a(t, T_0)e^{c(t, T_0)X(t)},$$

ahol az a és c paramétereket a logaritmikusan linearizált regressziós függvény-illesztéssel lehet meghatározni az elmúlt időszakok adataiból.

A fenti (1.7) összefüggésben az a paraméter a 0 termelési értékhez tartozó szükséges kezdő pénzkészlet, a c paraméter pedig kifejezi a pénzügyi műveletekből adódó X -hez kapcsolódó pénzmennyiségi kvóciens, amely időbeli változásaiban jellemzi a „tisza pénzügyi” hatásokat (inflációs vagy deflációs impulzusokat) valamely előző időszakhoz képest.

A paraméterek tartalmi sajátosságaiból következik, hogy a nemzeti termelés bruttó értéke és a pénzállományok között lényegében ugyanazt az összefüggést hozzák létre, mint a P -nek az X -ben kifejezett forgási sebessége. Azaz

$$P[X(t)] = \frac{1}{g(t, T_0)} X(t) = a(t, T_0)e^{c(t, T_0)X} \quad ,$$

amiből a forgási sebességre felírható:

$$g = g(t, T_0) = \frac{X(t)}{a(t, T_0)} e^{-c(t, T_0)X(t)} .$$

A látra szóló pénz korlátja

$$(1.8) \quad K_r(t) = K_{rV}(t) + K_{rK}(t) + K_{rL}(t)$$

összeggel definiálható. Az egyes tagok jelentése:

K_{rV} = a vállalatok és szövetkezetek folyó gazdálkodásához szükséges pénzmennyiség,

K_{rK} = a költségvetési (és társadalmi)szervek folyó kiadásaira szükséges pénzállomány,

K_{rL} = a laosság fogyasztási szükségleteire szolgáló pénzkészlet.

Az egyes fő szektorok pénzkorlátainak definiálása. Vállalati gazdálkodást folytató szervek:

$$(1.9) \quad K_{rV}(t) = k_V \frac{1}{n} \alpha(t) X(t) ,$$

¹ Az (1.7) összefüggést és a pénz forgási sebességével való kapcsolatot ifj. Fehér Kálmán, az ELTE III. éves hallgatója dolgozta ki.

ahol k_V = a kiadások fedezetére szükséges pénzmennyiség napokban,
 n = a t egységnyi időszak munkanapjainak száma,
 α = a folyó gazdálkodással kapcsolatos pénzkidadások (ráfordítások) aránya X -re vonatkoztatva.

Költségvetési (és társadalmi) szervek:

$$(1.10) \quad K_{rK}(t) = k_K \frac{1}{n} \beta(t) X(t),$$

ahol k_K = a bevételek befolyásának napokban kifejezett átlagos periódushossza,

β = a költségvetés folyó kiadásainak részaránya X -re vonatkoztatva.

Lakosság fogyasztására szükséges pénzmennyiség:

$$(1.11) \quad K_{rL}(t) = k_L \frac{1}{n} \gamma(t) X(t) [1 - s(t)],$$

ahol k_L = a lakosság készpénztartás szükséges ideje napokban

γ = a személyes pénzjövedelem aránya X -ben kifejezve

s = a megtakarítási hajlam bankjegyben és takarékbetétben.

A tartós pénz a bruttó felhalmozások finanszírozási eszköze. Ezért választ kell adnunk a modellben arra, hogy mennyi szolgál a forgóeszközök és mennyi az *állóeszközök* *beruházások*) beszerzésére.

A forgóeszközök finanszírozására szükséges pénz mennyisége:

$$(1.12) \quad P_{hF}(t) = \Delta F(t).$$

A forgóeszköz felhalmozás a társadalmi termelés értékének függvényében kifejezve

$$\Delta F(t) = \delta(t) X(t),$$

ahol δ = a forgóeszközök felhalmozási aránya X -ben kifejezve.

Az (1.12) figyelembe vételével:

$$(1.13) \quad P_{hB}(t) = P_h(t) - P_{hF}(t).$$

Vajon elegendő-e az (1.13) összefüggésben meghatározott pénzmennyiség a beruházási javak realizálására vagy sem? Erre a tartós pénz beruházásokban kifejezett korlátjával keresünk választ, azaz

$$(1.14) \quad K_{hB}(t) = \frac{1}{f(t-1)} B(t) = \frac{1}{f(t-1)} \varphi(t) X(t),$$

ahol f = a beruházásokra rendelkezésre álló tartós pénz forgási sebessége a beruházások (B) értékével kapcsolatban, ($0 < f < 1$),

φ = a beruházások részaránya X -ben kifejezve.

A rövidlejáratú (látra szóló) devizatartozások t időszak alatti változását az import alakulásától tesszük függővé, amelyet viszont a nemzeti termelés bruttó értékének változásában fejezünk ki. Ily módon:

$$(1.15) \quad \Delta T_r(t) = \frac{1}{b(t)} \zeta(t) \Delta X(t),$$

ahol b = a rövidlejáratú (látra szóló) devizatartozások forgási sebessége a behozatal értékében kifejezve,
 ζ = a behozatali hányad X -re vonatkoztatva.

A közép- és hosszúlejáratú devizatartozások indokolt változását egyrészt a belső pénzmegtakarításoknak a beruházásokhoz szükséges hiánya (növelő tétel), másrészt az előre ismert törlesztési kötelezettségek (csökkentő tétel) határozzák meg. Ily módon kapjuk:

$$(1.16) \quad \Delta T_h(t) = K_{hB}(t) - P_{hB}(t-1) - \eta(t) T_h(t-1) = \\ = \left[\frac{1}{f(t-1)} \varphi(t) + \delta(t) \right] X(t) - [P_h(t) + \eta(t) T_h(t-1)],$$

ahol

η = a tartós devizatartozások esedékes részaránya,

ha

$$K_{hB}(t) - P_{hB}(t-1) > 0.$$

A rövidlejáratú látra szóló devizakövetelések és készletek) értékét az export függvényében írjuk fel és figyelembe vesszük az esedékes törlesztési és kamatfizetési kötelezettségeket is. Ennek megfelelően:

$$(1.17) \quad \Delta D_r(t) = \frac{1}{e(t)} \varepsilon(t) \Delta X(t) + [i_D \Delta D_h(t) + \rho \Delta D_h(t-1)] - \\ - \{i_T[\Delta T_r(t) + \Delta T_h(t)] + \eta \Delta T_h(t-1)\},$$

ahol e = a rövidlejáratú devizakövetelés forgási sebessége a kivitel értékében

ε = a kiviteli hányad X -re vonatkoztatva,

i = a devizakövetelések — illetve tartozások átlagos kamatlába,

ρ = a devizakövetelések esedékes törlesztő részletének aránya a kihelyezésekre vonatkozóan.

A rövidlejáratú devizakövetelések és készletek állománya egyben az ország külfölddel szembeni likviditásának jellemzője is. Ezért minimális nagyságára korlátot fogalmazunk meg, amely az egynapi leggyakrabban esedékes folyó fizetési kötelezettségek és a gyakorlatban szükséges diszponálási időigény szorzata, hozzáadva a közép- és hosszúlejáratú devizatartozások azon napi esedékességét, amikor a törlesztés összege az adott t időszakban a legnagyobb. Azaz

$$(1.18) \quad K_r^D = k_D \vartheta(t) T_r(t) + \eta_{j_{\max}}(t) T_{hj}(t-1),$$

ahol k_D = a folyamatos diszponálási lehetőség normál időtartama napokban,

ϑ = a rövidlejáratú devizatartozások leggyakoribb egynapi esedékes összege a tartozások nagyságában kifejezve,

j = az egyes esedékes törlesztések jele.

Hangsúlyozni szeretnénk, hogy a hitelmérleg 8 fő tételének prognosztizálása a népgazdaság fejlődésének üteméhez kapcsolódó mennyiségi és a múltbeli adatok alakulásából levont törvényszerűségek minőségi kritériumainak konzisztenciája alapján történik, mindenkor szem előtt tarva a modellben megfogalmazott — az egyenlegek időbeli változására vonatkozó — egyensúlyi

követelményeket. A jövőben várhatóan szükséges pénzmenyiség (pénzkereslet) és az utólagosan kialakuló tényleges állományok (kínálat) többé-kevésbé eltérnek egymástól. A különbség jelzi az egyensúlytól való eltérés mértékét és előjelében az irányát (inflációs vagy deflációs hatások) is egy konkrét t időszakban.

2. A hitelmérleg-modell differenciaegyenletrendszere és annak megoldása

E pontban felírjuk a modell differenciaegyenletrendszerét és megoldjuk azt. A folyamatot a t időváltozó $0 \leq t < \infty$ tartományában vizsgáljuk. Az időtengely origójának a T_0 időpontot tekintjük. A modell diszkrét, t csak a $0, 1, 2, \dots$ egész értékeket veheti fel, ahol az *időegység egy évet* jelöl. A modell differenciaegyenletrendszere az alábbi hat egyenlettel írható le a bennük szereplő $P_r, P_h, H_r, H_h, D_r, T_h$ ismeretlen függvényekre nézve

$$\text{I.} \quad P_r(t) = K_r(t-1) + \Delta P(t) + \chi \Delta H_h(t)$$

$$\text{II.} \quad \Delta P_h(t) = P_r(t-1) - K_r(t-1)$$

$$\text{III.} \quad \Delta D_r(t) = \frac{\varepsilon(t)}{e(t)} \Delta X(t) - \{i_r(t)[\Delta T_r(t) + \Delta T_h(t)] + \\ + \eta(t) \Delta T_h(t-1)\} + i_D \Delta D_h(t) + \varrho \Delta D_h(t-1)$$

$$\text{IV.} \quad \Delta T_h(t) = M(t) - [P_h(t) + \eta(t) T_h(t-1)]$$

$$\text{V.} \quad \Delta H_r(t) + \Delta D_r(t) = \Delta P_r(t) + \Delta T_r(t)$$

$$\text{VI.} \quad \Delta H_h(t) + \Delta D_h(t) = \Delta P_h(t) + \Delta T_h(t),$$

ahol

$$M(t) = \left[\frac{\varphi(t)}{f(t-1)} + \delta(t) \right] X(t).$$

A fenti hat ismeretlen kívül az egyenletrendszerben szereplő többi függvényt az előző pontban elmondottak alapján ismertnek tekintjük. A rendszer megoldását egyértelműen biztosítandó, meg kell adnunk mind az ismeretlen függvények $t = -1$ -nél felvett kezdeti értékeit, mind a modell $t \geq 0$ -ra ismert függvényeinek $t = -1$ -nél felvett értékeit is.

Az I. egyenlet a látra szolgáló pénz képződését adja meg a χ visszacsatolási mutató segítségével (lásd alább).

A II. egyenlet a tartós pénznek a látra szólóból való időkésletetési képződését mutatja a látra szóló pénz korlátjának segítségével.

A III. és a IV. egyenletet már az előző pontban értelmeztük. Ezek D_r és T_h definíciói.

Az utolsó két egyenlet kifejezi a rövid- és hosszúlikviditási eszközök forrásaikkal szembeállított egyensúlyát. A valóságban szigorúan csak az országos hitelmérleg (I.1) összefüggésében megfogalmazott általános (totális) egyensúlya érvényes. A modellben feltételezzük, hogy az egyensúly a rövid- és hosszú oldalon külön-külön is fennáll, de csak az időbeli változásokra nézve.

Írjuk fel újból a hat ismeretlenes rendszer alábbi négy egyenletét

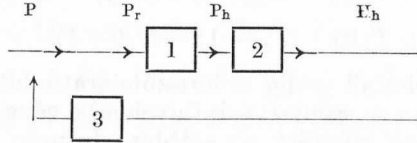
$$(2.1) \quad P_r(t) = K_r(t - 1) + \Delta P(t) + \varkappa \Delta H_h(t)$$

$$(2.2) \quad \Delta P_h(t) = P_r(t - 1) - K_r(t - 1)$$

$$(2.3) \quad \Delta T_h(t) = M(t) - P_h(t) - \eta T_h(t - 1)$$

$$(2.4) \quad \Delta H_h(t) + \Delta D_h(t) = \Delta P_h(t) + \Delta T_h(t).$$

Látható, hogy a négy egyenletből álló rendszer a D_r , H_r függvényeket nem tartalmazza, így azoktól függetlenül megoldható. Az (1), (2), (3), (4) rendszer egyszerűen szemléltethető az alábbi időképlettetéses, visszacsatolós sémával:



A sémában szereplő dobozok olyan „fizikai műszerek”, amelyek a doboz bemenő „jelét” a szóbanforgó kimenő „jelévé” alakítják át. Az

1. sz. doboz a látra szóló pénz tartósodását jelképezi. Ennek felel meg a (2.2) összefüggés. A
2. sz. doboz jelképezi a hosszúlejáratú hitelnek a tartós pénzből való képződését. Ennek felel meg a hosszú likviditású tételek (2.4) egyensúlyi egyenlete, kiegészítve a (2.3) összefüggéssel. A
3. sz. doboz jelképezi a visszacsatolási „jel” és a közép- és hosszúlejáratú hitel közti összefüggést:

$$\text{visszacsatolás} = \varkappa \Delta H_h.$$

Végül a (2.1) összefüggés a látra szóló pénz képződését írja le az egész rendszer P bemenő „jele” és a visszacsatolt „jel” segítségével.

A visszacsatolás célja annak a valóságos pénzfolyamatnak a leírása a modellben, amely szerint a látra szóló pénz és így végső soron a rövidlejáratú hitel csökken a közép- és hosszúlejáratú hitel formájában kibocsátásra kerülő pénzüsszeggel. A \varkappa a rövidlejáratú hiteltörlesztés formájában vissza nem térülő arány jelzője és egyben a rendszer visszacsatolási együtthatója. Számszerű értéke gyakorlatilag kicsi, megközelítőleg 0,0025. A visszacsatolással közgazdaságilag zárt modellhez jutunk, matematikailag pedig a (2.1), (2.2), (2.3), (2.4) differencia-egyenletekhez. Ily módon egy *diszkrét időképlettetéses, visszacsatolt rendszert* írunk le.

Oldjuk meg az egyenletrendszeret. Feltételezzük, hogy az egyenletrendszerben szereplő \varkappa , η , i_r mennyiségek az időtől független állandók. Ez jó közelítéssel teljesül is.

A (2.1) és (2.2)-ből adódik, hogy

$$\Delta P_h(t + 1) = \Delta P(t) - \Delta K_r(t) + \varkappa \Delta H_h(t),$$

amely egyenlőség mindkét oldalának szummázásából adódik:

$$(2.5) \quad P_h(t + 1) - P_h(0) = P(t) - P(-1) - K_r(t) + K_r(-1) + \varkappa H_h(t) - \varkappa H_h(-1),$$

ahol
$$P_h(0) = P_h(-1) + P_r(-1) - K_r(-1).$$

Majd (2.4) mindkét oldalának szummázásából nyerjük, hogy

$$(2.6) \quad H_h(t) - H_h(-1) + D_h(t) - D_h(-1) = P_h(t) - P_h(-1) + \\ + T_h(t) - T_h(-1).$$

Ha most (2.3)-ból kifejezzük a tartós pénzt és behelyettesítjük (2.5)-be és (2.6)-ba, akkor következik, hogy

$$(2.7) \quad M(t+1) - \eta T_h(t) - \Delta T_h(t+1) - P_h(0) = P(t) - P(-1) - K_r(t) + \\ + K_r(-1) + \varkappa H_h(t) - \varkappa H_h(-1)$$

$$(2.8) \quad H_h(t) - H_h(-1) + D_h(t) - D_h(-1) = M(t) - \eta T_h(t-1) - \Delta T_h(t) + \\ + T_h(t) - P_h(-1) - T_h(-1).$$

Az utolsó két egyenletből pedig a hosszúlejáratú hitelt lehet egyszerűen kiküszöbölni. Ezt elvégezve, rendezve és figyelembe véve a $P_h(0)$ -ra vonatkozó (2.5) összefüggésben levő kifejtést, az alábbira jutunk:

$$(2.9) \quad T_h(t+1) - (1-\eta)T_h(t) + \varkappa(1-\eta)T_h(t-1) = \Omega(t),$$

ahol

$$(2.10) \quad \Omega(t) = M(t+1) - \varkappa M(t) + K_r(t) - P(t) + \varkappa D_h(t) + P(-1) - \\ - P_r(-1) - (1-\varkappa)P_h(-1) + \varkappa T_h(-1) - \varkappa D_h(-1)$$

(2.9) már csak a $T_h(t)$ ismeretlent tartalmazza így a többi ismeretlen függvény kiküszöbölésével a feladatot egyismeretlenes másodrendű differencia-egyenlet megoldására vezettük vissza. Az eredeti (2.1); (2.2); (2.3); (2.4) rendszer T_h -ra vonatkozóan elsőrendű és a kezdeti érték $T_h(-1)$. Mivel (2.9) másodrendű, még egy eredeti értéket kell megadni a $T_h(0)$ -t is. Ez azonban a többi ismeretlen $t = -1$ -re vonatkozó kezdeti értékeiből már meghatározott. Mivel

$$P_h(0) = P_h(-1) + P_r(-1) - K_r(-1),$$

$K_r(-1)$ előírásával $P_h(0)$ meghatározott, másrészt (2.3)-ból:

$$(2.11) \quad T_h(0) = T_h(-1) + M(0) - P_h(0) - \eta T_h(-1) = (1-\eta)T_h(-1) + \\ + M(0) - P_h(-1) - P_r(-1) + K_r(-1).$$

A (2.9) típusú egyenletek megoldására jól ismert módszerek léteznek. Pl. a z -transzformáció vagy a diszkrét operátorszámítás [3], [4]. Ezen dolgozatban (2.11) megoldásának részleteit nem ismertetjük, hanem azonnal közöljük a megoldást.

$$(2.12) \quad T_h(t) = \frac{T_h(0)}{\lambda_1 - \lambda_2} [(1 + \lambda_1)^{t+1} - (1 + \lambda_2)^{t+1}] + \\ + \sum_{\xi=0}^t [\Omega(\xi) - (1-\eta)\varkappa T_h(-1)] \frac{(1 + \lambda_1)^{t-\xi} - (1 + \lambda_2)^{t-\xi}}{\lambda_1 - \lambda_2} \quad \text{ha } t \geq 0,$$

$$T_h = T_h(-1), \quad \text{ha } t = -1.$$

$$\lambda_1 = \frac{-1 - \eta + \sqrt{(1 - \eta)(1 - \eta - 4\chi)}}{2}$$

$$\lambda_2 = \frac{-1 - \eta - \sqrt{(1 - \eta)(1 - \eta - 4\chi)}}{2}$$

Megjegyezzük, hogy λ_1 és λ_2 valósak, mert $0 < \eta < 1$ és $\chi \ll 1$. $T_h(t)$ -vel a többi ismeretlen függvény explicit kifejezhető. A (2.3)-ból közvetlenül adódik a tartós pénz:

$$(2.13) \quad P_h(t) = M(t) - \Delta T_h(t) - \eta T_h(t - 1) = M(t) - T_h(t) + (1 - \eta) T_h(t - 1), \text{ ha } t \geq 0 \\ P_h = P_h(-1), \text{ ha } t = -1.$$

(2.12)-ből a látra szóló pénz adódik (2.13) felhasználásával.

$$(2.14) \quad P_r(t) = \Delta M(t + 1) - \Delta T_h(t + 1) + (1 - \eta) \Delta T_h(t) + K_r(t), \\ \text{ha } t \geq 0, P_r = P_r(-1), \text{ ha } t = -1.$$

Majd (2.6)-ból a közép- és hosszúlejáratú hitelt is megkapjuk. Ismét (2.13) felhasználásával adódik, hogy

$$(2.15) \quad H_h(t) = M(t) + (1 - \eta) T_h(t - 1) - D_h(t) + H_h(-1) + D_h(-1) - \\ - P_h(-1) - T_h(-1) \text{ ha } t \geq 0 \\ H_h = H_h(-1), \text{ ha } t = -1.$$

(2.12) alapján (2.13)-at; (2.14)-et és (2.15)-öt felírhatjuk, mint a t idő függvényeit is. Gyakorlati számítások céljára némileg egyszerűbbek az ismeretlen függvények $T_h(t)$ -vel kifejezett alakjai. Ezzel (2.1); (2.2); (2.3); (2.4) differenciaegyenletrendszert megoldottuk.

Az eddig még fel nem használt III. és V. összefüggésekből meghatározhatók a $D_r(t)$ és $H_r(t)$ függvények is. Vezessük be III-ban az alábbi jelölést:

$$N(t) = \frac{\varepsilon(t)}{\varepsilon(t)} \Delta X(t) - i_T \Delta T_r(t) + i_D \Delta D_h(t) + \varrho \Delta D_h(t - 1).$$

Az $N(t)$ ismert függvény a $0 \leq t < \infty$ intervallumon, ha a $D_h(-2)$ értéket is megadjuk.

A III. mindkét oldalának összegezéséből adódik, hogy

$$(2.16) \quad D_r(t) = D_r(-1) + \sum_{\xi=0}^t N(\xi) - i_T [T_h(t) - T_h(-1)] - \eta [T_h(t - 1) - \\ - T_h(-2)], \text{ ha } t \geq 0, \\ D_r = D_r(-1), \text{ ha } t = -1.$$

Figyelemreméltó, hogy $D_r(t)$ egyértelmű meghatározásához T_h -ra vonatkozóan két kezdeti értéket kell előírni, a $T_h(-1)$ -et és $T_h(-2)$ -t.

Végül a rövidlejáratú hitelt a V. mindkét oldalának összegezéséből nyerjük:

$$(2.17) \quad H_r(t) - H_r(-1) + D_r(t) - D_r(-1) = P_r(t) - P_r(-1) + T_r(t) - T_r(-1).$$

A (2.14)-gyel és (2.16)-tal adódik, hogy

$$(2.18) \quad H_r(t) = \Delta M(t+1) - T_h(t+1) + (2 - \zeta + i_T) T_h(t) + \\ + (2\eta - 1) T_h(t-1) + K_r(t) - \sum_{\xi=0}^t N(\zeta) + T_r(t) - i_T T_h(-1) - \eta T_h(-2) + \\ + H_r(-1) - P_r(-1) - T_r(-1), \text{ ha } t \geq 0, \\ H_r = H_r(-1), \text{ ha } t = -1$$

Így D_r -t és H_r -t kifejeztük T_h -val.

A (2.12) alapján (2.16) és (2.18) is felírható a t idő függvényeként.

Ezzel az I. . . . VI. differenciaegyenletrendszerrel megoldottuk.

A differenciaegyenletrendszerben szereplő adott függvényeket az X nemzeti termelés függvényében fejeztük ki, következésképp a megoldás is felírható, mint a termelés függvénye.

Elemzés és prognózis a modell alapján

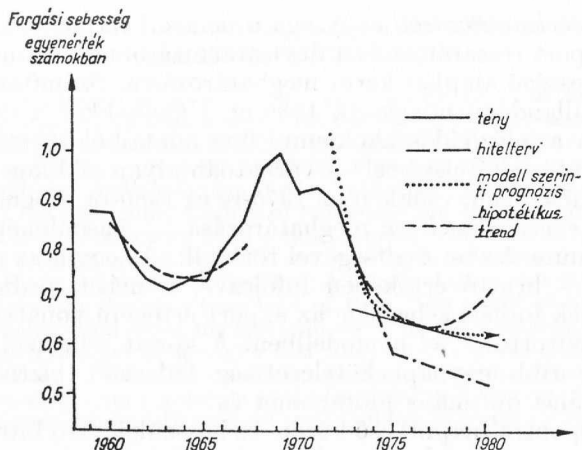
A következőkben tájékoztatást adunk a modell változóihoz kapcsolódó paramétereikről, majd elemezzük az 1973. évi pénzügyi helyzetet, s végül ismertetjük a hitelmérleg 1975-re és 1980-ra becsült adatait.

Számításaink igen nagy körültekintést igénylő mutatója a *pénz forgási sebessége* a társadalmi termék értékében kifejezve. A forgalomban levő teljes pénzmenyiség (készpénz és számlapénz együtt) forgási sebessége 1959-től először lassuló, majd stagnáló folyamatot írt le 1965-ig, ettől kezdődően viszonylag gyorsan növekedett. Csúcsértékét 1969-ben érte el. Ettől kezdődően ismét lassulása következett be 1973-ig.

Jövőbeni alakulására vonatkozó vizsgálódásaink a IV. ötéves terv hátralevő 2 évre valamint az V. ötéves terv teljes időszakára vonatkozik. Abból a feltételezésből indultunk ki, hogy a pénz forgási sebességének változási arányát egy hiperbolának megfelelő függvénnyel határozhatjuk meg a legjobban. Ennek megfelelően az 1974. és 1975. években gyors ütemben, míg ezt követően 1980-g mérsékeltebben lassuló forgási sebesség lesz a jellemző, amely viszonylag nagyobb pénzkibocsátást indukál, mint a nemzeti termelés bruttó értékének növekedése. (L. grafikont.) Ezt a tendenciát indokolja a beruházások ütemnövekedése, a fizetési mérleg javítására irányuló törekvés és a belföldi pénzeszközök részarányának megnövekedése a felhalmozások finanszírozásában.

A *látra szóló pénzt* a pénz első megjelenési formájának tekintjük a likviditás szempontjából. Szükséges mértékét a modellben felállított korlátok segítségével határozzuk meg.

A *vállalati gazdálkodáshoz* szükséges látra szóló pénz mennyiségi korlátjának kiszámítására egy időben változó és egy konstans paraméter szolgál. Az időtől függő paraméter a szervek pénzkiadásának arányát jellemzi a nemzeti termelés bruttó értékében. A mutató 1972-től 1980-ig folyamatosan süllyedő arányt jelez, s ez végső fokon a ráfordítások viszonylagos csökkenését eredményezi.



1. ábra

A konstans paraméter (kalkulációnk szerint 4 nap) azt fejezi ki, hány napi fedezetet kell biztosítani a gazdálkodó szervek részére, hogy rendszeresen teljesíthessék kötelezettségeiket.

Hasonló mutatókat alkalmazunk a *költségvetés* látra szóló pénzszükségletének korlátját illetően is. Számításaink szerint a költségvetési kiadások aránya emelkedő tendenciát mutat 1972-től 1980-ig a nemzeti termelés bruttó értékében, mert viszonylagosan növekszik a központosított társadalmi tiszta jövedelem részaránya. Az időben konstans mutató a kiadások fedezetül szolgáló pénzeszösszeg időtartama (12 nap).

A *személyes jövedelmek* részaránya — a költségvetési kiadásokkal ellentétben — csökkenő tendenciát mutat 1980-ig, mert egyrészt növekszik a társadalmi tiszta jövedelem aránya, másrészt az V. ötéves terv időszakában számítani lehet a felhalmozásoknak a fogyasztásnál nagyobbütemű értékbeli növekedésére. A lakosság pénzszükségletét a folyó kiadások egy napi átlagának 15-szörösében irányoztuk elő. E paraméter kiszámításánál új — tudomásunk szerint eddig sehol nem alkalmazott — módszert használtunk. A kiindulásnál figyelemmel voltunk a készpénzforgalom megfigyelési rendszerére és a tényszámok publikálásának gyakoriságára.² A lakosság látra szóló pénzszükségletének harmadik tényezője a megtakarítási hajlamot kifejező arányszám. A tapasztalatok azt igazolják, hogy ezen a téren is érvényesül valamilyen periodikus mozgás, ami 4—5 éves ingadozásban jut kifejezésre. Ebből a mozgásból úgy látjuk, hogy 1980-ig valamelyest csökkenni fog a megtakarítási hajlam.

A kibocsátásra kerülő összes pénzmennyiség és a látra szóló pénz korlátjának (időbeli változásának) ismeretében nyomon követhető a *pénz tartósodási folyamata*. Elfogadva a modell logikájából következő tartósodási ütemet, minden 1 Ft kibocsátott új pénzből mintegy 93—94 fillér válik tartós pénzzé egy év elteltével. Kiszámítottuk a beruházások finanszírozására szolgáló tartós pénz forgási sebességét is a beruházások értékéhez viszonyítva. Tendenciájában — hasonlóan az összes pénzmennyiséghez — csökkenő ütemű mutatót kapunk, ami a pénzfelhalmozások relatív növekedésére utal.

² Jelenleg 5 naponként adja ki a MNB a készpénzforgalmi jelentéseket.

A látra szóló devizatartozások nagysága a nemzeti termelés bruttó értékéhez viszonyított import részaránya és a devizatartozásoknak az importban kifejezett forgási sebessége alapján kerül meghatározásra. Számításaink szerint az importhányad állandóan növekszik 1980-ig. Ugyanakkor a devizatartozások forgási sebessége az előző időszakok empirikus adataiból következtetve — erősen absztrahálható feltételezéssel — várhatóan olyan ciklikus mozgást végez, amelynek eredményeként csökken az 1975-re és 1980-ra prognosztizált értéke.

A látra szóló devizakövetelések meghatározása — hasonlóképpen a tartozásokhoz — két mutatószám segítségével történik. Az egyik az exporthányad a nemzeti termelés bruttó értékében kifejezve, a másik pedig a látra szóló devizakövetelések forgási sebessége az export értékére vonatkoztatva. Mértékére korlátot állítottunk fel a modellben. A korlát jellemzői:

- a leggyakoribb egynapi kötelezettség fedezetét biztosító szükséglet,
- a diszponálás optimális időtartama és
- az egy időpontra (napra) eső közép- és hosszúlejáratú hiteleknek az adott időszakban esedékes legnagyobb törlesztőrészlete.

Megállapítható, hogy az utolsó 6 évben a forgási sebességre vonatkoztatott adatok — mind a látra szóló devizatartozások, mind pedig a látra szóló devizakövetelések vonatkozásában — 2—3 éves periodicitású változást jeleznek. A periódus hossza szoros összefüggésben van a belső megtakarítások nagyságával, valamint a beruházások értéknövekedésének megközelítőleg 5—6 éves ütembeli ingadozásával. Mindebből arra a következtetésre jutottunk, hogy 1975-ben nagyobbarányú visszaesés következik be az 1973. évi kiugróan magas exporthányadhoz képest, de 1980-ig tendenciaszerűen fokozatosan nő.

A közép- és hosszúlejáratú devizatartozások törlesztési ütemére a lejáratú idők átlagos meghosszabbodása a jellemző. Feltehető, hogy ez a tendencia egyben mint devizapolitikai törekvés is érvényesül az V. ötéves terv időszakában.

A jelen modellel 1975-re és 1980-ra készített prognózisok egybevetése az országos hitelterv számaival megerősíti azt az eredeti feltételezést, hogy e módszer lehetőséget nyújt makró szinten a pénzügyi helyzet elemzésére és bizonyos mértékű szabályozására, kontrollként szolgálhat a természetes oldalról jelentkező szándékok pénzkeresletben mutatkozó összecszerúsítására. A pénzügyi források alakulását a népgazdaság fő kategóriáinak számszerű adataihoz köti és azok változását, mozgását függvényyszerűen fejezi ki. Egyben jellemezni lehet az egyensúlytól való eltérések mértékét és irányát, ami további támpontot nyújthat a monetáris politika megalapozására és gyakorlati vitelére.

(Beérkezett: 1974. augusztus 1.)

IRODALOMJEGYZÉK

1. FÉNYES TAMÁS—SÁRI JÓZSEF: Pénzmennyiség-szabályozás időkésleltetéses modellel. Sigma, 1973. I. sz.
2. DE JONG, F. J. Developments of monetary theory in the Netherlands Rotterdam, 1973 University Press.
3. BUTZER, P. L.—SCHULTE, H.: „Ein Operatorenkalkül zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differenzgleichungssysteme von Funktionen diskreter Veränderlicher und seine Anwendungen” Köln und Opladen 1965. Westdeutscher Verlag.
4. JURY, E.: Theory and Application of the z-Transform Method New York, 1964. Wiley Ó Sons 1964.

A MONETARY EQUILIBRIUM MODEL OF THE NATIONAL
BALANCE OF CREDITS

The purpose of the model is to reveal the connections between real economic and financial processes, and to forecast on this basis the money-, credit- and foreign exchange stocks. The functional relations can actually be traced back to the gross value of the national product, and they express the quantity of money needed, the stock of foreign exchange claims and outstanding foreign debts. Taking these into account the domestic credit demand and the admissible bounds of extending credits are determined with the help of time-dependent parameters. It is a new approach that by using the model one plans the expected credit demand from the source side, i.e. starting from the volume of money stocks and foreign exchange obligations. A dynamic character is lent to the model by the use of parameters that are functions of time. The equilibrium can be assured according to the composition of means and sources from the viewpoint of liquidity.

The model yields a method of analysis and forecast which the authors used in the calculations for 1975 and 1980. The results confirmed the original supposition that the model enables the analysis and regulation of the financial situation as with its application the direction and extent of deviations from the equilibrium can be determined.

ОДНА МОДЕЛЬ ФИНАНСОВОГО РАВНОВЕСИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО
КРЕДИТНОГО БАЛАНСА

Целью модели является раскрытие связей, существующих между реальной экономикой и финансовыми процессами, и прогнозирование денежных, кредитных и валютных фондов на основании полученных зависимостей. Функциональные зависимости могут быть сведены в конце концов к валовому значению национального дохода, а с помощью параметров, изменяющихся во времени, выражаются требуемые денежные суммы, состав зарубежных требований валюты и задолженностей и внутренние кредитные потребности дивизы и задолженностей и с их учетом — внутренние кредитные потребности или возможные пределы кредитований.

Новым является то, что при применении данной модели ожидаемые кредитные потребности планируются исходя из ресурсов, то есть из размеров денежных фондов и девизных обязательств. Динамический характер модели придает то, что используемые в ней параметры являются функциями времени. Равновесие может быть обеспечено в соответствии с ликвидным составом средств и ресурсов. Модель представляет собой метод анализа и прогнозирования, с помощью которых авторы производили вычисления на 1975—1980 года. Результаты их подкрепляют первоначальное предположение о том, что модель предоставляет возможность исследования, анализа и регулирования финансового положения, поскольку с ее помощью могут быть определены размеры и пропорции отклонения от равновесия.